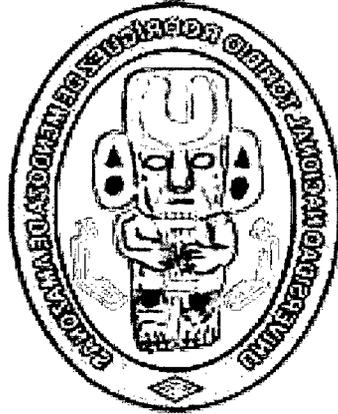


**“UNIVERSIDAD NACIONAL
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS”**



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AGROINDUSTRIAL**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL
DE INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

**“DISEÑO DE UNA PLANTA EXTRACTORA DE TANINOS A PARTIR
DE LA TARA (CAESALPINIA ESPINOSA) EN EL DISTRITO DE
MAGDALENA”**

PRESENTADO POR:

Br. ADMER RAMOS YALTA

ASESOR: ING. HELÍ HUMBERTO AGUIRRE ZAQUINAULA

CHACHAPOYAS - AMAZONAS - PERÚ

2015



27 NOV 2015

DEDICATORÍA

A mis padres Aurelio Ramos Muñoz, Paula Yalta Mendoza, y a mis Hermanos por darme su apoyo y la fortaleza necesaria para seguir superándome profesionalmente y a todos mis maestros de la universidad que con sus enseñanzas hicieron posible la culminación de esta carrera profesional de Ingeniera Agroindustrial.



27 NOV 2015

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la vida y permitirme llegar hasta este momento importante de mi carrera.

A mis padres, hermanos por su invaluable cariño comprensión y apoyo sin condiciones y medidas; y a mis maestros de la universidad quienes me supieron guiar por el camino del éxito.

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

Ph.D. JORGE LUIS MAICELO QUINTANA
RECTOR

Dr. OSCAR ANDRÉS GAMARRA TORRES
VICERRECTOR ACADÉMICO

Dra. MARÍA NELLY LUJÁN ESPINOZA
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN

Ing.Ms. EFRAÍN MANUELITO CASTRO ALAYO
DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS

VISTO BUENO DEL ASESOR

El docente de la UNTRM que suscribe el presente trabajo de tesis, hace constar que ha asesorado el proyecto y realización de la tesis titulada:

“DISEÑO DE UNA PLANTA EXTRACTORA DE TANINOS A PARTIR DE LA TARA (*Caesalpinia Espinosa*) EN EL DISTRITO DE MAGDALENA”

Presentada por el bachiller de la carrera profesional académico de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas:

BACHILLER: ADMER RAMOS YALTA

El asesor otorga el visto bueno y conformidad de la presente tesis:

Se expide la presente constancia a solicitud del interesado, para los fines que estime conveniente.

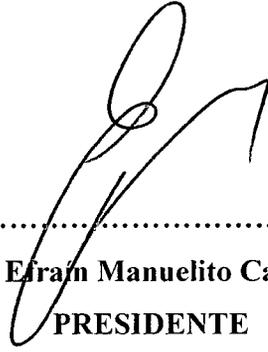
Chachapoyas, 04 de noviembre del 2015



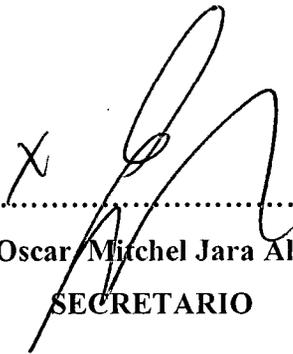
.....
ING.HELÍ HUMBERTO AGUIRRE ZAQUINAULA

DOCENTE ASOCIADO

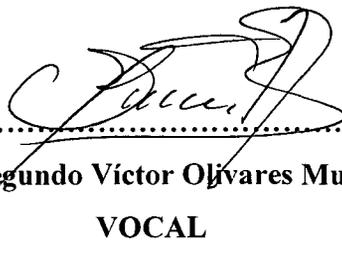
JURADO EVALUADOR



.....
Ing.M.s. Efraim Manuelito Castro Alayo
PRESIDENTE



.....
Ing. Oscar Michel Jara Alarcón
SECRETARIO



.....
Ing. Segundo Víctor Olvares Muñoz
VOCAL

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORÍA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
AUTORIDADES UNIVERSITARIAS.....	iv
VISTO BUENO DEL ASESOR.....	v
JURADO EVALUADOR.....	vi
ÍNDICE GENERAL.....	vii
ÍNDICE DE CUADROS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv

CAPÍTULO I

INFORMACIÓN GENERAL

1.1. Datos del proyecto.....	1
1.2. Justificación.....	1
1.3. Objetivos.....	2
1.3.1. Objetivo general.....	2
1.3.2. Objetivo general.....	2
1.4. Limitaciones.....	2

CAPÍTULO II

ESTUDIO DE MERCADO

2.1. Objetivos estratégicos del mercado.....	3
2.2. Determinación del mercado objetivo.....	3
2.2.1. Riesgo país acuerdos arancelarios y precio.....	3
2.2.1.1. Importancia mundial de la tara en polvo.....	3
2.2.1.2. Filtro de preselección.....	3
2.2.1.3. Identificación del mercado.....	4
2.3. Estudio de la oferta.....	5
2.3.1. Análisis del producto.....	5
2.3.1.1. Tara.....	5

2.3.1.2. Tara en polvo.....	6
2.3.2. Análisis de la oferta en Perú.....	8
2.3.2.1. Producción nacional.....	8
2.3.2.2. Precio de materia prima.....	9
2.3.3. Análisis de la oferta internacional.....	10
2.3.3.1. Oferta de Chile.....	10
2.3.3.2. Oferta de Ecuador.....	11
2.4. Estudio de la Demanda.....	12
2.4.1. Importaciones de China.....	12
2.4.2. El mercado Chino.....	13
2.4.2.1. Preferencia del consumidor chino.....	13
2.4.2.2. Segmento del mercado.....	13
2.5. Análisis de la Demanda Insatisfecha de la tara en polvo.....	14
2.6. Estrategia de comercialización.....	16
2.6.1. Canales de Distribución.....	16
2.6.2. Promoción.....	16
2.6.3. Precios.....	17

CAPÍTULO III

ESTUDIO TÉCNICO

3.1. Determinación del tamaño de la planta.....	18
3.1.1. Relación tamaño-mercado.....	18
3.1.2. Relación tamaño- disponibilidad de materia prima.....	18
3.1.3. Relación tamaño- tecnología.....	19
3.1.4. Relación tamaño- financiamiento.....	19
3.1.5. Elección del tamaño de la planta.....	19
3.2. Localización de la planta.....	20
3.3. Descripción general del proceso.....	24
3.3.1. Diagrama de flujo.....	24
3.3.2. Diagrama de Operaciones.....	26
3.3.3. Balance de Materia.....	28
3.4. Distribución de la planta agroindustrial.....	29
3.4.1. Factor material.....	29
3.4.2. Factor de maquinaria.....	29

3.4.3. Factor hombre.....	31
3.4.4. Factor movimiento.....	32
3.4.5. Factor espera.....	32
3.4.6. Factor servicio.....	32
3.4.7. Factor edificio.....	32
3.4.8. Factor cambio.....	33
3.4.9. Agrupamiento de áreas para la planta.....	34
3.4.10. Relación entre zonas.....	35
3.5. Servicios generales.....	38
3.5.1. Iluminación de la planta.....	38
3.5.2. Instalaciones eléctricas.....	38
3.5.3. Instalaciones sanitarias.....	39
3.5.4. Sistema de abastecimiento de agua para la planta.....	39
3.5.5. Seguridad industrial y Mantenimiento.....	39
3.5.6. Prevención de accidentes.....	39
3.5.7. Prevención contra desastres naturales.....	40
3.5.8. Sistemas de mantenimiento.....	41

CAPÍTULO IV

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

4.1. Estudio de impacto Ambiental.....	42
--	----

CAPÍTULO V

ESTUDIO DE ORGANIZACIÓN

5.1. Organización para la implementación del proyecto.....	43
5.2. Organización para el funcionamiento de la empresa.....	43

CAPÍTULO VI

ESTUDIO ECONÓMICO

6.1. Presupuesto de ingresos.....	46
6.2. Inversión y Financiamiento.....	59
6.3. Análisis Económico y Financiero.....	63

	CAPÍTULO VII	
CONCLUSIONES		71
	CAPÍTULO VIII	
RECOMENDACIONES		72
	CAPÍTULO IX	
REFERENCIA BIBIBLIOGRAFIA		73
ANEXOS		75

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro N° 01: Filtro de preselección.....	4
Cuadro N° 02: Clasificación arancelaria.....	7
Cuadro N° 03: Distribución Nacional de la tara en vaina.....	8
Cuadro N° 04: Oferta histórica de Chile: Exportación de polvo de Tara a China...10	
Cuadro N° 05: Oferta Proyectada de polvo de Tara -Chile.....	10
Cuadro N° 06: Oferta histórica de Ecuador: Exportación de polvo de Tara.....	11
Cuadro N° 07: Oferta Proyectada de polvo de Tara -. Ecuador.....	11
Cuadro N° 08: Principales mercados que demandan polvo de tara.....	12
Cuadro N° 09: Consumo mundial de la tara en polvo (Situación actual).....	14
Cuadro N° 10: Demanda Histórica de la tara en polvo en China.....	14
Cuadro N° 11: Demanda proyectada de tara en polvo para el mercado chino.....	15
Cuadro N° 12: Balance de oferta y demanda.....	15
Cuadro N° 13: Demanda para el proyecto.....	16
Cuadro N° 14: Volumen de producción de Tara en Vaina en la región Amazonas (2010 – 2013).....	18
Cuadro N° 15: Volumen de producción de Tara en Vaina en el distrito Magdalena (2010 – 2013).....	19
Cuadro N° 16: Elección del tamaño de la planta.....	19
Cuadro N° 17: Cargo por volumen de agua potable.....	21
Cuadro N° 18: Estudio de micro localización de la Planta.....	23
Cuadro N° 19: Resumen de tiempo y actividades.....	28
Cuadro N° 20: Requerimientos de áreas en la planta de producción.....	35
Cuadro N° 21: Requerimientos de iluminación en planta.....	38
Cuadro N° 22: Presupuesto de ingreso en soles.....	46
Cuadro N° 23: Costo de Materiales Directos.....	47
Cuadro N° 24: Costo de mano de obra directa.....	48
Cuadro N° 25: Costo de materiales indirectos.....	49
Cuadro N° 26: Requerimiento de mano de obra indirecta.....	50
Cuadro N° 27: Tasa de depreciación.....	51
Cuadro N° 28: Tasa de depreciación.....	52
Cuadro N° 29: Gastos indirectos.....	53
Cuadro N° 30: Gastos de administración.....	54

Cuadro N° 31: Depreciaciones en el área administrativa.....	55
Cuadro N° 32: Amortizaciones de intangibles.....	55
Cuadro N° 33: Amortizaciones de intangibles en los gastos de venta.....	56
Cuadro N° 34: Resumen de costos.....	57
Cuadro N° 35: Resumen de costos.....	58
Cuadro N° 36: Costos variable unitario y costo fijo unitario.....	58
Cuadro N° 37: Punto de equilibrio en unidades.....	59
Cuadro N° 38: Costos de Servicios.....	60
Cuadro N° 39: Resumen de costos de muebles y enseres.....	60
Cuadro N° 40: Inversión fija tangible.....	60
Cuadro N° 41: Inversión fija intangible.....	61
Cuadro N° 42: Capital de trabajo.....	62
Cuadro N° 43: Estructura de inversiones.....	62
Cuadro N° 44: Estado de pérdidas y ganancias.....	63
Cuadro N° 45: Flujo de caja económico.....	65
Cuadro N° 46: Flujo de caja económico.....	66
Cuadro N° 47: Flujo de caja Financiero.....	67
Cuadro N° 48: Flujo de caja Financiero.....	68

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 01: Flujo grama para la obtención de tara en polvo.....	24
Figura 02: Diagrama de operaciones para obtención de tara en polvo.....	27
Figura 03: Balance de materia de obtención tara en polvo.....	28
Figura 04: Diagrama de agrupamiento de áreas para la planta.....	34
Figura 05: Diagrama relacional entre zonas de la planta.....	37
Figura 06: Organigrama Estructural de la empresa.....	45

RESUMEN

El proyecto se inició con el estudio de mercado internacional - China de la Planta extractora de Taninos a partir de la tara en el distrito de Magdalena en la Región de Amazonas.

El dominio geográfico donde se realizó, fueron las Provincias de Luya, Rodríguez de Mendoza, Chachapoyas de la Región Amazonas ubicadas dentro de una zona óptima de comercialización en cuanto a logística y distribución en función a la ubicación de la materia prima.

En el estudio técnico se determinó la localidad óptima para instalar la planta agroindustrial de la extracción de taninos, en tal sentido se realizó una evaluación de los parámetros significativos para decidir la localización, existiendo 580.4 TN/año de materia prima para abastecer a la planta, medios de comunicación más adecuados, entre otros. Resultando finalmente el distrito de Magdalena favorable para la instalación de la planta agroindustrial de taninos, se realizó el balance de materia y diagrama de flujo, para la comprensión y valorización de los costos que demanda la ejecución del proceso agroindustrial.

En el estudio de la organización, la empresa identifica y clasifica las tareas y actividades que forman parte las operaciones de la empresa.

En el estudio económico se precisa , el financiamiento del proyecto, los presupuestos de costos, con ello el punto de equilibrio y principales estados financieros.

VANF= S/. 1820868.56

VANE = S/. 2242007.12

TIRF = 73.32%

TIRE = 75.2%

B/C = 1.49

B/C = 1.68

PRI = 1.9 años

PRI = 1.9 años

Lo que indica que el proyecto es rentable y se recomienda su estudio a nivel factibilidad

Palabras Claves: Prefactibilidad, producción, transformación, tanino.

ABSTRACT.

The project began with the study of international markets - China extractor plant tannins from tara in the district of Magdalena in the region of Amazonas.

The geographic domain where it was performed, were the provinces of Luya, Rodriguez de Mendoza, the Amazonas Region Chachapoyas located in a prime area of marketing in logistics and distribution according to the location of the raw material.

The technical study determined the optimal location to install the processing plant extraction of tannins, as such an assessment of the significant parameters was performed to determine the location, existing 580.4 TN / year of raw material to supply the plant, most appropriate means of communication, among others. Finally resulting Magdalena district favorable for the installation of the processing plant tannins, the material balance and flow diagram for the understanding and appreciation of the costs that demand the implementation of agro-processing was performed.

In the study of the organization, the company identifies and classifies the tasks and activities that are part of the company's operations.

In the economic study, project financing, cost budgets, thereby breaking even and main financial statements are accurate.

$$\text{VANF} = S / . 1820868.56$$

$$\text{VANE} = S / . 2242007.12$$

$$\text{TIRF} = 73.32\%$$

$$\text{TIRE} = 75.2\%$$

$$\text{B / C} = 1.49$$

$$\text{B / C} = 1.68$$

$$\text{PRI} = 1.9 \text{ years}$$

$$\text{PRI} = 1.9 \text{ years}$$

Indicating that the project is profitable and study recommends a feasibility level.

Keywords: Feasibility, production, processing, tannin.

CAPÍTULO I

INFORMACIÓN GENERAL

1.1. DATOS DEL PROYECTO.

1.1.1. Nombre: “Diseño de una planta extractora de Taninos a partir de la Tara (*Caesalpinia espinosa*) en el Distrito de Magdalena”

1.1.2. Naturaleza: “Proyecto de extracción de taninos y comercialización de la tara en el distrito de Magdalena.

1.1.3. Ubicación.

Distrito de Magdalena,
Provincia Chachapoyas
Región Amazonas”

1.1.4. Códigos CIU. 1404902000

CIU (Código Industrial Internacional Uniforme).

Sección:(C) Industrias manufactureras.

1.2. JUSTIFICACIÓN.

El presente trabajo se justifica en la existencia de mercado internacional asiático (china), el cual tiene una demanda insatisfecha favorable para la exportación del producto de tara en polvo de la empresa “La Positiva”, existiendo una cantidad de 580.4 TN, disponible de materia prima para procesar.

El proceso de transformación de la Tara permitirá explotar este producto en una forma sostenible, generando beneficio a los productores y comercializadores de la Región de Amazonas, ya que el mercado objetivo (China) presenta un mayor crecimiento en relación a la industria de cueros y pieles, permitiendo la posibilidad de ofrecer un insumo natural, cuya aceptación concebiría una mayor demanda.

1.3.OBJETIVOS.

1.3.1. Objetivo General.

- Demostrar si es factible instalar una planta extractora de taninos a partir de la tara (*Caesalpinia espinosa*) en el Distrito de Magdalena - Región Amazonas.

1.3.2. Objetivos Especificos.

- Proponer el diseño de una planta extractora de taninos a partir de la Tara (*Caesalpinia Espinosa*) en el Distrito de Magdalena – Región Amazonas.
- Realizar el estudio económico, financiero y la rentabilidad para la ejecución del presente proyecto.

1.4. Limitaciones.

Una de las principales limitaciones que se encontró para la elaboración del presente proyecto fue la recopilación de información referente de los datos históricos sobre la demanda y oferta de taninos a nivel de la región de Amazonas.

CAPÍTULO II

ESTUDIO DE MERCADO

2.1. Objetivos estratégicos del mercado.

- Detectar y evaluar las oportunidades que se ofrece en el mercado chino, específicamente en la industria de curtiembre de accesorios automovilísticos.
- Posicionar a la empresa “La Positiva S.R.L”, como una empresa formal y confiable en el mercado internacional.
- Construir relaciones comerciales sostenibles con el mercado objetivo.
- Cubrir 0.070% de la demanda insatisfecha del mercado objetivo, durante el primer año.
- Concientizar a productores de Amazonas que producen la tara en vaina, sobre los beneficios alcanzables, si se incrementa la producción de este insumo para su transformación, a fin de fidelizarlos con nuestra empresa.

2.2. Determinación del mercado objetivo.

2.2.1. Riesgo país, acuerdos arancelario y precio.

Para el estudio de mercado de exportación que es el caso del producto, se ha considerado diversos factores como la demanda mundial de polvo de tara y su respectiva oferta, tanto nacional como internacional.

En este proceso se seguirá la metodología planteada por PROMPEX – PERÚ en su manual para la elaboración de Bionegocio, básicamente apunta en determinar 5 países potenciales para la exportación.

2.2.1.1. Importación mundial de tara en polvo.

En relación al producto en estudio, los datos nos informan que los países que importan mayores volúmenes son: EE.UU, Somalia, Japón, Polonia y China. (Ver anexo N° 1.1 y 1.2)

2.2.1.2. Filtro de preselección.

En esta etapa se pretende elegir los 5 primeros países potenciales para la exportación del producto en estudio, en este sentido se usara la importación total de los principales países.

Cuadro N° 01: Filtro de Preselección.

N°	Importadores	Importación Total 2009 – 2013	Participación 2009 -2013 (%)	Crecimiento acumulado 2009 - 2013	Crecimiento, Participación (%)
1	EE.UU.	386413.00	15.98	378%	60.40
2	China	377369.01	13.68	165%	22.57
3	Somalia	255272.12	10.38	115%	11.94
4	Japón	236911.43	9.60	89%	8.54
5	Polonia	102469.10	3.325	56%	1.86
6	Tailandia	105762.23	4.10	61%	2.5
7	Italia	147188.34	16.94	97%	16.43
8	Países Bajos (Holanda)	98555.17	3.84	32%	1.23
9	República de corea	104136.55	4.18	73%	3.05
10	Francia	101890.11	4.18	69%	2.88

Fuente: Elaborado por tesista con datos de Trade map.

Evaluando la información de 10 principales países, en los últimos 5 años (2009 – 2013) se ha llegado a la conclusión de que los países más atractivos para la exportación del producto son: EE.UU, China, Italia Somalia y Japón.

2.2.1.3. Identificación del mercado.

Terminado la primera etapa del filtro de selección, se cuenta con cinco potenciales países a analizar y seleccionar, en este sentido se tendrá en cuenta las siguientes variables:

- **Preferencias arancelarias.**
Acuerdo de Promoción Comercial Perú – EE.UU.
- **Tratado de Libre Comercio Perú – China.**
- **Riesgo país**
- **Selección del mercado objetivo.**

Conociendo cada una de las variables anteriormente analizadas, tales como las preferencias arancelarias, exportaciones actuales del Perú, precio promedio y riesgo país, se ha determinado como mercado objetivo para la exportación del producto en estudio de polvo de tara, al mercado Chino, cabe aclarar que la creciente industria automotriz y aeronáutica presente en la actualidad en ese país de alguna forma es una gran oportunidad para este fin, contribuyendo a su vez con el tema de eco sostenibilidad.

2.3. Estudio de la oferta.

2.3.1. Análisis del producto.

2.3.1.1. Tara.

La Tara es un árbol nativo del Perú conocido como taya, distribuido en toda América Latina.

En nuestro país se la ha usado desde tiempos prehispánicos como especie tintórea y desde la época de la colonia se le empleó en el curtido de cueros. Hoy en día, también es muy requerida por sus propiedades curativas.

–Características:

–Es un árbol pequeño, de dos a tres metros de altura; pero, puede llegar a medir hasta 12 mt. en su vejes; de fuste corto, cilíndrico y a veces tortuoso, y su tronco, está provisto de una corteza gris espinosa, con ramillas densamente pobladas, en muchos casos las ramas se inician desde la base dando la impresión de varios tallos. Málaga – Webb & Asociados (2009)

–Sus hojas son en forma de plumas, parcadadas, ovoides y brillantes ligeramente espinosa de color verde oscuro y miden 15 cm de largo.

–Sus flores son de color amarillo rojizo dispuestos en racimos de 8 cm a 15 cm de largo. Málaga – Webb & Asociados (2009)

–Sus frutos son vainas explanadas e indehiscentes de color naranja de 8 cm a 10 cm de largo y 2 cm de ancho aproximadamente, que contienen de 4 a 7 granos. Málaga – Webb & Asociados (2009)

–Cada árbol de tara puede rendir un promedio de 10 Kg a 20 Kg de vaina cosechándolos dos veces al año. Generalmente un árbol de tara da frutos a los tres años, y si es silvestre a los cuatro años. Málaga – Webb & Asociados (2009)

–Potencial:

La Tara tiene un alto potencial para la reforestación y para la producción industrial de tintes, taninos, gomas y como insumo para las pinturas anticorrosivas.

Los taninos, que son compuestos orgánicos de origen vegetal, tienen gran aceptación en los mercados de exportación y ellos se obtienen de las vainas maduras pulverizadas.

La goma, que se encuentra en el endospermo o parte interna de las semillas, se utiliza para estabilizar y emulsionar alimentos.

-Derivados del árbol de tara.

Madera, postes, leña, astillas y raíces de las cuales se extraen polvo y extracto para la elaboración de colorantes.

Del fruto de la tara se obtiene la vaina, que contiene ácido tánico, ácido gálico, ácido trimetil. Para obtener medicamentos y tintes.

De la semilla de tara se extrae aceite crudo, aceite refinado, pastas de semilla para alimento para ganado, harina de goma.

2.3.1.2. Tara en polvo.

La tara en polvo se obtiene de la vaina seca, despepitada y molida.

Su color propio es marrón claro, con un olor característico y astringente al tacto.

La Asociación Suiza Solid Internacional, Solid Perú (2008), afirma que la transformación de tara a polvo; resulta ser generalmente, de dos calidades:

-Tara gruesa; cuando se obtiene a partir de la molienda simple, usada en la industria química para la obtención del ácido tánico y ácido gálico, ambos de múltiples aplicaciones, además de ello participa como compuesto básico para la producción de una serie de derivados químicos usados especialmente en farmacología, química y cosmetología.

-Tara fina; cuando se aplican varios procesos, hasta micronizarla, esta calidad de tara es usada en la industria textil y de curtiembre, como sustancia curtiente se usa en la recurtición de cualquier tipo de piel, sean ovinos o caprinos.

-Usos de la tara en polvo.

- Curtido de cueros: la industria de la curtiembre tiene como fin la transformación de pieles de animales en cuero, para la elaboración de calzado, prendas de vestir y pieles, para tal fin puede emplearse agentes curtientes minerales, vegetales y sintéticas, en este sentido el polvo de tara es considerado un excelente insumo de origen natural para la industria.
- Clarificador de vinos: estudios realizados en biotecnología han demostrado como la tara en polvo en una manera natural sirve para solucionar problemas en la enología.
- Sustituto de la malta para dar cuerpo a la cerveza: tara en polvo cumple la función de clarificante, el tanino no interfiere con el sabor y espumabilidad.
- Industria farmacéutica y cosmética: cumple la función de antioxidantes para prevenir enfermedades de tipo cardiovascular.
- Protección de metales: la industria minera siempre ha buscado alternativas ecológicas y eficientes para el tratamiento de dichos minerales, la mezcla de taninos actúan selectivamente en algunos minerales formando complejos que trabajan efectivamente y eliminan residuos de metales.

-Partida Arancelaria.

La tara en sus presentaciones, tiene su propia clasificación arancelaria:

Cuadro N° 02: Clasificación Arancelaria.

Partida	Descripción
1404902000	Tara en polvo (<i>caesalpineae spinosa</i>).
3202909000	Prod. Curtientes inorgánicos; preparac. Curtientes, incl. Con prod. curtientes natural
1302391000	Mucilagos de semilla de tara (<i>caesalpineae spinosa</i>).

Fuente: Prompex- 2013

La tara en polvo, se clasifica en la Subpartida Nacional - Nandina con el código arancelario 1404902000, el cual nos permitirá agilizar la búsqueda de los datos estadísticos de la tara en polvo y su posterior exportación hacia el mercado objetivo, en este caso China.

2.3.2. Análisis de la oferta en el Perú.

El Perú concentra cerca del 80% de la producción mundial, asimismo ofrece para el desarrollo agrario una serie de ventajas las cuales no son debidamente aprovechadas, perdiéndose la posibilidad de un desarrollo agrario, económico e industrial.

En el sector agroexportador, la tara es considerada como uno de los principales productos de las exportaciones no tradicionales.

2.3.2.1. Producción nacional.

A nivel nacional la producción de tara se ha caracterizado por su notable incremento durante los últimos años, ello permitiendo a su vez la transformación de esta especie en sus diferentes derivados.

Cuadro N° 03 Distribución nacional de tara en vaina (2003-2012)

AÑO	TN
2003	13204.86
2004	13866.37
2005	17688.66
2006	19502.33
2007	20821.57
2008	23096.67
2009	21072.94
2010	33052.33
2011	30535.19
2012	33826.49

Fuente: Elaborado por tesista con datos de Perú forestal.

Las áreas de mayor producción en la costa la encontramos en las Regiones de Arequipa, Ica, Lima y La Libertad, mientras que en el sur la mayor producción se encuentra en Cajamarca, Ayacucho, Ancash, y Huánuco. En el Perú generalmente se encuentra de manera silvestre en casi toda la sierra, desde el norte de Piura, Amazonas hasta el sur de Tacna, en valles, laderas, lomas, riberas de los ríos, desde los 1 500 hasta los 3 500 m.s.n.m. Según datos de Prompex (2010), en el Perú la producción promedio de tara en polvo puede llegar hasta las 19 000 TN anuales, presentándose durante 4 periodos anuales, cuya productividad entre árboles puede variar de 10 a 20 kg de vainas por año, en 2 cosechas de 4 meses cada una.

Los meses de producción y el rendimiento por hectárea, varían de acuerdo a la zona y están en función a la densidad.

El ciclo productivo es prolongado en terrenos con riego, llega en promedio hasta los 85 años, comienza a producir entre los 3 a 4 años, alcanza su mayor producción a partir de los 15 años y empieza a disminuir a los 65 años y resulta prácticamente improductiva a los 85 años. La época de cosecha depende de la región, así se tiene que en Cajamarca, Amazonas es de enero a agosto y la época de floración de octubre a noviembre; en el distrito forestal de Ayacucho la cosecha se efectúa entre los meses de mayo y agosto, iniciándose la floración en el mes de diciembre. Asimismo, en otras localidades las cosechas comienzan a partir de julio, prolongándose hasta los primeros días de noviembre.

2.3.2.2. Precio de materia prima.

En cuanto al precio de materia prima, esta varía según la zona de producción, en el caso de Amazonas el precio por kg de tara esta entre S/. 1.50 a S/. 2.00 nuevos soles.

Para el caso del proyecto, esta tarifa podría ser de S/.1.50.nuevos soles, entrando a tallar el tema de negociación, cuya principal ventaja sería nuestra predisposición con las familias agricultoras en el tema de inclusión en la cadena productiva. (Ver anexo N° 1.3)

2.3.3. Análisis de la oferta Internacional.

El mercado Chino para satisfacer su demanda, importa grandes volúmenes (TN) polvo de tara de diversos países, entre los cuales destaca Malasia, India, Vietnam y Perú por su disponibilidad de ese insumo natural.

Para determinar la oferta exterior se ha considerado dos mercados que se encuentran en la misma línea geográfica (América del Sur), Chile y Ecuador; quienes muestran buena participación como proveedores de China.

2.3.3.1. Oferta de Chile.

Con los datos obtenidos de Trade Map (2013), tal como la información histórica de las exportaciones de Chile a China del año 2003 al 2012(ver cuadro a continuación).

Cuadro N° 04 Oferta histórica de Chile: Exportación de polvo de tara a China.

AÑO	EXP.de Tara en polvo x Chile TN
2003	510
2004	680
2005	1092
2006	1244
2007	1469
2008	1519
2009	1376
2010	2793
2011	2693
2012	2516

Fuente: Elaborado por tesista con base de datos de Trade Map 2013.

Cuadro N° 05: Oferta Proyectada de polvo de Tara – Chile.

AÑO	Chile a china TN
2014	3208.1
2015	3457.2
2016	3706.3
2017	3955.3
2018	4204.4
2019	4453.5
2020	4702.5
2021	4951.6
2022	5200.7
2023	5449.8

Fuente: Elaborado por tesista con base de datos de Trade Map 2013.

2.3.3.2. Oferta de Ecuador.

Con los datos obtenidos de Trade Map (2013), tal como la información histórica de las exportaciones de Ecuador a China del año 2003 al 2012,(Ver cuadro a continuación).

Cuadro N° 06 Oferta histórica de Ecuador: Exportación de polvo de tara a China.

AÑO	EXP.de Tara en polvo de Ecuador TN.
2003	44.11
2004	20.23
2005	70.05
2006	13.18
2007	140.00
2008	80.29
2009	210.10
2010	164.33
2011	136.45
2012	192.36

Fuente: Elaborado por tesista con base de datos de Trade Map 2013

Bajo la partida arancelaria 1404902000, se proyectó la oferta de este producto para 10 años, teniendo como base el año 2014 hasta el 2023 de tara en polvo por Ecuador a China).

Cuadro N° 07: Oferta Proyectada de polvo de Tara – Ecuador.

AÑO	Ecuador a china TN.
2014	228.65
2015	245.43
2016	262.35
2017	279.18
2018	295.91
2019	312.83
2020	329.66
2021	346.45
2022	363.32
2023	380.10

Fuente: Elaborado por tesista con base de datos de Trade Map 2013

2.4. Estudio de la Demanda.

La exportación de tara se viene realizando desde el año 1942, ahora en estas últimas décadas ha tomado mayor importancia en el mercado internacional, a su vez la transformación de este producto en sus diferentes derivados implica -el acopio de la materia prima.

Por otro lado la demanda mundial de los subproductos de la tara asciende aproximadamente a 42326 TM; siendo Perú el principal productor y exportador de tara a nivel mundial cubre solamente el 26% de esta demanda, otros países no muestran el mismo dinamismo como son Ecuador, Bolivia y Chile, que tienen una producción por debajo de 200 TM., donde la oferta no satisface la demanda de tara, provocando un incremento en los precios de la tara.

En el cuadro a continuación se observa el país que mayor demanda tara en polvo, especificado tanto en cantidad como en valor FOB, se tiene en primer lugar a China, con un valor FOB en el año 2012 de US\$ 7476.59.

Cuadro N° 08: Principales mercados que demandan polvo de tara.

Mercado	%Var	%Part. 12	FOB-12 (miles US\$)
China	-23%	24%	7476.59
Brasil	302%	21%	669.27
Italia	-1%	13%	4058.09
Argentina	-15%	10%	3003.53
México	34%	7%	2275.29
EE.UU	1146%	6%	1772.39
Bélgica	-39%	4%	1121.86
Uruguay	-30%	3%	1064.75
Países Bajos	-21%	2%	669.91
Otros Países	--	11%	2,881.71

Fuente: Sistema Integrado de Comercio Exterior (SIICEX) 2013

2.4.1. Importaciones de China (Tara en Polvo.)

El mercado chino es uno de los mayores industrializadores del cuero en productos finales.

El sector está compuesto por aproximadamente 20000 empresas, que emplean alrededor de 2 millones de personas, colocando al país como uno de los principales centros mundiales del sector. De entre estas empresas, aproximadamente 2 300 son de producción de piel, 7200 de calzado, 1700 de prendas de piel, etc. (Trade Map; 2013).

2.4.2. El Mercado Chino.

La economía de China se encuentra ubicada entre las más grandes del mundo. Durante los últimos 20 años se ha extendido a una proporción anual de casi el 10%. Con una población bastante alta, es un mercado con gran potencial para los exportadores.

Son 260 millones de personas de clase media y alta, estudios demográficos consideran que serán 500 millones en 5 años.

2.4.2.1. Preferencias del consumidor chino.

Se identificó éstas preferencias de acuerdo a los dos principales tipos de consumidores de tara en polvo que se diferencian en el sector.

Empresas curtidoras.- Las cuales adquieren la tara en polvo para utilizarla como insumo en su proceso de curtido.

Empresas de la industria química.- Las cuales adquieren la tara en polvo para darle valor agregado.

2.4.2.2. Segmento del mercado:

Para el presente proyecto el patrón que se elegirá, será la concentración de un solo segmento dentro del mercado objetivo, el producto estará orientado a las empresas de curtiduría fabricantes de accesorios automovilísticos, ubicadas en el distrito de Haining, estado chino.

En relación a las preferencias, estas empresas buscan obtener como resultado del uso del producto (tara en polvo) un cuero acolchado, terso, fino suave y muy agradable que cumpla con las reglamentaciones ambientales y que garantice la eficiencia productiva. Con ello se busca satisfacer las exigencias impuestas por la normatividad internacional logrando así una oferta competitiva.

2.5. Análisis de la Demanda Insatisfecha de Tara en Polvo.

Teniendo información de la oferta que ofrece el país con respecto al procesamiento de la tara en uno de sus principales derivados, que en este sentido es el objeto de estudio, tara en polvo, se procedió a analizar la demanda potencial que existe de este insumo partiendo de forma mundial y el mercado objetivo, de esta forma obtuvo la demanda insatisfecha.

2.5.1. Demanda actual de la tara en polvo:

Cuadro N° 09: Consumo mundial de la tara en polvo (situación actual)

Año	EXPORTACIONES PERÚ-MUNDO TN (Y)
2003	5.01
2004	13.10
2005	2.31
2006	0.00
2007	11 999.45
2008	13 875.33
2009	15 045.00
2010	22 203.11
2011	17 621.55
2012	20 604.12

Fuente: Elaborado por tesista con datos de Trade Map 2013

Cuadro N° 10: Demanda histórica de la tara en polvo en China.

Año	Importaciones (TN)
2003	3276.17
2004	4198.54
2005	2591.37
2006	2296.23
2007	16298.09
2008	12546.28
2009	18560.49
2010	59736.53
2011	140008.24
2012	227503.19

Fuente: Elaborado por tesista con datos de Trade Map 2013.

La mejor ecuación matemática que expresa la relación existente entre la variable de años y la demanda del producto tara en polvo en TN es la Regresión Lineal, en este aspecto se aplicara la metodología:

$$Y = A + BX \quad \text{Dónde:}$$

Y = TN de tara en polvo que se exporta.

X = año en que se exporta. $Y = -61281.4 + 19996.83 X$

Cuadro N° 11: Demanda proyectada de tara en polvo para el mercado Chino.

AÑOS	Importaciones
2014	178680.63
2015	198677.55
2016	218674.31
2017	238671.10
2018	258668.45
2019	278664.83
2020	298661.75
2021	318658.65
2022	338655.54
2023	358652.47

Fuente: Elaborado por tesista.

Cuadro N° 12: balance de oferta y demanda.

AÑO	DEMANDA	OFERTA POLVO DE TARA (TN)		OFERTA TOTAL	DEMANDA INSATISFECHA
	CHINA TN	CHILE	ECUADOR		
2014	178680.60	3208.10	228.60	3436.70	175243.90
2015	198677.50	3457.22	245.40	3702.60	194974.90
2016	218674.30	3706.30	262.30	3968.60	214705.70
2017	238671.10	3955.30	279.10	4234.40	234436.70
2018	258668.00	4204.40	295.90	4500.30	254167.60
2019	278664.80	4453.50	312.80	4766.30	273898.52
2020	298661.70	4702.50	329.60	5032.10	293629.44
2021	318658.60	4951.50	346.40	5297.90	313360.36
2022	338655.50	5200.50	363.20	5563.70	333091.28
2023	358652.40	5449.50	380.00	5829.50	352822.21

Fuente: Elaborado por tesista.

La demanda del proyecto estará en base a la capacidad productiva de tara en vaina que cuenta el distrito de Magdalena.

El presente proyecto empezará a satisfacer 0.07% de la demanda insatisfecha del mercado objetivo teniendo como año base el 2014, este porcentaje en relación a la materia prima disponible con la que se cuenta actualmente.

Cuadro N° 13: Demanda para el proyecto.

DEMANDA PARA EL PROYECTO			
AÑO	DEMANDA INSAT. (TN)	% DE PARTICIP.	DEMANDA DEL PROYECTO. (TN)
2014	175243.90	0.07%	123.19
2015	194974.90	0.07%	129.35
2016	214705.70	0.06%	135.82
2017	234436.70	0.06%	142.61
2018	254167.60	0.06%	149.74
2019	273898.52	0.06%	157.22
2020	293629.44	0.06%	165.08
2021	313360.36	0.06%	173.34
2022	333091.28	0.06%	182.01
2023	352822.21	0.54%	191.11

Fuente: Elaborado por tesista.

2.6. Estrategia de comercialización.

2.6.1. Canales de Distribución.

La estrategia de distribución que se utilizará puede ser aplicada desde cualquier punto del país (teniendo en consideración que las Regiones de mayor producción de tara: Cajamarca, Ayacucho, La Libertad y Lambayeque, Amazonas).

El traslado se llevará a cabo desde los almacenes de producto terminado de la planta hasta el contenedor de la empresa naviera en el puerto marítimo correspondiente (Puerto de Paita), luego se realizara el traslado vía marítima que cubrirá la ruta Perú – China.

2.6.2. Promoción.

La estrategia de promoción se enfocará en primer lugar a la afiliación al Comité de Tara de la Asociación de Exportadores (ADEX) para que a través de esta entidad privada se tenga mayor facilidad en el acceso y conocimiento

de cuáles son las empresas chinas interesadas en tara en polvo peruana y en qué momento la demandan.

Una vez que se tenga noción de cuáles son estas empresas se deberá entrar en contacto con ellas para poder coordinar envíos de muestras gratis, y de esta manera puedan verificar la calidad del producto. Luego con todas aquellas que muestren interés se deberá pactar una reunión en donde un representante de la empresa haga una presentación formal del producto, la calidad del mismo, información sobre el proyecto, precios y condiciones, en general las ventajas que obtendrían si elijen comprarle la tara en polvo a la empresa.

Sin embargo existen otras formas de hacer conocido el producto, como la participación en ferias y Misiones Internacionales organizados por ADEX, congresos organizados por el Ministerio de Agricultura, empresas internacionales, etc. Que estén relacionados con la industria química y curtidora, específicamente en cuero para tapicería automotriz. En todos estos eventos se repartirán volantes y tarjetas personales con información de la empresa, del producto y de los servicios que se ofrecen.

2.6.3. Precios.

La estrategia de precios que se empleará en el proyecto será:

- El tamaño del mercado de la tara es amplio y la demanda es elástica con relación al precio.
- Los costos de fabricación y distribución de la tara en polvo se pueden disminuir a medida que aumenta el volumen de las ventas.
- De acuerdo a la estrategia ya planteada, el precio que se establecerá para la venta es de S/6.00 el kg. de polvo de tara.

CAPÍTULO III

ESTUDIO TÉCNICO

3.1. Determinación del tamaño de la planta.

La determinación del tamaño de la planta responde a un análisis interrelacionado de las siguientes variables:

Demanda, oferta, disponibilidad de materia prima, localización de la empresa que se creara en el proyecto, etc.

3.1.1. Relación tamaño-mercado.

El mercado es el factor que condiciona la cantidad y el precio del producto que será posible colocar durante la vida útil del proyecto.

3.1.2. Relación tamaño- disponibilidad de materia prima.

Para el presente proyecto de estudio, en la Región de Amazonas, se tendrá como abastecedor (distrito de Magdalena, Tingo).

Los cultivos y cosechas en estos sectores durante los últimos 4 años han presentado una tendencia variable, tal como a continuación se muestra:

Cuadro N° 14: Volumen de producción de Tara en Vaina en la Región de Amazonas (2010 – 2013).

Año	Producción(TN)	Variación (%)
2010	630.15	...
2011	974.44	0.54
2012	1101.50	0.13
2013	1391.90	0.26
Total	...	0.93
Tc	...	0.31

Fuente: Elaborado por tesista con datos Ministerio de Agricultura – A, 2013.

En el cuadro a continuación se indica la producción de tara en el distrito de Magdalena con 580.4 TN en el 2013. Que son manejadas, entre tecnificada y silvestre. En cuanto al aspecto técnico utilizan el riego tecnificado por goteo, pozas de sedimentación y técnicas agroecológicas.

Cuadro N° 15: Volumen de producción de Tara en Vaina en el distrito de Magdalena (2010 – 2013).

Año	Producción(TN)	Variación (%)
2010	78.15	...
2011	198.44	1.53
2012	317.50	0.59
2013	580.40	0.82
Total	...	2.97
Tc	...	0.98

Fuente: Elaborado por tesista con datos Ministerio de Agricultura – A, 2013.

3.1.3.Relación tamaño- tecnología.

El tamaño de esta planta extractora de taninos está en función del mercado de maquinarias y equipos, la cantidad en toneladas dependen de la disponibilidad de la materia prima existente en el mercado, La tecnología en este caso se encuentra en las ciudades de la costa norte.

3.1.4.Relación tamaño- financiamiento.

La vía de financiamiento para el presente proyecto será de la banca comercial de Chachapoyas, en las que encontramos diferentes cajas municipales (Paita, Trujillo, Piura); Cooperativa Santo Cristo de Bagazán, el Banco de Crédito. La disponibilidad de recursos financieros que el proyecto requiere para inversiones fijas, diferida y/o capital de trabajo es una condición que determina la cantidad de tara en producción.

3.1.5. Elección del tamaño de la planta.

Cuadro N° 16: Elección del tamaño de la planta.

Relación	Capacidad (TN) x año
Relación Tamaño-Mercado.	724.97
Relación Tamaño - Disponibilidad de materia prima.	724.97
Relación Tamaño- Tecnología.	724.97
Relación Tamaño- Financiamiento.	724.97

Fuente: Elaborado por tesista.

3.2. Localización de la planta.

Las decisiones sobre localización de la planta son muy importantes ya que marcarán el éxito del mismo pues esta influye no sólo en la demanda real del proyecto, sino también en la definición y cuantificación de costos e ingresos.

Por lo tanto, en lo referente a la ubicación se considerará dos aspectos generales como son: La macro localización y la micro localización

3.2.1. Macro localización.

La elección de la macro localización está de acuerdo a las condiciones requeridas por el proyecto, como son la zona estratégica para recibir insumos, que se acopiarán, el alcance o disponibilidad de los servicios básicos como son agua, luz, teléfono, así como también la condición de menor perturbación para la zona urbana por ello se escogió la siguiente macro localización:

País	: Perú.
Región	: Amazonas.
Provincia	: Chachapoyas.

3.2.2. Micro localización.

Consistirá en determinar la localización definitiva de la Unidad Productiva del proyecto, para lo cual se tomaron los siguientes factores.

3.2.2.1. Factores para la localización de la planta.

– Materia prima.

Tomando en cuenta la disponibilidad de materia prima (Tara) del distrito de Magdalena.

– Mercados.

A nivel general la Planta se ubicará en la Región Amazonas, pero se realizó el estudio de micro localización comparando las condiciones para la producción en tres provincias de la Región, estas son Luya, Rodríguez de Mendoza y Chachapoyas (Magdalena). El estudio comparativo se realizó haciendo uso del método semi cuantitativo de Ranking de Factores.

– **Disponibilidad de energía.**

El abastecimiento de energía eléctrica es generado por la hidroeléctrica de Cállic y es administrado por electro Oriente S.A (ENSA) el cual cobra por Kwh/S/.0.442.

– **Clima.**

La localidad de Magdalena, cuenta con un clima templado, moderadamente lluvioso y con amplitud térmica moderada. La media anual de temperatura máxima y mínima en el periodo 2010 es de 19.8 °C y 9.2 °C. (INEI - 2011).

– **Facilidades de transporte.**

Todas las ciudades cuentan con vías terrestres para su comunicación con el mercado como también a las localidades entre sí, estas carreteras están en buen estado. Además existen transporte pesado que ingresa para transportar productos de pan llevar desde Chachapoyas, Luya, y Rodríguez Mendoza.

– **Suministro de agua**

El suministro es realizado por la Municipalidad.

Cuadro N° 17: Cargo por volumen de agua potable.

Clase Categoría	RANGO	TARIFA	Volumen asignado m ³
	m ³ / Mes	S/. por m ³	
RESIDENCIAL			
Social	0 a mas	0,760	10
	0 a 8	0,843	
Domestico	8 a 20	0,900	20
	20 a mas	1,295	
NO RESIDENCIAL			
	0 a 40	0,973	
Comercial	40 a mas	1,293	40
Industrial	0 a mas	1,420	85
	0 a mas	0,973	60
Estatat	100 a mas	1,293	

Fuente: Municipalidad distrital de Magdalena.

– **Mano de obra.**

Para esta planta no se necesitara gran cantidad de personal pero si un cierto grado de capacitación en seguridad e higiene industrial e impacto ambiental de tal forma que no se genere una contaminación dentro de la planta.

– **Características del lugar.**

El distrito de Magdalena es una zona templada, el suelo es fértil para la agricultura donde predominan los cultivos: papa, maíz, verduras, frutales, tara, Etc.

– **Terreno.**

La disponibilidad de terreno implica considerar varias alternativas para la instalación de la planta.

– **Factores comunitarios.**

El distrito presenta las facilidades para satisfacer las necesidades básicas de los trabajadores teniendo acceso a conexión telefónica, internet así como lugares de recreación y esparcimiento.

– **Calificación de factores:**

La calificación de los factores se realizó según la siguiente escala:

- Excelente : 10
- Muy bueno : 8
- Bueno : 6
- Regular : 4
- Malo : 2
- Muy malo : 0

Cuadro N° 18: Estudio de micro localización de la Planta.

Factores	P1	Luya		Chachapoyas (Magdalena)		Rodríguez de Mendoza	
		C	P2	C	P2	C	P2
Materia prima	8%	4	32%	10	80%	4	32%
Mercado	16%	8	128%	8	128%	10	160%
Transporte	12%	6	72%	6	72%	6	72%
Mano de obra	8%	4	32%	4	32%	4	32%
Servicios básicos	12%	6	72%	6	72%	6	72%
Terreno	4%	2	8%	2	8%	2	8%
Insumos	8%	4	32%	4	32%	4	32%
Clima	8%	4	32%	8	64%	6	72%
Facilidades construcción	12%	6	72%	6	72%	4	48%
Tributación municipal	12%	6	72%	6	72%	6	72%
Total	100 %		552%		632%		600%

Fuente: elaborado por tesista.

Ponderación

C: calificación

P2: puntaje

De acuerdo al análisis de macro localización se debe establecer el proyecto en el distrito de Magdalena.



27 NOV 2015

3.3. Descripción general del proceso.

3.3.1. Diagrama de flujo.

El proceso para la obtención del producto se centra en varias operaciones importantes como se muestra en la figura 01.

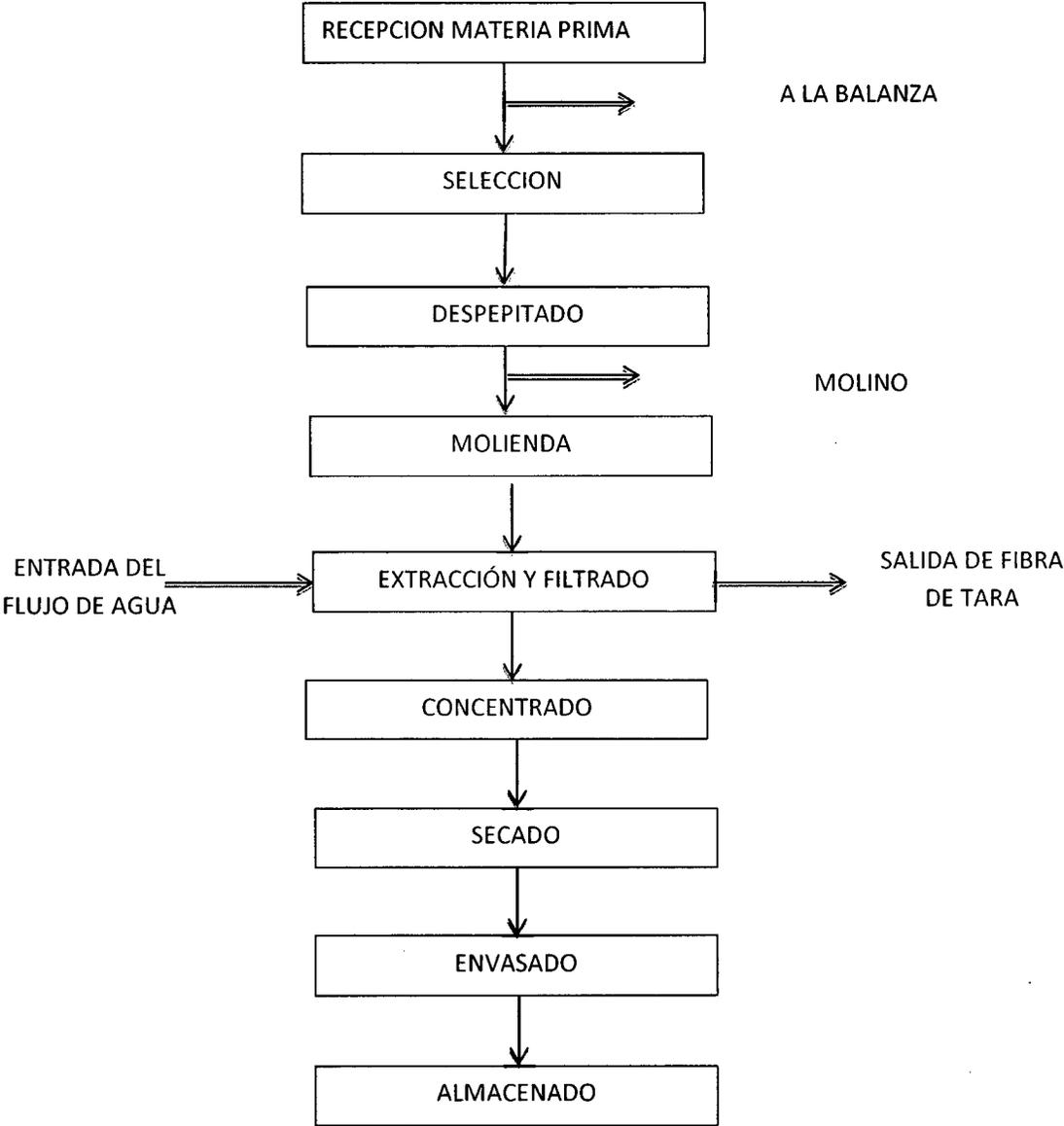


Figura 01: Flujo grama para la obtención de tara en polvo.

Recepción de materia prima.

En el área de recepción es en donde se recibe la tara en sacos de 1 quintal, se tira el grano al piso y se esparce para revisar que no tenga clavos, tornillos, etc. (cosas no deseables), luego se vuelve al saco y se traslada a la pesa.

Selección.

Es una operación donde se separa materias extrañas, que puedan perjudicar la calidad de la materia prima.

Despepitado o Desvainado

El objetivo de este proceso es separar la semilla del resto de la vaina de tara, Las vainas de tara son desvainadas (usando una desvainadura o despepitadora), obteniéndose porcentualmente:

Molienda

Este proceso es el molino de la cascara para extraer el polvo de tara.

Extracción.

El objetivo de la extracción es eliminar el exceso de fibra para obtener taninos más concentrados. Posteriormente la fibra y el polvo (que salen juntos de la despepitadora), con un contenido de taninos de 52% a 54%, pasan por el proceso de extracción.

Filtrado.

En este proceso obtenemos el extracto líquido purificado con el fin de eliminar impurezas y aclarar el extracto.

Concentración.

El extracto líquido de polvo de tara podría pasar directamente a ser deshidratado pero el producto sufriría una gran pérdida de sus propiedades. se hace con el fin de eliminar el exceso de agua para que pase al proceso de secado por atomización.

Secado.

Para el proceso de secado se utiliza un sistema "Spray-Drying" o sistema de secado por atomización con el cual podremos obtener el polvo de tara (tanino).

Envasado.

El envasado será llevado a cabo bajo las especificaciones del tipo de envase será utilizado un equipo que consta de una maquina envasadora y dosificadora.

Almacenado

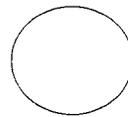
Es el proceso mediante el cual se almacena el producto final que es el polvo de la tara.

3.3.2. Diagrama de operaciones

Este diagrama describe cada una de las actividades del proceso desglosado, se utiliza principalmente para disminuir o eliminar actividades que no añaden valor al producto o para mejorar el flujo en terminales (optimización del proceso).

Se tuvo en cuenta los diagramas de:

Operación: Consiste en modificar intencionalmente una característica física o química de un objeto.



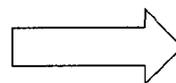
Inspección: Consiste en examinar un objeto para fines de identificación o para comprobar la calidad o cantidad de cualquiera de sus propiedades.



Almacenamiento: Designa un área determinada para la cual una materia prima o producto terminado permanecen en un tiempo determinado.



Transporte: Es utilizado solo cuando se transporta un objeto de un lugar a otro, indica las llegadas y salidas de insumos y productos.



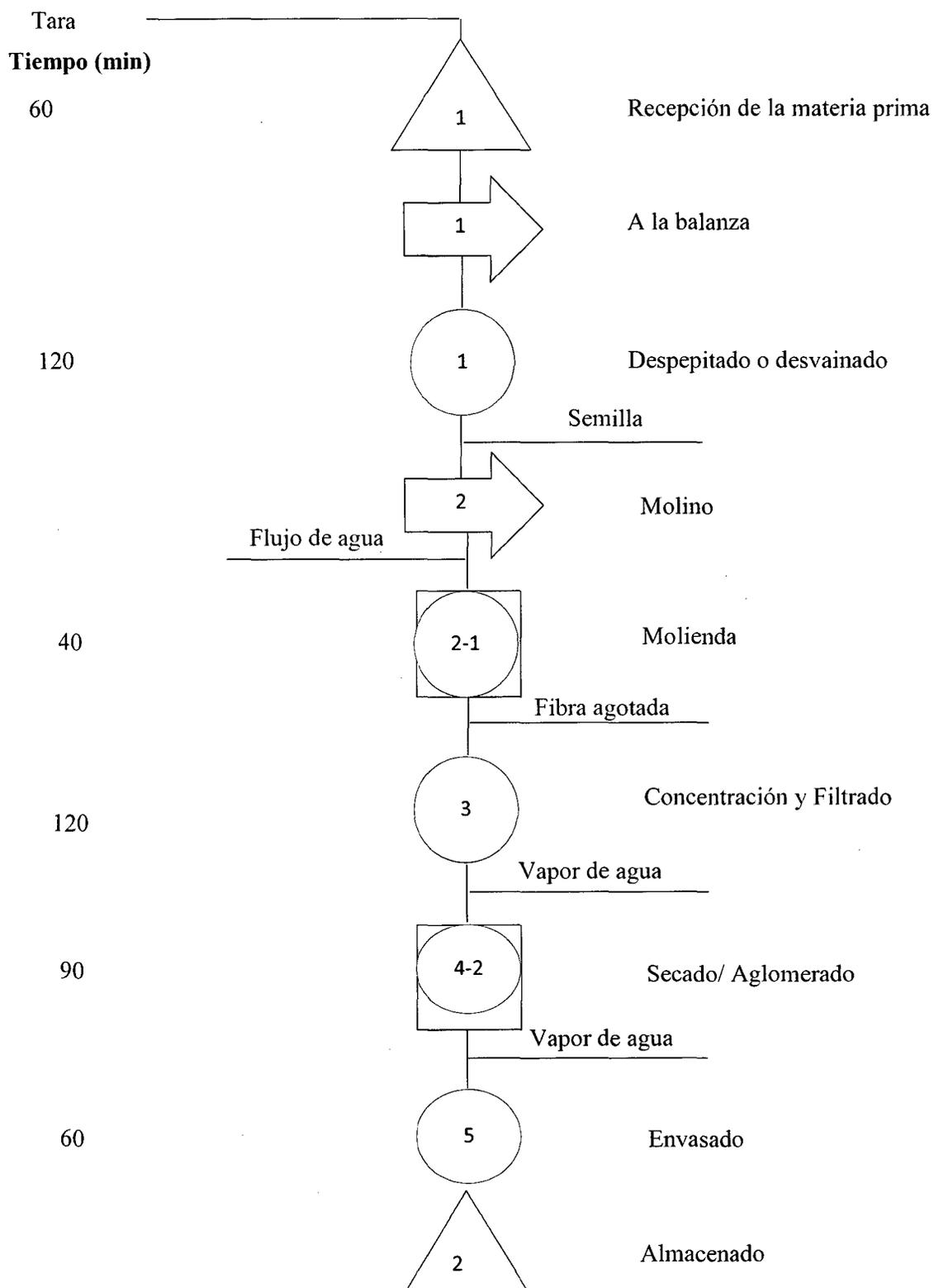


Figura 02: Diagrama de operaciones para obtención de tara en polvo.

Cuadro N° 19: Resumen de tiempos y Actividades

Actividad	Tiempo(min)
Operación	490
Inspección	
Transporte	
Almacenamiento	

Fuente: Elaborado por tesista.

3.3.3. BALANCE DE MATERIA

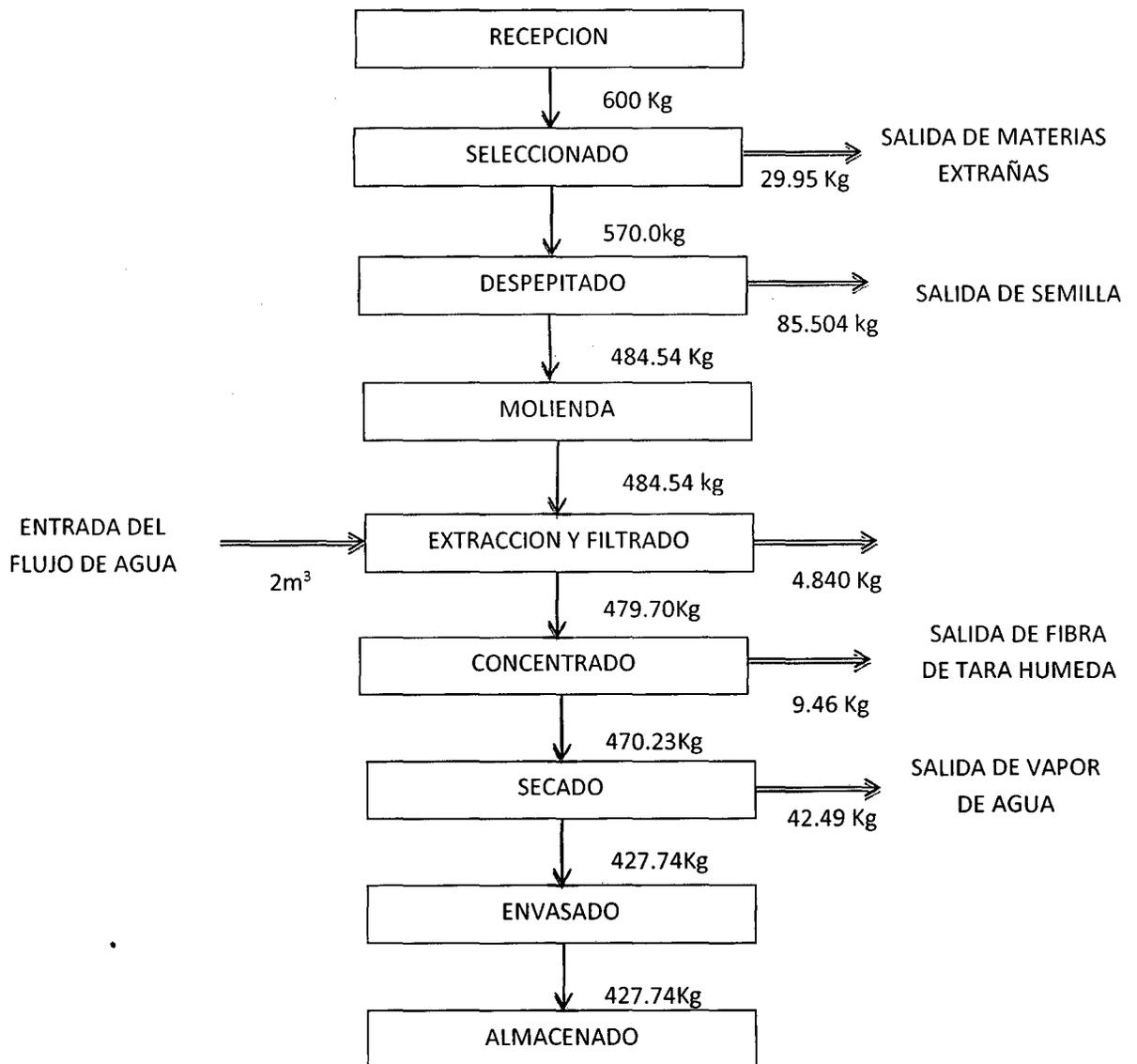


Figura N° 03: Balance de materia de obtención de tara en polvo.

3.4. Distribución de la planta agroindustrial.

3.4.1. Factor material.

En lo que respecta al diseño de la planta de obtención de taninos y comercialización, la materia prima que se empleara será la tara proveniente del distrito de Magdalena. En la distribución de la planta se ha dejado un espacio considerable para el tránsito de material en proceso así como lugares específicos para las diferentes áreas con las que contara la empresa.

3.4.2. Factor de maquinaria.

De acuerdo con la producción, el balance de materia, condiciones del tamaño de la Planta, es decir de la producción diaria, mensual o anual y de la accesibilidad para esta zona del país, se realizara la selección de equipos.

a) Equipos principales.

Despepitadora: Su finalidad es obtener taninos a partir de la tara.

- Capacidad: 3000Kg/Hora
- Motor eléctrico de 15 Hp
- Dimensiones 1.5X 1.5 m
- Altura 3 m

Percolador: Es el equipo que se encarga de la extracción de sólidos taninos de la tara, consiste en Pilas extractoras de los sólidos solubles de la tara utilizando como solvente agua purificada.

- Material: acero al carbón
- Capacidad: 2600 Kg / Hora
- Capacidad de cada percolador: 1350 Kg / Hora
- Motor eléctrico de 12 Hp/440V
- Diámetro: 1.8 m
- Altura: 3.5 m.

Evaporador: Tiene la función de concentra el polvo de tara.

- Temperatura de operación: 176 °C
- Presión: 8.45 kg/cm²
- Capacidad: 7000 L de agua evaporada/ hora
- Concentración inicial: Sólidos 0.1
- Concentración final: Sólidos 0.6
- Energía gastada 70 Watts/ Litro de agua evaporada
- Consumo de vapor: 8517.89 kg/hora
- Voltaje 440
- Tubos de acero inoxidable
- Dimensiones: 4 X 3.5 m
- Altura 4 m

Secador: Este equipo tiene la función de evaporar el agua restante de la tara además de aglomerarlo, es decir, lo convertirá extracto tánico en polvo.

- Material: Acero inoxidable
- Capacidad: 2500 kg de agua eliminada/hora
- Ventilador de 10 Hp/440V
- Diámetro: 3 m
- Altura: 4.5 m

Empaquetadora: Es el equipo que se encarga del dosificado, envasado y empaquetado del tanino de la tara.

- Material: acero inoxidable
- Potencia de 4.2 Hp/440V
- Dimensión: 3 X 1.5 m
- Altura: 3.5 m

Purificador de Agua: Este equipo será utilizado para la purificación del agua que se utilizará en la extracción de los taninos en el percolador.

- Material: acero inoxidable
- Capacidad: 35 L/min de agua purificada
- Potencia de 4.2 Hp/440V

- Altura: 2.5m
- Diámetro: 0.6 m cada pila

Caldera: Este equipo nos proporcionará el vapor necesario para el proceso de extracción de taninos.

- Evaporación equivalente: 4695 kg/h
- Capacidad calorífica: 2,528,973Kcal/hora
- Dimensiones: 2.9 X 2.83 m
- Altura: 2.5 m

Bomba: Se utiliza para transportar fluidos, agua y extracción de taninos.

- Tipo: centrifuga
- Potencia: 1 HP
- Material acero inoxidable

b) Equipos auxiliares.

Balanza mecánica: se utilizará para el pesado en la recepción de la materia prima. Tendrá las siguientes características:

- Modelo: tipo plataforma
- Capacidad: 200 kg
- Material: fierro fundido

- Muebles y Enseres.

Los muebles y enseres con los que contarán las oficinas son: counter de recepción, escritorios, sillas, lámparas y archivadores.

- Equipos de Oficina.

Para la oficina administrativa se contará con 02 computadoras, una impresora, dos calculadoras, teléfono fijo, teléfono celular.

3.4.3.Factor hombre.

Se requieren de 3 operarios que abarquen a cabalidad el proceso productivo de la planta, por lo que se requiere de ellos a tiempo completo. Se contratará también a un técnico especialista en este proceso que se encargue de organizar y supervisar las tareas técnicas.

3.4.4.Factor movimiento

El movimiento de los distintos materiales, productos terminados, maquinaria y personal, en si no cambia la forma o característica del producto final por lo tanto se buscó la forma más conveniente y económica de realizar este proceso, se diseñó espacios necesarios para el movimiento del personal, con el fin de evitar accidentes en la manipulación de la maquinaria utilizada en el proceso de la obtención de los taninos.

3.4.5.Factor espera.

En el diseño de la planta se ha considerado una área específica para la obtención de los taninos que es la etapa que consume más tiempo en el proceso del producto terminado donde se tendrá una producción constante lo que permitirá que el producto este siempre en el mercado.

3.4.6.Factor servicio.

Esta planta se ha diseñado con vestíbulos, baños, iluminación y oficinas adecuadas, así como áreas destinadas al control de calidad del producto.

3.4.7.Factor edificio.

Se construirá el edificio de material noble, para lo que se deberá hacer una consultoría a un Ingeniero Civil y también se revisará el reglamento nacional de edificaciones y construcciones. De manera general Se recomienda para el presente proyecto.

Suelo: firme y compacto, el tipo de arena con que se prepare el concreto deberá estar libre de materia orgánica. El contenido de arena en el concreto debe estar en un porcentaje superior al 60 % e inferior al 75 %.

- **Número de pisos:** La planta estará conformada por un piso.
- Vías de circulación
- El ancho de los pasillos será de 1 metro

- Salidas y puertas de acceso

- **Puertas.**

Para oficinas: la puerta será en la esquina y abrirá 90°, con un ancho de 0,90m.

Para los almacenes: serán situadas en el medio de la pared y se abrirán 180° con un ancho de 1,80 m.

Para los servicios higiénicos: el ancho será de 0,80 m y abrirá 90°.

La puerta exterior de la sala de proceso será de 1,8 m de ancho.

La puerta exterior de la Planta será de 3 m de ancho por 3 m de alto.

Para la sala de recepción de la materia prima la puerta será de 2,5 x 2 m.

Para áreas como almacenes y sala de máquinas, la puerta será de 1,8 m de ancho por 2,3 m de alto.

- **Techo.**

La altura del techo será de 6 m para la sala de proceso para el resto de las áreas será de acuerdo a recomendaciones del diseño civil para facilitar la iluminación natural y suficiente ventilación de la sala de procesos.

- **Ventanas.**

Las ventanas tendrán una altura de 1,0 m y un ancho de 2 m; en total para la sala de proceso será 4 ventanas altas.

3.4.8.Factor cambio.

El cambio es una forma básica en el diseño de planta ya que de seguro las condiciones de trabajo cambiarán en el futuro, esto puede ser en el aumento de la demanda, nuevas maquinarias para la producción.

3.4.9. Agrupamiento de áreas para la planta

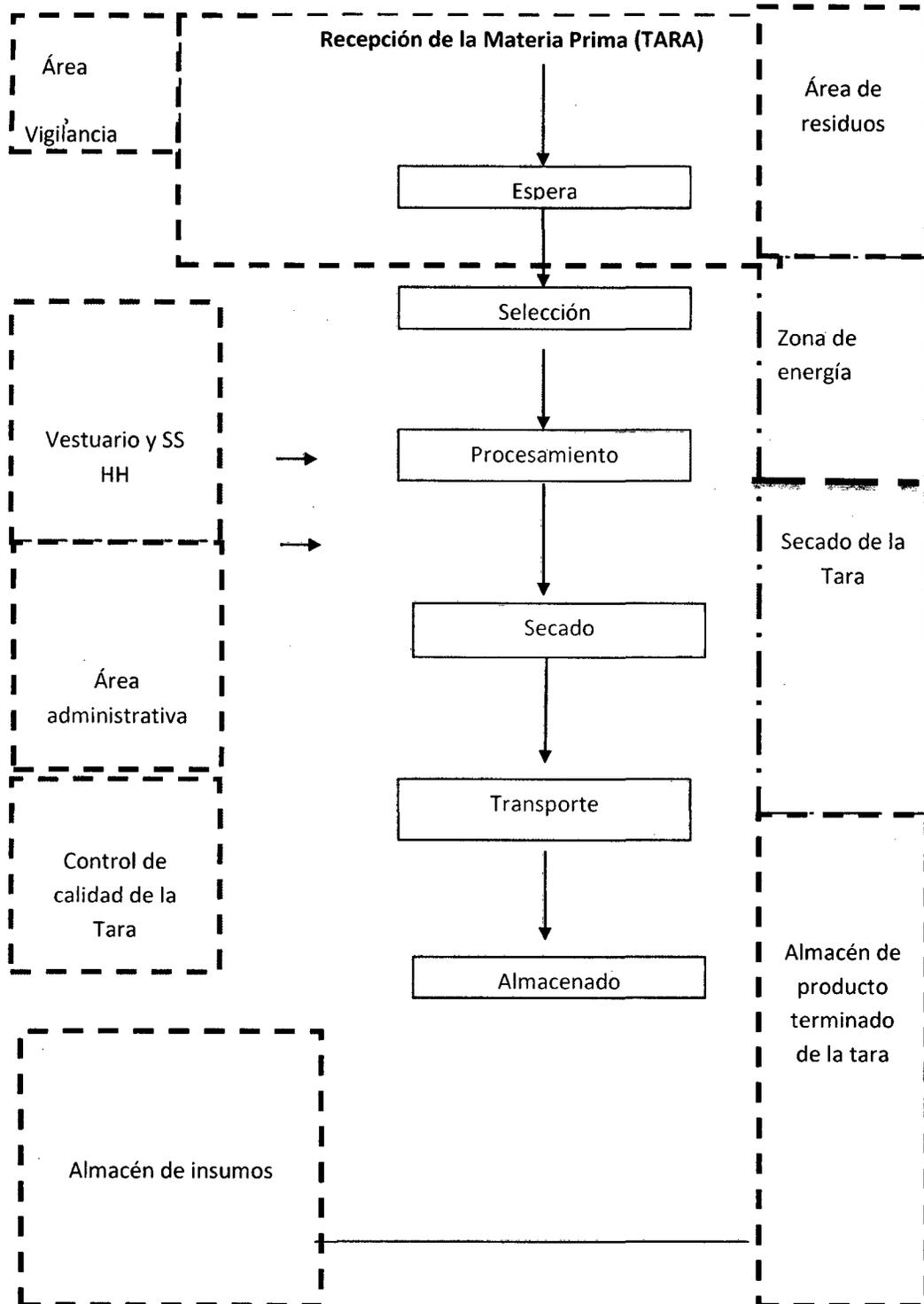


Figura N° 04: Diagrama de agrupamiento de áreas para la Planta

Cuadro N° 20: Requerimientos de áreas en la planta de producción.

Ambiente	Área (m ²)	Dimensiones	
		Largo	Ancho
Áreas de recepción	65	10	6.5
Áreas de control de calidad de la tara	26	6.5	4
Área de almacén de insumos	25	5	5
Áreas de procesamiento de la Tara	700	35	20
Áreas de almacén de la Tara	150	15	10
Áreas de residuos de la Tara	24	4	6
Áreas de energía	15.60	4	3.9
Área de Secado	150	10	15
Áreas de administración	88	8	11
Áreas de SS.HH. y vestidores	33	3	11
Áreas de vigilancia	9	3	3.3
Total	1285.60	.	.

Fuente: Elaborado por tesista.

El área total de la planta estará dada por las recomendaciones de diseño de los planos donde se adicionara las áreas del comedor, maniobras y otros; que aproximadamente hacen un total de 1285.60 m².

3.4.10. Relación entre zonas.

A: Proximidad absolutamente necesaria Para elaborar esta relación, se calificó la interacción entre cada una de las zonas con una vocal, que corresponden a las siguientes:

E: Proximidad especialmente necesaria

I: Proximidad importante

O: Proximidad normal u ordinaria

U: Proximidad sin importancia

X: Proximidad no deseada

Con esta información se adjudicó una importancia entre las actividades dentro del proceso productivo y se le añadió una razón por la cual se merece esa calificación. La relación se presenta a continuación:

1: Conveniencia

2: Flujo de materiales

3: Técnico

4: Control

5: Comodidad

6: Higiene

Una vez establecida esta información se realizó la relación entre las actividades de cada zona como se presenta en el diagrama relacional entre zonas mostrado en la figura.

3.4.10. Relación entre zonas.

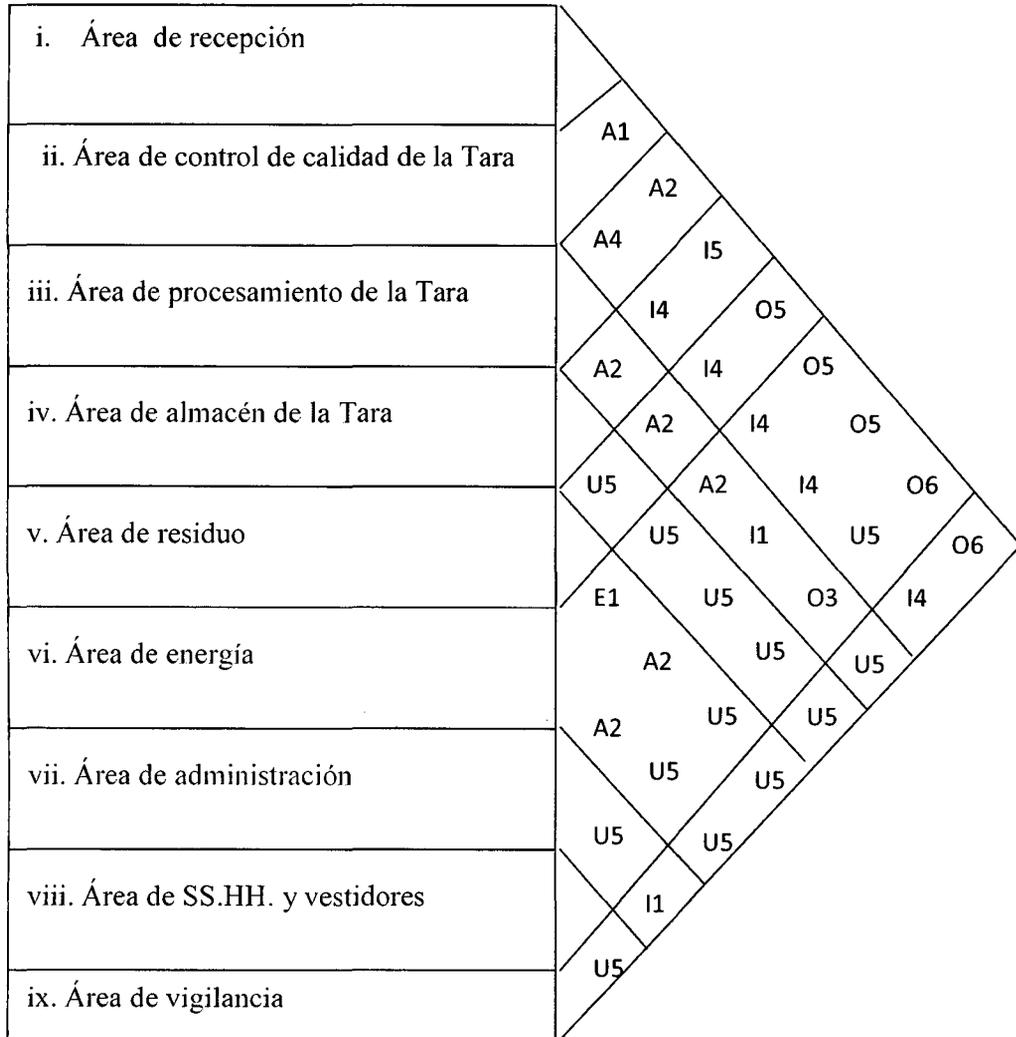


Figura N° 05: Diagrama relacional entre zonas de la planta.

3.5. Servicios generales.

3.5.1. Iluminación de la planta.

Para el caso de iluminación en plantas industriales; el tipo de alumbrado a utilizar es el directo, debido a su menor costo y facilidad de instalación, utilizándose artefactos con 3 lámparas, de 40 W y 2500 lúmenes cada lámpara. Se consideró además, que la distancia entre artefactos deben ser igual a su altura de montaje o como máximo 1,5 veces. Es muy importante que los artefactos deban tener una distribución lo más simétrica posible.

A continuación especificamos en la siguiente tabla, la cantidad de artefactos y lámparas a utilizar en todas las zonas de la planta.

Cuadro N° 21: Requerimientos de iluminación en planta.

Zonas en planta	N° Lámp	N° Artef.	N° Artef.	Watts	I
					(Amp)
Área de recepción	27.81	9.27	10	1500	7
Área de control de calidad de la Tara	23.64	7.88	8	1200	3
Área de procesamiento de la Tara	357.00	118.82	119	9300	43
Área de almacén de la Tara	8.42	2.81	3	450	2
Área de residuos					
Área de energía	7.56	2.52	3	450	2
Área de administración	28.55	9.52	10	1500	7
Área de SS.HH y vestidores	4.59	1.53	2	300	3
Área de vigilancia	5.36	1.79	2	300	2
Total	465.93	154.14	157	17850	82

Fuente: Elaborado por tesista.

3.5.2. Instalaciones eléctricas.

El diseño de las instalaciones eléctricas lo realizara el proveedor de la maquinaria en este caso Phinhalense, a base de protocolo de pruebas según normas internacionales CEI 600 la cual estará en función de los requerimientos de energía de la planta para motores, bombas, iluminación, caldero otras máquinas y equipos varios.

– Especificaciones para las instalaciones eléctricas.

El abastecimiento de energía eléctrica en la zona de Magdalena es de la central hidroeléctrica de Caelic. La conexión eléctrica será directamente de la red pública. La corriente será trifásica y monofásica de baja tensión. En el local de la

planta se tendrá en cuenta la selección de la línea de ingreso, el transformador, el tablero general y las líneas de distribución, haciendo un estudio de instalación según los equipos a utilizar donde se tendrá en cuenta el cálculo de la intensidad de carga de cada equipo, la capacidad de conductor, el tipo de conductor, el diámetro de tubería de los conductores, cálculo del protector térmico, cálculo de la llave general. Para los motores además se considerará el control del motor y el fusible de la llave general del tablero de fuerza.

3.5.3.Instalaciones sanitarias.

El agua es fundamental para el funcionamiento de una planta de extracción de taninos, debe obtenerse del lugar más adecuado posible, considerando tanto la cantidad como la calidad. Para este análisis contaremos con la ayuda de un ingeniero civil para el mejor desarrollo y entendimiento de la misma.

3.5.4.Sistema de abastecimiento de agua para la planta.

Para la planta del presente proyecto, el agua se utilizará solo para los servicios higiénicos y limpieza del personal, equipos y para el riego de áreas verdes.

3.5.5.Seguridad industrial y mantenimiento.

El diseño de la planta del presente proyecto debe tomar provisiones con respecto a la seguridad e higiene industrial. La cual protegerá a cada una de las personas que laboran en la planta, evitando accidentes de trabajo mediante un adecuado adiestramiento del personal y la correcta utilización de equipos de protección personal y del uso de maquinarias para cada una de las operaciones del proceso de producción, creando así un adecuado ambiente de trabajo.

3.5.6.Prevenición de accidentes.

Los accidentes más frecuentes son aquellos ocurridos por el manejo de herramientas cortantes en el procesamiento de uno u otro producto. Para evitarlo se proveerá a los trabajadores de guantes protectores especiales para prevenir cortes. Es imprescindible un entrenamiento del personal para el uso de las herramientas cortantes como cuchillos y máquinas, señalando especialmente los procedimientos que no deben seguir por ser peligrosos e inseguros. También se colocarán los avisos de alerta que vienen con las máquinas en los lados de las

mismas, estos indicarán el tipo de peligro que se corre con el fin de fomentar la utilización del equipo de protección personal. Además, se podrían colocar carteles didácticos que instruyan a los trabajadores y los hagan reflexionar en cuanto a la importancia de la seguridad en el trabajo.

3.5.7. Prevención contra desastres naturales.

a. Manuales de prevención y protección.

Se proporcionarán manuales de prevención y protección para cada actividad; se brindará a los trabajadores información acerca de los medios preventivos de riesgos, además de una educación en seguridad e higiene industrial.

b. Prevención de incendios.

Se aplicará un plan de prevención de incendios. Se colocarán estratégicamente extintores que servirán para un primer ataque al fuego. Estos serán de polvo químico seco para distintos tipos de fuego (ocasionados por sólidos, líquidos combustibles y para casos de incendios debido a cortocircuitos). Todos ellos contarán con las instrucciones para su uso, sobre lo cual será instruido todo el personal de la planta. Posteriormente se contará con un plan de acción en caso de incendio que indique las pautas a seguir, los lugares por donde evacuar, que zonas pueden ser las más afectadas y las más peligrosas de ocurrencia de accidentes.

c. Prevención interna.

En cuanto a la protección de la planta, se contará con sistemas de inventario, vigilante a fin de contabilizar rigurosamente cuanto se dispone de materia prima, productos terminados y interna materiales varios de proceso, para así evitar posibles hurtos o robos por parte de los trabajadores.

3.5.8. Sistemas de mantenimiento.

a. Programas preventivos.

Se implementará un sistema de mantenimiento preventivo mediante el cual se realizarán inspecciones periódicas para detectar condiciones que pueden causar averías, detención de la producción o pérdidas, que perjudiquen las operaciones continuas de la planta. Las inspecciones destinadas a prevenir averías permitirán que el personal de mantenimiento tome las acciones correctivas de inmediato. Se realizará una adecuada lubricación y cambios de piezas en los equipos. Así se conseguirá disminuir los tiempos perdidos por efecto de la paralización por desperfectos, esto traerá consigo una disminución de horas extra, menor número de reparaciones mayores o de gran escala.

b. Repuestos.

Los repuestos serán provistos por el mismo proveedor de los equipos, el cual garantiza que tiene repuestos en stock para suministrarlos de inmediato a la planta. Además, en el almacén de la planta se tendrá un stock de repuestos de las piezas de mayor desgaste de las máquinas.

CAPITULO IV

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Para el presente Proyecto, la planta al no utilizar sustancias nocivas, ni generar gases tóxicos no generará problemas de contaminación ambiental. Los desechos líquidos de la planta serán evacuados hacia la red de desagüe de la zona industrial, ya que el agua utilizada en los procesos y la limpieza de los equipos, el mantenimiento de las instalaciones e higiene personal; contiene detergentes aprobados para el uso industrial.

Para la eliminación de residuos sólidos se contará con depósitos especiales para los desechos que provienen de las operaciones en planta y de zonas administrativas. Los residuos de la limpieza como el polvo acumulado en la planta, la basura de oficinas, papeles, empaques, etc.; serán evacuados en los camiones recolectores de basura o a contenedores dispuestos para tales fines. Los residuos de la tara será destinado a la descomposición a través de composteras que posteriormente serán utilizadas como abonos orgánicos para las plantaciones.

El nivel de ruido de las máquinas es otro factor a tener en consideración, si bien es cierto que los equipos a utilizar producen ruido moderado, debemos analizar y controlar el nivel de decibeles que genera la planta a fin de no afectar el normal desenvolvimiento de las actividades en la zona, y así garantizar la salud del personal y de los vecinos.

Por otro lado, solo durante la etapa de ejecución de las obras civiles (que ocasionan efectos de remoción de tierras, propagación de polvo; así como los ruidos por efecto de los trabajos de construcción de la planta) se ocasionará molestias a la población circundante. Sin embargo, al final de esta etapa se sembrarán áreas verdes en el frontis y en el interior de la planta para contribuir al ornato de la zona donde estará ubicada la planta. Finalmente, los vehículos de los proveedores y distribuidores que lleguen a la planta tendrán asignados estacionamientos en el frontis y en el interior de la planta con la finalidad de evitar el congestionamiento de tránsito en la zona.

CAPITULO V

ESTUDIO DE ORGANIZACIÓN

La organización propuesta es de naturaleza privada y se regirá por la ley de sociedades mercantiles vigente en la actualidad. Estará constituida bajo la forma de responsabilidad limitada.

5.1. Organización para la implementación del proyecto.

5.1.1. Generalidades del proyecto.

- a. Nombre del proyecto : Diseño de una planta extractora de Taninos a partir de la Tara (*Caesalpinia espinosa*) en el Distrito de Magdalena”
- b. Tipo de empresa : Sociedad de responsabilidad limitada
- c. Nombre de la empresa : La Positiva S.R.L.
- d. Tipo de industria : Agroindustrial
- e. Objetivo : La empresa se dedicara a transformar la materia prima y comercializarla al mercado asiático.
- f. Plazo de duración de la sociedad: Indefinida

5.2. Organización para el funcionamiento de la empresa.

5.2.1. Nivel directivo.

Será ejercida por la junta nacional de accionistas, conformada por los socios y dueños de la empresa. Será la máxima instancia de la toma decisiones de la empresa.

5.2.2. Nivel ejecutivo.

Será ejercido por el Gerente, el cual será el encargado de ejecutar políticas y decisiones de la empresa. Estará a cargo de un profesional con un perfil de experiencia en administración y en el proceso y comercialización de Taninos.

5.2.3. Nivel operativo.

Estará constituido por todo el personal que se encuentre bajo el mando de los jefes de la organización y son los que participaran de manera más directa realizando tareas de fabricación y operación de la empresa.

5.2.4. Órganos de asesoría.

Estará formado por asesoría contable y tributaria

5.2.5. Funciones.

Una vez definida la estructura orgánica de la empresa, así como su organigrama estructural; se indica a continuación y en forma resumida las funciones correspondientes a cada uno de los niveles de organización; esto a su vez servirá de base para elaborar el manual de organización y funciones, documento que se desarrollará en la fase de la ejecución de las inversiones, contenidos en los estudios definitivos.

a. Junta de Accionistas.

- Define las políticas y lineamientos de desarrollo institucional.
- Avala y brinda el apoyo económico durante el funcionamiento de la planta.
- Evalúa, aprueba o desaprueba los informes de presupuesto, planificación, evaluación y auditorías.
- Aprueba los Estatutos, Reglamentos y Estados Financieros.
- Decide el inicio, funcionamiento o liquidación de la empresa.
- Aprueba los planes técnicos-administrativos presentados por el Gerente.
- Supervisa las acciones técnicas, económicas y financieras realizadas por la Gerencia.
- Aprueba los planes de reinversión.
- Nombra y/o ratifica al Gerente.
- Toma decisiones sobre los accionistas y funcionarios de la empresa.

b. Órganos de Línea

Tendrán a su cargo la planificación, supervisión y control de la parte administrativa, de fabricación y ventas de la empresa.

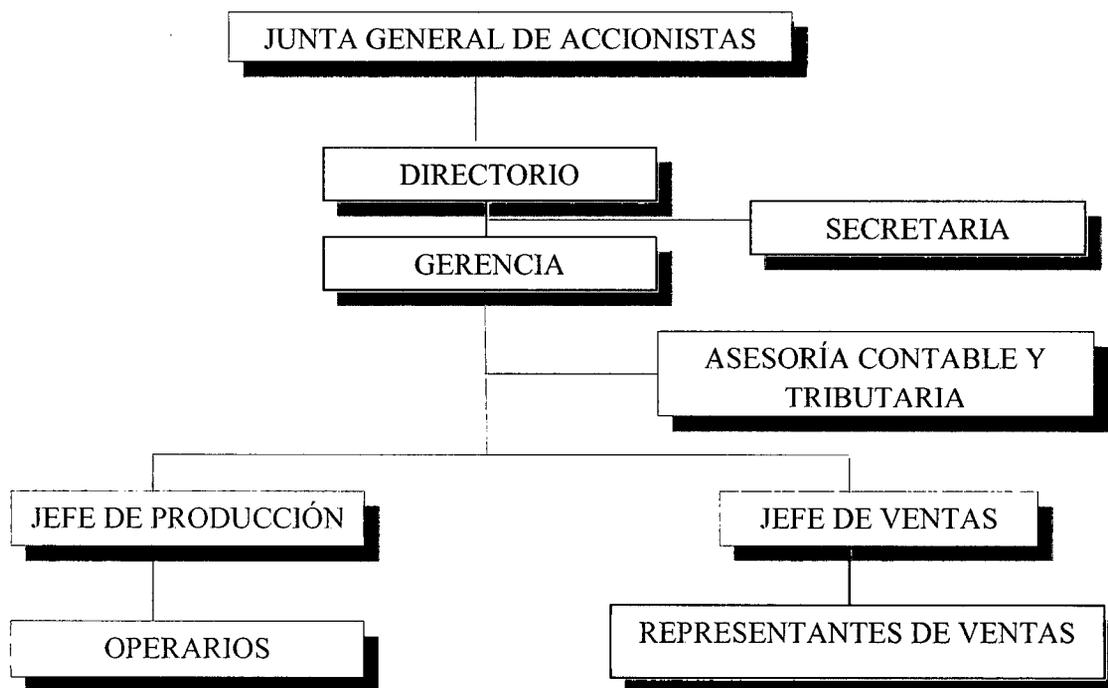


Figura N° 06: Organigrama Estructural de la Empresa.

Fuente: Elaborado por tesista.

CAPITULO VI

ESTUDIO ECONÓMICO

6.1. Presupuesto de ingresos.

Los ingresos provienen de la venta anual de los productos. Estos ingresos quedan definidos por el volumen de producción y por el precio de venta de los bienes producidos. Los resultados se muestran en el cuadro N° 22.

Cuadro N° 22: presupuesto de ingreso en soles.

Año	Unidades	Precio(S/unidad)	Total ingresos
	Polvo de Tara kg	Polvo de Tara en kg	(S/.)
2014	123188.85	6.00	739133.11
2015	129348.29	6.00	776089.77
2016	135815.71	6.00	814894.25
2017	142606.49	6.00	855638.97
2018	149736.82	6.00	898420.91
2019	157223.66	6.00	943341.96
2020	165084.84	6.00	990509.06
2021	173339.09	6.00	1040034.51
2022	182006.04	6.00	1092036.24
2023	191106.34	6.00	1146638.05

Fuente: Elaborado por tesista.

a) Presupuesto de costos.

a.1 Costos según el objeto de gasto.

Son los que se generan en el proceso de transformar la materia prima en productos terminados. Los costos de fabricación están formado por:

- **Costos directos:** Incluye todos los costos que intervienen en la molienda de la tara, aquí se ubican los materiales directos.

Cuadro N° 23: Costos de materiales directos (S/.)

Descripción	Unidad	2014			2015			2016			2017			2018		
		PU(S/.)	Consumo	Total S/	PU(S/.)	Consumo	Total									
tara	Kg	0.69	172800.00	119232.00	0.70	181440.00	126445.54	0.70	190512.00	134095.49	0.71	200037.60	142208.27	0.72	210039.48	150811.87
Envases	unidad	0.30	3456.00	1036.80	0.31	3628.80	1121.30	0.32	3810.24	1212.69	0.33	4000.75	1311.52	0.34	4200.79	1418.41
Total				120268.80			127566.84			135308.18			143519.79			152230.28

Descripción	Unidad	2019			2020			2021			2022			2023		
		PU(S/.)	Consumo	Total												
tara	Kg	0.73	220541.45	159935.99	0.73	231568.53	169612.11	0.74	243146.95	179873.65	0.75	255304.30	190756.00	0.75	268069.52	202296.74
Envases	unidad	0.35	4410.83	1534.01	0.36	4631.37	1659.03	0.37	4862.94	1794.24	0.38	5106.09	1940.47	0.39	5361.39	2098.62
Total				161469.99			171271.14			181667.89			192696.47			204395.36

Fuente: Elaborado por tesista.

- **Mano de obra directa:** Es el salario que será designado para los trabajadores, estos se muestran en el cuadro N° 24.

Cuadro N° 24: Costo de mano de obra directa.

Año	Operarios	Horas de trabajo	Salario mensual	Salario mensual total	Monto anual
			(S/.)	(S/.)	(S/.)
2014	3	8	750.00	2250.00	27000.00
2015	3	8	800.00	2400.00	28800.00
2016	3	8	850.00	2550.00	30600.00
2017	3	8	900.00	2700.00	32400.00
2018	3	8	950.00	2850.00	34200.00
2019	3	8	1000.00	3000.00	36000.00
2020	3	8	1050.00	3150.00	37800.00
2021	3	8	1100.00	3300.00	39600.00
2022	3	8	1150.00	3450.00	41400.00
2023	3	8	1200.00	3600.00	43200.00

Fuente: Elaborado por tesista.

Se ha considerado un salario base de S/. 750.00; pero siempre se tendrá en cuenta el nivel de ingresos o ganancias de la empresa y las políticas de estado, así se incrementara el salario en los años siguientes.

- **Costos indirectos:** Son los costos que intervienen en la transformación, pero de manera indirecta, dentro de los cuales esta los siguientes:

- **Materiales indirectos:** Materiales indirectos: son los que no intervienen en la producción; se detallan en el cuadro N° 25.

Cuadro N° 25: Costo de materiales indirectos.

Descripción	Unidad	2014			2015			2016			2017			2018		
		PU(S/.)	Consumo	Total	PU(S/.)	Consumo	Total									
Combustible	Galón	12.50	72.00	900.00	13.13	79.20	1039.50	13.78	87.12	1200.62	14.47	95.83	1386.72	15.19	105.42	1601.66
Escobas	Unidad	8.00	4.00	32.00	8.40	4.00	33.60	8.82	4.00	35.28	9.26	4.00	37.04	9.72	4.00	38.90
Baldes	Unidad	10.00	6.00	60.00	10.50	6.00	63.00	11.03	6.00	66.15	11.58	6.00	69.46	12.16	6.00	72.93
Mangueras	Metros	1.00	50.00	50.00	1.05	0.00	0.00	1.10	0.00	0.00	1.16	50.00	57.88	1.22	0.00	0.00
Desinfectante	Litros	1.20	24.00	28.80	1.26	24.00	30.24	1.32	24.00	31.75	1.39	24.00	33.34	1.46	24.00	35.01
Detergente	kg	2.50	24.00	60.00	2.63	24.00	63.00	2.76	24.00	66.15	2.89	24.00	69.46	3.04	24.00	72.93
Total				1130.80			1229.34			1399.95			1653.90			1821.42

Descripción	Unidad	2019			2020			2021			2022			2023		
		PU(S/.)	Consumo	Total	PU(S/.)	Consumo	Total									
Combustible	Galón	15.95	115.96	1849.92	16.75	127.55	2136.66	17.59	140.31	2467.84	18.47	154.34	2850.35	19.39	169.77	3292.16
Escobas	Unidad	10.21	4.00	40.84	10.72	4.00	42.88	11.26	4.00	45.03	11.82	4.00	47.28	12.41	4.00	49.64
Baldes	Unidad	12.76	6.00	76.58	13.40	6.00	80.41	14.07	6.00	84.43	14.77	6.00	88.65	15.51	6.00	93.08
Mangueras	Metros	1.28	0.00	0.00	1.34	50.00	67.00	1.41	0.00	0.00	1.48	0.00	0.00	1.55	50.00	77.57
Desinfectante	Litros	1.53	24.00	36.76	1.61	24.00	38.59	1.69	24.00	40.52	1.77	24.00	42.55	1.86	24.00	44.68
Detergente	kg	3.19	24.00	76.58	3.35	24.00	80.41	3.52	24.00	84.43	3.69	24.00	88.65	3.88	24.00	93.08
Total				2080.67			2445.95			2722.24			3117.48			3650.20

Fuente: Elaborado por tesista.

- **Mano de obra indirecta:** Lo conforma el personal de la planta que no está directamente en el proceso, pero efectúan labores en Planta.

Cuadro N° 26: Requerimiento de mano de obra indirecta.

Cargo	Cantidad	2014		2015		2016		2017		2018	
		Mes	Año								
		(S/.)	(S/.)								
Jefe de planta	1	1500.00	18000.00	1575.00	18900.00	1653.75	19845.00	1736.44	20837.25	1823.26	21879.11
Jefe de control de calidad	1	750.00	9000.00	787.50	9450.00	826.88	9922.50	868.22	10418.63	911.63	10939.56
Total	2		27000.00		28350.00		29767.50		31255.88		32818.67

Cargo	Cantidad	2019		2020		2021		2022		2023	
		Mes	Año								
		(S/.)	(S/.)								
Jefe de planta	1	1914.42	22973.07	2010.14	24121.72	2110.65	25327.81	2216.18	26594.20	2326.99	27923.91
Jefe de control de calidad	1	950.00	11400.00	997.50	11970.00	1047.38	12568.50	1099.74	13196.93	1154.73	13856.77
Total	2		34373.07		36091.72		37896.31		39791.12		41780.68

Fuente: Elaborado por tesista.

- **Gastos indirectos:**

Son los gastos adicionales al proceso productivo (ver cuadro 27), como son las depreciaciones de maquinarias, edificaciones, muebles y enseres, que se detallan en los cuadros 27, 28,29

Cuadro N° 27: Tasa de depreciación.

Item	Depreciación anual (%)
Edificios y construcciones	3
Vehículos de transporte	20
Maquinaria y equipos	10
Equipos de proceso	25
Otros bienes del activo fijo	20

Fuente: Guerrero y Morales, 2000, Informativo legal – Caballero Bustamante N°437, 1999.

Cuadro N° 28: Tasa de depreciación.

Descripción	Cantidad	Precio (US\$)	Precio (S/.)	Valor total	Vida útil (años)	Vida P y (años)	Deprec. Anual	Deprec. Acumulada	Valor residual
Maquinaria				67420.00		10.00	4315.33	43153.33	24266.67
Despepitadora	1	3703.70	10000.00	10000.00	20.00	10.00	500.00	5000.00	5000.00
Extractor	1	1851.85	5000.00	5000.00	10.00	10.00	500.00	5000.00	0.00
Molino	2	4629.63	12500.00	25000.00	15.00	10.00	1666.67	16666.67	8333.33
Purificador de agua	1	1111.11	3000.00	3000.00	10.00	10.00	300.00	3000.00	0.00
Envasador	1	1037.04	2800.00	2800.00	15.00	10.00	186.67	1866.67	933.33
Bombas	2	300.00	810.00	1620.00	10.00	10.00	162.00	1620.00	0.00
Caldero	1	7407.41	20000.00	20000.00	20.00	10.00	1000.00	10000.00	10000.00
Equipos				2150.00		10.00	206.00	2060.00	90.00
Balanza mecánica	1	66.67	180.00	180.00	20.00	10.00	9.00	90.00	90.00
Balanza electrónica	1	444.44	1200.00	1200.00	10.00	10.00	120.00	1200.00	0.00
Higrómetro	0	15.00	600.00	0.00	10.00	10.00	0.00	0.00	0.00
pH-metro	1	100.00	270.00	270.00	10.00	10.00	27.00	270.00	0.00
Tuberías de agua	50	3.70	10.00	500.00	10.00	10.00	50.00	500.00	0.00
Ablandador	1	2000.00	0.00	0.00	15.00	10.00	0.00	0.00	0.00
Muebles y enseres				755.00			151.00	1510.00	-755.00
Material-laboratorio	1	185.19	500.00	500.00	5.00	10.00	100.00	1000.00	-500.00
Mangueras	50		1.00	50.00	5.00	10.00	10.00	100.00	-50.00
Mandiles, gorros y otros	1	75.93	205.00	205.00	5.00	10.00	41.00	410.00	-205.00
Edificaciones e instalaciones	1	37037.04	100000.00	100000.00	33.00	10.00	3030.30	30303.03	69696.97
Total				170325.00			7702.64	77026.36	93298.64

Fuente: Elaborado por tesista.

Cuadro N° 29: Gastos indirectos.

Rubro	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Agua	100.00	105.00	110.25	115.76	121.55	130.06	143.07	157.37	188.85	226.62
Energía eléctrica	4320.00	4752.00	5227.20	5749.90	6324.90	6957.40	7653.10	8418.50	9260.30	10186.00
Mantenimiento	1500.00	1650.00	1815.00	1996.50	2196.20	2415.80	2657.30	2923.10	3215.40	3536.90
Depreciación	7702.60	7702.60	7702.60	7702.60	7702.60	7702.60	7702.60	7702.60	7702.60	7702.60
Total	13623.00	14210.00	14855.00	15565.00	16345.00	17206.00	18156.00	19202.00	20367.00	21653.00

Fuente: Elaborado por tesista.

- **Gastos de operación:** Son gastos incurridos en el manejo normal de la empresa incluyen gastos administrativos y gastos de venta
- **Gastos de administración:** Es la cantidad de gastos que se realiza en el área administrativa, que se detalla en la cuadro N° 30.

Cuadro N° 30: Gastos de administración.

Cargo	Cantidad	2014		2015		2016		2017		2018	
		Mes	Año								
		(S/.)	(S/.)								
Gerente	1	1400.00	16800.00	1470.00	17640.00	1543.50	18522.00	1620.68	19448.10	1701.71	20420.51
Secretaria	1	700.00	8400.00	735.00	8820.00	771.75	9261.00	810.34	9724.05	850.85	10210.25
Útiles de escritorio	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total			25200.00		26460.00		27783.00		29172.15		30630.76

Cargo	Cantidad	2019		2020		2021		2022		2023	
		Mes	Año								
		(S/.)	(S/.)								
Gerente	1	1786.79	21441.53	1876.13	22513.61	1969.94	23639.29	2068.44	24821.25	2171.86	26062.31
Secretaria *	1	893.40	10720.77	938.07	11256.80	984.97	11819.64	1034.22	12410.63	1085.93	13031.16
Útiles de escritorio	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total			32162.30		33770.41		35458.93		37231.88		39093.47

Fuente: Elaborado por tesista.

El cálculo de la depreciación de los muebles y enseres del área administrativa se detalla en el cuadro N° 31 y las amortizaciones de intangibles en el cuadro N° 32.

Cuadro N° 31: Depreciaciones en el área administrativa.

Descripción	Cantidad	Precio US\$	Precio (S/.)	Total	Vida útil	Vida py	Depreciación anual	Depreciación acumulada	Valor residual
Muebles y enseres									
Escritorios	2	80.00	216.00	432.00	5	10	86.40	864.00	-432.00
Computadora	2	350.00	945.00	1890.00	5	10	378.00	3780.00	-1890.00
Calculadora	2	40.00	108.00	216.00	5	10	43.20	432.00	-216.00
Impresora	1	80.00	216.00	216.00	5	10	43.20	432.00	-216.00
Archivadores	2	60.00	162.00	324.00	5	10	64.80	648.00	-324.00
Sillas	6	5.00	13.50	81.00	5	10	16.20	162.00	-81.00
Total				3159.00			631.80	6318.00	-3159.00

Fuente: Elaborado por tesista.

Cuadro N° 32: Amortizaciones de intangibles

Descripción	Total (US\$)	Total (S/.)	Vida útil	Vida Proyecto	Depreciación anual	Depreciación acumulada	Valor residual
Estudios e investigación	600	1620					
Gastos de organización	200	540					
Licencia municipal	50	135					
Registro sanitario	200	540					
Total		2835	5	10	567	5670	-2835

Fuente: Elaborado por tesista.

–**Gastos de venta:** Incluye todos los gastos para la comercialización del producto terminado, estos gastos se detallan en el cuadro 33.

Cuadro N° 33: Amortizaciones de intangibles en los gastos de venta.

Descripción	Cantidad	Mensual (S/.)	Anual (S/.)
Encargado de ventas	1	00.00	00.00
Transporte	1	500.00	6000.00
Publicidad	1	00.00	00.00
Total			6000.00

Fuente: Elaborado por tesista.

En los cuadros N° 34 y 35 se realiza el resumen de costos y su clasificación como costos de fabricación, gastos de operación y gastos financieros.

a. Costos fijos y variables.

- **Costos fijos:** Son los que permanecen constantes dentro de un periodo de tiempo y son independientes del volumen de la producción.
- **Costos variables:** Son los costos que fluctúan y dependen del volumen de la producción.

Cuadro N° 34: Resumen de Costos (S/.)

Descripción	2014	%	2015	%	2016	%	2017	%	2018	%
Costo de fabricación	189022.24	85.83	200155.81	85.93	211930.72	86.04	224394.38	86.14	237415.62	86.23
a) Costos directos	147268.80		156366.84		165908.18		175919.79		186430.28	
Materiales directos	120268.80		127566.84		135308.18		143519.79		152230.28	
Mano de O directa	27000.00		28800.00		30600.00		32400.00		34200.00	
b) Gastos fabricación	41753.44		43788.98		46022.54		48474.59		50985.34	
Mat. Indirectos	1130.80		1229.34		1399.95		1653.90		1821.42	
M. obra indirecta	27000.00		28350.00		29767.50		31255.88		32818.67	
Gastos indirectos	13622.64		14209.64		14855.09		15564.82		16345.25	
Gastos de operación	31200.00	14.17	32760.00	14.07	34398.00	13.96	36117.90	13.86	37923.80	13.77
Gastos administración.	25200.00		26460.00		27783.00		29172.15		30630.76	
Gastos de ventas	6000.00		6300.00		6615.00		6945.75		7293.04	
Gastos financieros	0.00	0.00								
Total	220222.24	100.00	232915.81	100.00	246328.72	100.00	260512.28	100.00	275339.41	100.00

Descripción	2019	%	2020	%	2021	%	2022	%	2023	%
Costo de fabricación	251129.60	86.31	265765.00	86.41	281087.98	86.49	297372.24	86.58	314678.75	86.67
a) Costos directos	197469.99		209071.14		221267.89	71.19	234096.47		247595.36	
Materiales directos	161469.99		171271.14		181667.89		192696.47		204395.36	
Mano de obra directa	36000.00		37800.00		39600.00		41400.00		43200.00	
b) Gastos de fabricación	53659.60		56693.86		59820.09		63275.77		67083.39	
Materiales indirectos	2080.67		2445.95		2722.24		3117.48		3650.20	
Mano obra indirecta	34373.07		36091.72		37896.31		39791.12		41780.68	
Gastos indirectos	17205.86		18156.19		19201.54		20367.17		21652.51	
Gastos de operación	39819.98	13.69	41810.98	13.59	43901.53	13.51	46096.61	13.42	48401.44	13.33
Gasto Administración	32162.30		33770.41		35458.93		37231.88		39093.47	
Gastos de ventas	7657.69		8040.57		8442.60		8864.73		9307.97	
Gastos financieros	0.00	0.00								
Total	290949.58	100.00	307575.98	100.00	324989.51	100.00	343468.85	100.00	363080.19	100.00

Fuente: Elaborado por tesista.

Cuadro N° 35 : Resumen de Costos (S/.) .

Descripción	2014	2015	2016	2017	2018
Costos fijos	58200.00	61110.00	64165.50	67373.77	70742.44
Mano obra indirecta	27000.00	28350.00	29767.50	31255.87	32818.66
Gastos administración.	25200.00	26460.00	27783.00	29172.15	30630.75
Gastos venta	6000.00	6300.00	6615.00	6945.75	7293.03
Gasto financiero	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Costos variables	162022.24	171805.81	182163.21	193138.28	204596.93
M. Obra. directa	27000.00	28800.01	30600.01	32400.00	34200.00
Materiales directos	120268.80	127566.83	135308.17	143519.78	152230.27
Materiales indirectos	1130.81	1229.34	1399.95	1653.89	1821.42
Gastos indirectos	13622.63	14209.63	14855.08	15564.81	16345.24
Costos Totales	220222.23	232915.81	246328.71	260512.27	275339.41

Descripción	2019	2020	2021	2022	2023
Costos fijos	74193.03	77902.70	81797.84	85887.73	90182.11
Mano obra indirecta	34373.06	36091.72	37896.30	39791.13	41780.67
Gastos administración.	32162.29	33770.41	35458.93	37231.87	39093.47
Gastos venta	7657.68	8040.57	8442.61	8864.73	9307.97
Gasto financiero	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Costos variables	216756.52	229673.27	243191.66	257581.11	272898.06
M. Obra. directa	36000.01	37800.01	39600.06	41400.01	43200.01
Materiales directos	161469.99	171271.14	181667.88	192696.47	204395.35
Materiales indirectos	2080.66	2445.94	2722.24	3117.47	3650.20
Gastos indirectos	17205.86	18156.18	19201.54148	20367.16	21652.50
Costos Totales	290949.58	307575.98	324989.50	343468.85	363080.15

Fuente: Elaborado por tesista.

Cuadro N° 36: Costo Variable unitario y costo fijo unitario.

Producto	Días de producción	2014	2015	2016	2017	2018
C. variable unitario						
Polvo de tara	288	1.32	1.33	1.34	1.35	1.37
C. fijo unitario						
Polvo de tara	288	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47

Producto	Días de producción	2019	2020	2021	2022	2023
C. variable unitario						
Polvo de tara	288	1.37	1.39	1.40	1.41	1.42
Costo fijo unitario						
Polvo de tara	288	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47

Fuente: Elaborado por tesista

b) Punto de equilibrio.

El objetivo fundamental del análisis del punto de equilibrio es proporcionar la información selecta para la planeación control y toma de decisiones.

El estudio del punto de equilibrio indica el nivel mínimo de ventas que requiere una empresa para cubrir sus costos que ha incurrido. Para lograr el punto de equilibrio se divide el costo fijo total por el margen de contribución por unidad, como se muestra en la cuadro N° 37.

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\text{Costos fijos totales}}{\text{P.venta unit} - \text{Costo Var Unit}}$$

Donde:

P. Venta Unitario : Precio de venta unitario

Costo Var Unitario: Costo Variable Unitario.

Cuadro N° 37: Punto de equilibrio en unidades

Tara en polvo	2014	2015	2016	2017	2018
Presentación	Unidades	Unidades	Unidades	Unidades	Unidades
1kg	26639.02	28138.49	29723.49	31400.11	33156.03
Tara en polvo	2019	2020	2021	2022	2023
Presentación	Unidades	Unidades	Unidades	Unidades	Unidades
1kg	34974.47	36942.49	39006.75	41197.78	43523.99

Fuente: Elaborado por tesista.

6.2 INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO

a) Inversión.

Son los recursos a utilizar para la implementación del proyecto; el cálculo se determina a precios de mercado a marzo de 2014, el cambio del dólar es de 2,7 nuevos soles.

Las inversiones para la puesta en marcha del proyecto pueden ser inversión fija (tangible e intangible) y capital de trabajo.

Para el presente proyecto dentro de la inversión fija tangible se necesitará terreno, edificios e instalaciones infraestructura de servicios, maquinaria, equipos, herramientas, muebles y enseres.

Se ha considerado la infraestructura de servicios, considerando la instalación de electricidad, agua desagüe y teléfono. Los costos se muestran en el cuadro N° 38.

Cuadro N° 38: Costos de servicios.

Descripción de la instalación	Costo (S/.)
Agua y Desagüe	1000.00
Eléctricas	2000.00
Teléfono	100.00
Total	3100.00

Fuente: Elaborado por tesista.

Cuadro N° 39: Resumen de costos de muebles y enseres.

Descripción	Costo total (S/.)
De oficina	3159.00
De producción	1130.80
Total	4289.80

Fuente: Elaborado por tesista.

Cuadro N° 40: Inversión fija tangible.

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio (S/.)	Total
Terreno	m2	1500	10.00	15000.00
Edificaciones	m2	675	100.00	67500.00
Instalaciones				3100.00
Energía eléctrica	Unidad			2000.00
Agua y desagüe	Unidad			1000.00
Teléfono	Unidad			100.00
Maquinaria				221720.00
despepitador	Unidad	1.00	10000.00	10000.00
Molino	Unidad	2.00	8100.00	16200.00
Extractor	Unidad	1.00	5000.00	5000.00
Secador	Unidad	1	135000.00	135000.00
Purificador de agua	Unidad	1	8100.00	8100.00
Envasador	Unidad	1	10800.00	10800.00
Bombas	Unidad	2	810.00	1620.00
Caldero	Unidad	1	35000.00	35000.00
Equipos				2150.00
Balanza	Unidad	1	180.00	180.00
Balanza electrónica	Unidad	1	1200.00	1200.00
pH-metro	Unidad	1	270.00	270.00
Tubería de agua	Metro	50	10.00	500.00
Muebles y enseres				755.00
Material-laboratorio	Unidad	1	500.00	500.00
Mangueras	Metro	50	1.00	50.00
Mandiles, gorros y otros	global	1	205.00	205.00
Total				310225.00

Fuente: Elaborado por tesista.

El proyecto necesitara una superficie de 1500 m² aproximadamente, el costo por m² es de 10.00 nuevos soles, por lo que el costo total será de 15000.00 nuevos soles. Se ha considerado que la estructura física de la Planta será de ladrillo y concreto.

Según referencias de diseños de Planta para la zona se ha determinado que el costo total del área construida por m² 100.00 nuevos soles haciendo un total de 67500.00 nuevos soles.

La descripción de la maquinaria, equipos y herramientas requeridas para el proyecto se detallaron anteriormente, la cantidad y costos correspondientes se observan en el cuadro de depreciaciones en el área de producción (Cuadro N° 28).

Cuadro N° 41: Inversión fija intangible.

Descripción	Total(S/.)
Estudios e investigación	1620.00
Gastos de organización	540.00
Licencia municipal	135.00
Registro sanitario	540.00
Publicidad	00.00
Imprevistos	3102.55
Total	5937.55

Fuente: Elaborado por tesista.

Capital de trabajo

Son los recursos necesarios en la forma de activos corrientes, para la operación normal del proyecto durante un ciclo productivo para una capacidad y tamaño determinado.

Capital de trabajo = Activo corriente - pasivo corriente. Ver Cuadro N° 42.

Cuadro N° 42: Capital de trabajo

Capital de trabajo	2014	2015	2016	2017	2018
Activo corriente	220222.20	232915.80	246328.70	260512.30	275339.40
Materiales directos	120268.80	127566.80	135308.20	143519.80	152230.30
Mano de obra directa	27000.00	28800.00	30600.00	32400.00	34200.00
Materiales indirectos	1130.80	1229.30	1400.00	1653.90	1821.40
M de O indirecta	27000.00	28350.00	29767.50	31255.90	32818.70
Gastos indirectos	13622.60	14209.60	14855.10	15564.80	16345.20
Gastos administración	25200.00	26460.00	27783.00	29172.20	30630.80
Gastos de ventas	6000.00	6300.00	6615.00	6945.80	7293.00
Pasivo corriente	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	220222.20	232915.80	246328.70	260512.30	275339.40
Incremento de capital de trabajo		12693.60	13412.90	14183.60	14827.10

Capital de trabajo	2019	2020	2021	2022	2023
Activo corriente	290949.60	307576.00	324989.50	343468.90	363080.20
Materiales directos	161470.00	171271.10	181667.90	192696.50	204395.40
Mano de obra directa	36000.00	37800.00	39600.00	41400.00	43200.00
Materiales indirectos	2080.70	2445.90	2722.20	3117.50	3650.20
M de O indirecta	34373.10	36091.70	37896.30	39791.10	41780.70
Gastos indirectos	17205.90	18156.20	19201.50	20367.20	21652.50
Gastos de administración	32162.30	33770.40	35458.90	37231.90	39093.50
Gastos de ventas	7657.70	8040.60	8442.60	8864.70	9308.00
Pasivo corriente	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	290949.60	307576.00	324989.50	343468.90	363080.20
Incremento de capital de trabajo	15610.20	16626.40	17413.50	18479.30	19611.30

Fuente: Elaborado por tesista.

Cuadro N° 43: Estructura de inversiones

Concepto	Sub total	%
Inversión fija tangible	310225.00	57.84
Terreno	15000.00	
Edificaciones	67500.00	
Instalaciones	3100.00	
Maquinaria	221720.00	
Equipos	2150.00	
Muebles y enseres	755.00	
Inversión fija intangible	5937.25	1.11
Investigaciones	1620.00	
Gastos de organización	540.00	
Licencias	135.00	
Registro sanitario	540.00	
Publicidad	0.00	
Imprevistos	3102.25	
Capital de trabajo	220222.24	41.06
Total de la inversión	536384.49	100.00

Fuente: Elaborado por tesista.

6.3. ANÁLISIS ECONÓMICO Y FINANCIERO

a) Estado de pérdidas y ganancias

Mediante el estado de pérdidas y ganancias se puede calcular la utilidad obtenida por una empresa o la pérdida. Además proporciona una medida del éxito de la empresa, ver cuadros 44.

Cuadro N° 44: Estado de pérdidas y ganancias

Estado de pérdidas y ganancias	2014	2015	2016	2017	2018
Ingresos	739133.11	776089.77	814894.25	855638.97	898420.91
Ventas	739133.11	776089.77	814894.25	855638.97	898420.91
Egresos	169479.60	179439.18	189923.18	200967.38	212427.76
Materiales directos	120268.80	127566.84	135308.18	143519.79	152230.28
Mano de obra directa	27000.00	28800.00	30600.00	32400.00	34200.00
Mano de obra indirecta	27000.00	28350.00	29767.50	31255.88	32818.67
Materiales indirectos	1130.80	1229.34	1399.96	1653.90	1821.42
(-)Gastos indirectos	13622.64	14209.64	14855.09	15564.82	16345.25
Depreciación	7702.64	7702.64	7702.64	7702.64	7702.64
Utilidad bruta	569653.51	596650.59	624971.07	654671.59	685993.16
Gastos de administración	25200.00	26460.00	27783.00	29172.15	30630.76
Gastos de ventas	6000.00	6300.00	6615.00	6945.75	7293.04
Utilidad operativa	538453.51	563890.59	590573.07	618553.69	648069.36
Intereses del préstamo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Utilidad antes del impuesto	538453.51	563890.59	590573.07	618553.69	648069.36
Impuestos (18%)	96921.63	101500.31	106303.15	111339.66	116652.49
Utilidad neta	441531.88	462390.28	484269.92	507214.02	531416.88

Estado de pérdidas y ganancias	2019	2020	2021	2022	2023
Ingresos	943341.96	990509.06	1040034.51	1092036.24	1146638.05
Ventas	943341.96	990509.06	1092036.24	1092036.24	1146638.05
Egresos	224420.50	237155.26	250387.53	264340.54	279076.37
Materiales directos	161469.99	171271.14	181667.89	192696.47	204395.36
Mano de obra directa	36000.00	37800.00	39600.00	41400.00	43200.00
Mano de obra indirecta	34373.07	36091.72	37896.31	39791.12	41780.68
Materiales indirectos	2080.67	2445.95	2722.24	3117.48	3650.20
(-)Gastos indirectos	17205.86	18156.19	19201.54	20367.17	21652.51
Depreciación	7702.64	7702.64	7702.64	7702.64	7702.64
Utilidad bruta	718921.46	753353.80	789646.98	827695.70	867561.68
Gastos de administración	32162.30	33770.41	35458.93	37231.88	39093.47
Gastos de ventas	7657.69	8040.57	8442.60	8864.73	9307.97
Utilidad operativa	679101.47	711542.81	745745.45	781599.09	819160.24
Intereses del préstamo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Utilidad antes del impuesto	679101.47	711542.81	745745.45	781599.09	819160.24
Impuestos (18%)	122238.27	128077.71	134234.18	140687.84	147448.84
Utilidad neta	556863.21	583465.11	611511.27	640911.25	671711.40

Fuente: Elaborado por tesista.

b) Flujo de caja

Es el instrumento financiero que refleja los ingresos generados, las salidas de dinero mediante los costos durante el periodo de vida del proyecto; se realizó el flujo de caja económico que se detalla en el cuadro N° 45,46 así como también el flujo de caja financiero en el cuadro N° 47,48.

Cuadro N° 45: Flujo de caja económico.

Flujo de caja Concepto/año	Inversión 0	Operaciones				
		1	2	3	4	5
Ingresos						
Ventas		739133.11	776089.77	814894.25	855638.97	898420.91
Valor residual						
Préstamo						
Egresos						
Costos de inversión						
Capital de trabajo	220222.24					
Terrenos	15000.00					
Edificaciones	67500.00					
Instalaciones	3100.00					
Maquinaria	221720.00					
Equipos	2150.00					
Muebles y enseres	755.00					
Inversión intangible	5937.25					
Costos de operación						
Producción		227924.87	240618.45	254031.35	268214.92	283042.05
Costo fijo		58200.00	61110.00	64165.50	67373.78	70742.46
Costo variable		162022.24	171805.81	182163.22	193138.50	204596.95
Depreciación		7702.64	7702.64	7702.64	7702.64	7702.64
Gastos operativos		38902.64	40462.64	42100.64	43820.54	45626.43
Administración		25200.00	26460.00	27783.00	29172.15	30630.76
Comercialización		6000.00	6300.00	6615.00	6945.75	7293.04
Depreciaciones y amortizaciones		7702.64	7702.64	7702.64	7702.64	7702.64
Intereses del préstamo		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Utilidad antes de impuestos		472305.60	495008.68	518762.26	543603.51	569752.43
Impuestos (18%)		85015.01	89101.56	93377.21	97848.63	102555.44
Amortizaciones.						
Escudo fiscal						
Cambio de capital de trabajo		0.00	12693.58	13412.91	14183.56	14827.13
FLUJO DE CAJA ECONÓMICO	536384.49	387290.59	393213.54	411972.15	431571.32	452369.86

Fuente: Elaborado por tesista.

Cuadro N° 46: Flujo de Caja Económico.

Flujo de caja	Operaciones					Recup.
	6	7	8	9	10	
Concepto/año						
Ingresos						
Ventas	943341.96	990509.06	1040034.51	1092036.24	1146638.05	
Valor residual						93298.64
Préstamo						
Egresos						
Costos de inversión						
Capital de trabajo						
Terrenos						15000.00
Edificaciones						
Instalaciones						
Maquinaria						
Equipos						
Muebles y enseres						
Inversión intangible						
Costos de operación						
Producción	298652.22	315278.62	332692.15	351171.49	370782.82	
Costo fijo	74193.05	77902.71	81797.84	85887.73	90182.12	
costo variable	216756.53	229673.28	243191.67	257581.12	272898.07	
Depreciación	7702.64	7702.64	7702.64	7702.64	7702.64	
Gastos operativos	47522.62	49513.62	51604.17	53799.25	56104.08	
Administración	32162.30	33770.41	35458.93	37231.88	39093.47	
Comercialización	7657.69	8040.57	8442.60	8864.73	9307.97	
Depreciaciones y amortizaciones	7702.64	7702.64	7702.64	7702.64	7702.64	
Intereses del préstamo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Utilidad antes de impuestos	597167.12	625716.82	655738.20	687065.50	719751.15	
Impuestos (18%)	107490.08	112629.03	118032.88	123671.79	129555.21	
Amortizaciones						
Escudo fiscal						
Cambio de capital de trabajo	15610.17	16626.40	17413.53	18479.34	19611.34	19611.34
FLUJO DE CAJA ECONÓMICO	474066.87	496461.39	520291.80	544914.37	570584.60	127909.97

Fuente: Elaborado por tesista.

Cuadro N° 47: Flujo de Caja Financiero.

Flujo de caja Concepto/año	Inversión	Operaciones				
	0	1	2	3	4	5
Ingresos						
Ventas		739133.11	776089.77	814894.25	855638.97	898420.91
Valor residual						
Préstamo	100000.00					
Egresos						
Costos de inversión						
Capital de trabajo	220222.24					
Terrenos	15000.00					
Edificaciones	67500.00					
Instalaciones	3100.00					
Maquinaria	221720.00					
Equipos	2150.00					
Muebles y enseres	755.00					
Inversión intangible	5937.25					
Costos de operación						
Producción		227924.87	240618.45	254031.35	268214.92	283042.05
Costo fijo		58200.00	61110.00	64165.50	67373.78	70742.46
costo variable		162022.24	171805.81	182163.22	193138.50	204596.95
Depreciación		7702.64	7702.64	7702.64	7702.64	7702.64
Utilidad bruta		511208.24	535471.32	560862.90	587424.05	615378.87
Gastos operativos		38902.64	40462.64	42100.64	43820.54	45626.43
Administración		25200.00	26460.00	27783.00	29172.15	30630.76
Comercialización		18000.00	6300.00	6615.00	6945.75	7293.04
Depreciaciones y amortizaciones		7702.64	7702.64	7702.64	7702.64	7702.64
Utilidad operativa		472305.60	495008.68	518762.26	543603.51	569752.43
Intereses del préstamo		16012.56	14882.64	11575.59	7706.32	3179.28
Utilidad antes de impuestos		432782.14	480126.04	507186.67	535897.19	566573.15
Impuestos (30%)		129834.64	144037.81	152156.00	160769.16	169971.95
Utilidad neta		302947.50	336088.23	355030.67	375128.04	396601.21
Amortizaciones		0.00	19453.32	22760.37	26629.64	31156.68
Escudo fiscal		4803.77	4464.79	3472.68	2311.89	953.78
Cambio de capital de trabajo		0.00	12693.58	13412.91	14183.56	14827.13
FLUJO DE CAJA FINANCIERO	436384.49	307751.27	308406.12	322330.08	336626.72	351571.17

Fuente: elaborado por tesista.

Cuadro N° 48: Flujo de Caja Financiero.

Flujo de caja Concepto/año	operaciones					Recup
	6	7	8	9	10	
Ingresos						
Ventas	943341.96	990509.06	1040034.51	1092036.24	1146638.05	
Valor residual						93298.64
Préstamo						
Egresos						
Costos de inversión						
Capital de trabajo						
Terrenos						15000.00
Edificaciones						
Instalaciones						
Maquinaria						
Equipos						
Muebles y enseres						
Inversión intangible						
Costos de operación						
Producción	298652.22	315278.62	332692.15	351171.49	370782.82	
Costo fijo	74193.05	77902.71	81797.84	85887.73	90182.12	
costo variable	216756.53	229673.28	243191.67	257581.12	272898.07	
Depreciación	7702.64	7702.64	7702.64	7702.64	7702.64	
Utilidad bruta	644689.74	675230.44	707342.37	740864.75	775855.22	
Gastos operativos	47522.62	49513.62	51604.17	53799.25	56104.08	
Administración	32162.30	33770.41	35458.93	37231.88	39093.47	
Comercialización	7657.69	8040.57	8442.60	8864.73	9307.97	
Depreciaciones y amortizaciones	7702.64	7702.64	7702.64	7702.64	7702.64	
Utilidad operativa	597167.12	625716.82	655738.20	687065.50	719751.15	
Intereses del préstamo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Utilidad antes de impuestos	597167.12	625716.82	655738.20	687065.50	719751.15	
Impuestos (30%)	179150.14	187715.05	196721.46	206119.65	215925.34	
Utilidad neta	418016.99	438001.77	459016.74	480945.85	503825.80	
Amortizaciones						
Escudo fiscal						
Cambio de capital de trabajo	15610.17	16626.40	17413.53	18479.34	19611.34	19611.34
FLUJO DE CAJA FINANCIERO	402406.82	421375.37	441603.21	462466.51	484214.47	127909.97

Fuente: elaborado por tesista.

La evaluación de los indicadores de rentabilidad del proyecto fueron realizados teniendo en cuenta el flujo de caja económico y el flujo de caja financiero; respectivamente para la evaluación económica y la evaluación financiera.

– **Valor actual neto (VAN)**

Es el valor actual de los beneficios netos que genera el proyecto. El valor actual neto económico es de 2005119.08 nuevo soles, lo que indica que el proyecto es rentable.

$$VANE = -INV + \frac{FC1}{(1+i)^1} + \frac{FC2}{(1+i)^2} + \frac{FC3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{FCn}{(1+i)^n}$$

Dónde:

FC: flujo de caja económico por periodo

i : tasa de descuento o costo de oportunidad del capital

– **Tasa interna de retorno (TIR)**

Es la tasa porcentual que indica la rentabilidad promedio anual que genera el capital que permanece invertido en el proyecto.

Para el proyecto la tasa interna de retorno es de 66.5%; el i es de 12%, se observa que el TIRE es mayor que el i demostrando que el proyecto es rentable.

$$VANE = -INV + \frac{FC1}{(1+i)^1} + \frac{FC2}{(1+i)^2} + \frac{FC3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{FCn}{(1+i)^n} = 0,00$$

De la formula anterior se calcula el TIRE interpolando los valores de i hasta que el VANE sea igual a cero.

– **Relación beneficio/costo (B/C)**

Es un indicador que permite hallar la relación existente entre valor actual de los ingresos y el valor actual de los costos del proyecto (incluida la inversión).

$$B/C = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{Bt}{(1+i)^t}}{Inv + \sum_{t=1}^n \frac{Ct}{(1+i)^t}} > 1$$

Dónde:

I : costo de oportunidad del capital

Bt : Ingresos del periodo t

Ct : costos del periodo t

De acuerdo a la formula anterior se determinó que la relación beneficio costo para el presente proyecto es de 1.121; lo que nos indica que el proyecto es rentable y que se recomienda su estudio a nivel factibilidad.

– **Periodo de recuperación de la inversión**

Es un indicador que muestra el número de años necesarios para que el inversionista logre recuperar el capital invertido en el proyecto

$$PRI = \frac{Inv}{Ia - Ca} = \frac{Inv}{Ua}$$

Dónde:

Ia : ingreso promedio anual actualizado

Ca : costo promedio anual actualizado

Ua : utilidad promedio anual actualizado

PRI = 1.9 años

CAPÍTULO VII

CONCLUSIONES

- Para el presente proyecto de inversión, el segmento a considerar por su notable crecimiento comercial, es la industria curtiembre China.
- En el estudio de mercado se determinó una demanda insatisfecha creciente en el mercado internacional.
- En el estudio técnico se demuestra que existe suficiente materia prima (tara), para abastecer a la planta.
- La mejor ubicación para la planta extractora de taninos es en el distrito de Magdalena, alcanzando el máximo puntaje en la evaluación de factores.
- El Presente proyecto no genera impactos ambientales significantes, por el contrario apoya a la conservación del medio ambiente.
- La realización de este proyecto en la Región de Amazonas, distrito de Magdalena está plenamente justificada con el mercado; Según el análisis efectuado en la evaluación económica y financiera.

VANF = S/. 1820868.56

VANE = S/. 2242007.12

TIRF = 73.32%

TIRE = 75.2%

B/C = 1.49

B/C = 1.68

PRI = 1.9 years

PRI = 1.9 years.

- Demuestra claramente que la elaboración del proyecto es rentable, por lo tanto es factible su ejecución y puesta en marcha.
- El proyecto tiene un efecto socioeconómico positivo social, ya que genera plazas de empleo para distintos estratos sociales.

CAPÍTULO VIII

RECOMENDACIONES

- Fortalecer la capacidad tecnológica del sector agroindustrial, tanto para el consumo de la tara en polvo interno como externo.
- Construir alianzas estratégicas con productores de tara de la región Amazonas, insertándolos en la cadena productiva de la empresa la Positiva S.R.L.
- Estimular las exportaciones no tradicionales, mediante actividades de información, asesoría, oportunidades de negocio, capacitación, desarrollo de la competitividad y acuerdos comerciales.
- Incrementar el cultivo de la tara ya que es uno de los recursos agroindustriales exportables de la Región, y capacitar al agricultor para el cultivo de la tara.

CAPÍTULO IX

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.

- Baca U, G. (1996). Evaluación de Proyectos. Tercera Edición. Editorial McGraw - Hill. México.
- Barriga R., C. (1994). El Cultivo de la Tara. Seminario Alternativa para el Desarrollo de la Sierra. Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga.
- Carpió F., B. (1994). Estudio de la Semilla de *Caesalpinia tinctoria*; como Fuente Posible de Alimento. Tesis Ing. Químico. UNMSM Lima Perú.
- Málaga-Webb & Asociados (2009). Estudio de mercado de tara en el Perú - Servicio Holandés de Cooperación al Desarrollo (SNV).
- Carrasco L, J, (1995). Proyecto de pre factibilidad para la instalación de una planta procesadora de goma de tara (*Caesalpinia tinctoria*).
- Hagerman, A. (1998, 2002). Tannin Chemistry. Miami University-USA.
- Cacho R., L. (1974). Estudio Técnico para la Obtención de Taninos en Polvo a Partir de las Vainas de Tara (*Caesalpinia tinctoria*).
- Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior — SIICEX. (2013).
- Superintendencia Nacional de Aduanas y Administración Tributaria (SUNAT). Operatividad Aduanera (2013).
- Extraído desde: <http://www.aduanet.gob.pe/cl-adiconsultadwh/ieitsolalias>.
- PROMPEX (2005). Desarrollo de una Estrategia para el mejoramiento de la calidad y Establecimiento de Mecanismos de definición para productos y servicios.
- Portafolio.co (2013). Crece demanda de cueros latinoamericanos en China para industria automotriz), extraído desde: <http://pimentel.olx.com.pe/terreno-en-morrope-a-precio-comodo-iid-548530092>
- Ministerio de Comercio Exterior y Turismo – MINCETUR. (2011), Acuerdos comerciales del Perú: Tratado de Libre Comercio entre Perú y China. Extraído desde: <http://www.acuerdoscomerciales.gob.pe/index.php>.
- AGRODATA PERU, Exportaciones de tara en polvo. (2011). Extraídas desde: <http://agrodaperu.blogspot.com/2011/03/exportación-tara>.
- Asociación Suiza Solid Internacional, Solid Peru. Conociendo la cadena productiva de tara en Ayacucho.

Extraído desde: <http://www.solidperu.com/upl/1/default/doc/Conociendo la cadena productiva>.

- Estudio de mercado de tara en el Perú (2011). Extraído desde: <http://www.slideshare.net/vladimirss/compendio-estudio-de-tara-informe-final-2>.
- Producción de Tara en el departamento de Amazonas- ejecución y perspectivas de la información agrícola (Ministerio de Agricultura). (2013)
- Compendio Estadístico de Amazonas (2011). Sistemas de estadística departamental- Amazonas.
- Base de datos de trade map, Extraído desde: <http://www.trade-map.gob.pe>.
- <http://www.inei.gob.pe>.
- ALNILCOLSA SAC. Maquinarias y productos Agroindustriales. Extraído desde: <http://taninos.tripod.com>.

ANEXOS

ANEXO 1:

ESTUDIO DE

MERCADO.

ANEXO N°1.1 Importaciones de tara en polvo en miles de US \$

N°	Importadores	Valor importada en el2005	Valor importada en el2006	Valor importada en el2007	Valor importada en el2008	Valor importada en el2009	Valor importada en el2010	Valor importada en el2011	Valor importada en el2012
1	Mundo	209281	247839	472820	461492	445667	479973	571216	676225
2	Polonia	293	736	2105	3263	19455	29841	49309	84656
3	China	2511	2125	7169	8907	10876	23525	46892	83430
4	Estados Unidos	31935	41063	96385	91898	83774	53754	60602	64491
5	Japón	40817	40006	44281	46407	45312	47238	53660	60902
6	somalia	6262	6016	11112	16223	8471	23764	37678	55972
7	Tailandia	1055	2146	5811	9529	18932	28852	42638	51858
8	Corea	14778	13314	16730	20572	17785	21424	27628	36232
9	Pakistán	8785	9640	12085	17824	14786	13126	16430	23405
10	Italia	19782	15572	24296	29994	29263	26855	36931	23270
11	Francia	10106	11415	19397	22085	21046	18864	20498	20984
12	Bélgica	6233	8740	12134	13982	15569	14361	18387	19047
13	Alemania	7802	9276	19109	15313	12444	18198	18775	16515
14	España	2908	3838	6419	6737	5445	5896	8196	12059
15	Reino Unido	21486	13164	17767	19586	14643	28845	19087	11940
16	México	632	2922	4716	7613	3397	2993	7489	8690
17	Canadá	4418	4938	4492	3854	4593	6739	6779	8457
18	Sri Lanka	3142	3266	5307	6810	5898	6490	8648	6720
19	Turquía	587	394	3022	3975	3441	5991	7354	6559
20	India	939	788	1223	3096	5475	4734	5623	4478
21	Sudáfrica	1001	4075	12702	3065	3753	1587	1973	4173
22	Republica Checa	158	280	506	699	741	696	3499	3844

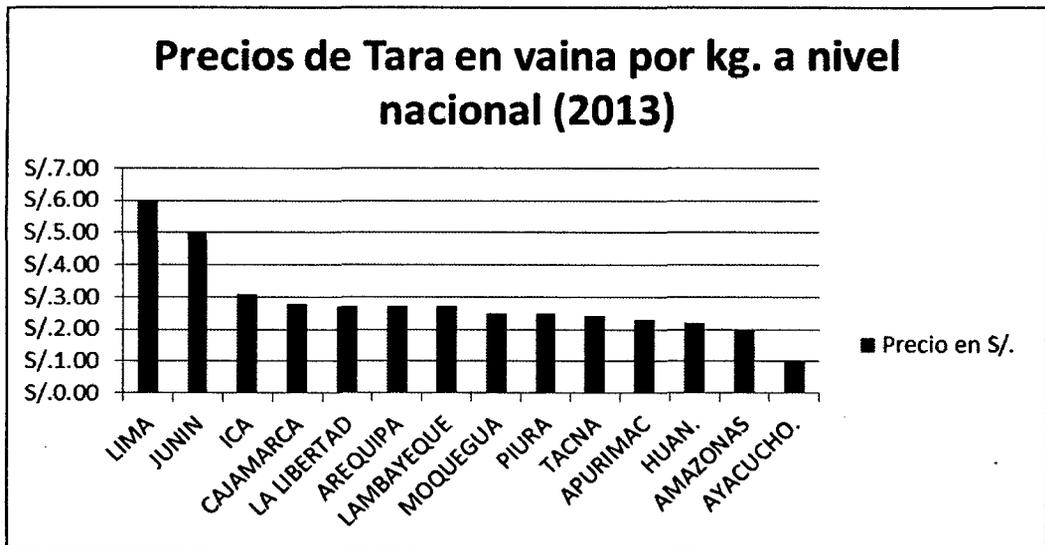
Fuente: Trade Map 2013

ANEXO N°1.2: Variaciones de Importaciones de tara en polvo

N°	Importadores	2005 - 2006, %	2006 - 2007, %	2007 - 2008, %	2008 - 2009, %	2009 - 2010, %	2010 - 2011, %	2011 - 2012, %	Dólar EUA.
1	Mundo	N/D	676225						
2	Polonia	151	186	55	496	53	65	72	846556
3	China	-15	237	24	22	116	99	78	83430
4	Estados Unidos	29	135	-5	-9	-36	13	6	64491
5	Japón	-2	11	5	-2	4	14	13	60902
6	Somalia	-4	85	46	-48	181	59	49	55972
7	Tailandia	103	171	64	99	52	48	22	51858
8	Corea	-10	26	23	-14	20	29	31	36232
9	Pakistán	10	25	47	-17	-11	25	42	23405
10	Italia	-21	56	23	-2	-8	38	-37	23270
11	Francia	13	70	14	-5	-10	9	2	20984
12	Bélgica	40	39	15	11	-8	28	4	19047
13	Alemania	19	106	-20	-19	46	3	-12	16515
14	España	32	67	5	-19	8	39	47	12059
15	Reino Unido	-39	35	10	-25	97	-34	-37	11940
16	México	362	61	61	-55	-12	150	16	8690
17	Canadá	12	-9	-14	19	47	1	25	8457
18	Sri Lanka	4	62	28	-13	10	33	-22	6720
19	Turquía	-33	667	32	-13	74	23	-11	6569
20	India	-16	55	153	77	-14	19	-20	4478
21	Sudáfrica	307	212	-76	22	-58	24	112	4173
22	Republica Checa	77	81	38	6	-6	403	10	3844
23	Bangadesh	59	567	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	3843
24	Austria	176	77	8	-32	30	7	-16	2935
25	Malasia	64	16	-29	42	-41	25	13	2897

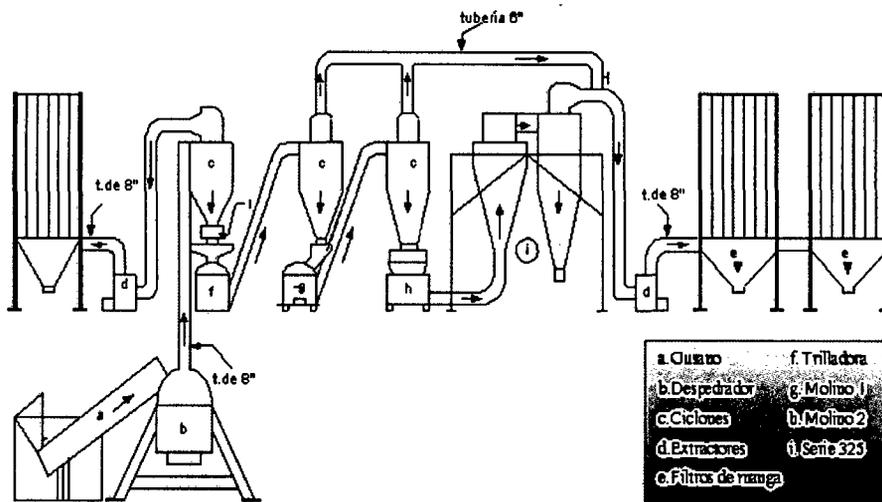
Fuente: Trade Map 2013

ANEXO N° 1.3: Precios de tara en vaina por kg a nivel nacional.



Fuente: Agrodata Perú 2013

ANEXO N° 1.4: Diagrama de maquinarias para la molienda de Tara



Fuente: Scielo Perú – 200

ANEXO 1.5: Diseño de encuestas Aplica a los productores de tara.

Cuadro 1.5.1. Variedad de Tara: Roja ____ Amarilla

Variedad de tara			
1	Roja	13	65.00%
2	Amarilla	7	25.00%
		20	100.00%

Fuente: Elaborado por tesista.

Cuadro 1.5.2. Su sistema de producción de Tara es: convencional __orgánico __transición a orgánico.

Sistema de producción de Tara			
1	Convencional	9	45.00%
2	Orgánico	7	35.00%
3	Transición a orgánico	4	20.00%
		20	100.00%

Fuente: Elaborado por tesista.

Cuadro 1.5.3. ¿A quién vende la Tara? Comercio libre __ Organización __ Empresa __

¿A quién vende la Tara?			
1	Comercio Libre	12	60.00%
2	Organización	5	25.00%
3	Empresa	3	15.00%
		20	100.00%

Fuente: Elaborado por tesista.

Cuadro 1.5.4. ¿Estaría dispuesto a organizarse para vender su producción en una planta de Extractora de taninos?

¿Estaría dispuesto a organizarse para vender su producción en una planta Extractora de taninos en Magdalena?			
1	Si	17	98.29%
2	No	3	1.71%
		20	100.00%

Fuente: Elaborado por tesista.

Cuadro 1.5.5 ¿Qué cantidad de Tara compra por campaña?

¿Qué cantidad de tara compra por campaña?			
1	0-100	1	5%
2	100-500	1	5%
3	500-1000	6	30%
4	1000 a más	12	60%
		20	100%

Fuente: Elaborado por tesista.

Cuadro 1.5.6. ¿Realiza algún proceso con tara comprada?

¿Realiza algún proceso con la tara comprada?			
1	Secado para uniformizar % de humedad	13	65%
2	Selección de vaina	4	20%
3	Análisis físico-químico	2	10%
4	Procesamiento	1	5%
5	Otros	0	0%
		20	100%

Fuente: Elaborado por tesista.

Cuadro 1.5.7. ¿A quien vende La tara?

¿A quién vende La tara?			
1	Acopiador	8	40%
3	Empresa	10	50%
4	Organización	1	5%
5	Otros	1	5%
		20	100%

Fuente: Elaborado por tesista.

Cuadro 1.5.8. ¿Dónde vende La tara?

¿Dónde vende la tara?			
1	Mercado regional	12	60%
2	Mercado Nacional	8	40%
3	Mercado internacional	0	30%
		20	100%

Fuente: Elaborado por tesista.

ANEXO 2:

ESTUDIO TÉCNICO.

ANEXO 2: Estudio Técnico.

ANEXO 2.1: Cálculo de las áreas de trabajo.

Los cálculos de las áreas se efectuaron aplicando las relaciones matemáticas establecidas por el método de Guerchet.

2.1.1 Método de Guerchet.

La metodología considera factores para obtener una estimación por sección, de tal forma que se optimice el área de la sección de trabajo, tanto para facilidad de los operarios como de la ubicación de los equipos.

Este método considera las siguientes superficies:

– Área estática (Ae).

Se denomina aquel espacio que ocupa una máquina en un plano horizontal, y se puede calcular empleando la siguiente relación.

$$Ae = L \times A$$

Simbología:

L: Largo que ocupa el equipo en un plano horizontal.

A: Ancho que ocupa el equipo en un plano horizontal.

– Área de gravitación (Ag).

Constituye el área designada al desplazamiento del trabajador y materiales necesarios para desarrollar la actividad productiva.

$$Ag = Ae \times n$$

Simbología:

“n” representa al número de lados operativos, en caso de maquinaria, equipo o mueble circular, se tiene estimado a $n = 2$.

– Área de evolución común (Ac).

Constituye el área designada para el movimiento de los materiales en el área de trabajo.

$$Ac = (Ae + Ag) \times K$$

Simbología:

K: Factor que varía de 0,05 hasta 3 de acuerdo al tipo de industria.

Tabla N° 2.1. Valores de “k” según la actividad realizada

Tipos de actividad productiva	K
Agroindustria	0,05 a 0,15
Trabajo en cadena, con transportador aéreo	0,1 a 0,25
Textil, hilados	0,05 a 0,25
Textil, tejidos	0,5 a 1
Relojería y joyería	0,75 a 1
Pequeña industria	1,5 a 2
Industria mecánica	2 a 3

Fuente: Glynn J. Heinke W. Gary. (2000).

A pesar de la amplitud de los valores de la tabla anterior, si fuera el caso que no se tiene la actividad en la lista mostrada, el valor de la constante “k”, el coeficiente “k” se determina dividiendo la altura de las máquinas o equipos móviles (Hm) entre doble de máquinas o equipos fijos, es decir la fórmula empleada es:

$$K = Hm / 2Hf$$

Simbología:

Hm: Máquinas móviles.

Hf: Máquinas fijo.

Área total del plano maestro

Representa el área de la máquina o de otro tipo de equipo.

$$At = (Ac + Ag + Ae) \times m$$

Simbología:

m: Número de maquinarias requeridas de cada centro de trabajo.

Ac: Área de evolución común.

Ag: Área de gravitación.

Ae: Área estática.

2.1.2. Distribución de planta

Cálculo para la distribución de la planta

2.1.3. Distribución general de la Planta

Metodologías, entre las cuales se usará el método Systematic Layout Planning.

- Identificación de departamentos y actividades.
- Realización de la Tabla Relacional de Actividades.

- Desarrollo del Diagrama Relacional de Actividades•
Determinación de superficies.
- Desarrollo del Diagrama Relacional de Superficies.
- Realización de bocetos y selección de la mejor Distribución en Planta.

2.1.4 Tabla Relacional de Actividades

La Tabla Relacional es un cuadro organizado en diagonal en el que aparecen las relaciones entre cada actividad y todas las demás actividades. Cada casilla tiene dos elementos: la letra de la parte superior indica la valoración de las proximidades (la importancia de la relación), y el número de la parte inferior justifica la valoración de las proximidades (el motivo de dicha importancia).

Así pues, para cada relación tendremos un valor y unos motivos que lo justifican, como podemos ver en las siguientes dos Tablas

2.1.4.1 Tabla Relacional de Actividades

Código	proximidad	líneas
A	Absolutamente necesario	=====
E	Especialmente necesario	=====
I	Importante	=====
O	Ordinario	=====
U	Sin relación	-----
X	Indeseable	~~~~~

Fuente: Muther, 2005

Tabla 2.4.1.2. Justificación de las valoraciones de las proximidades.

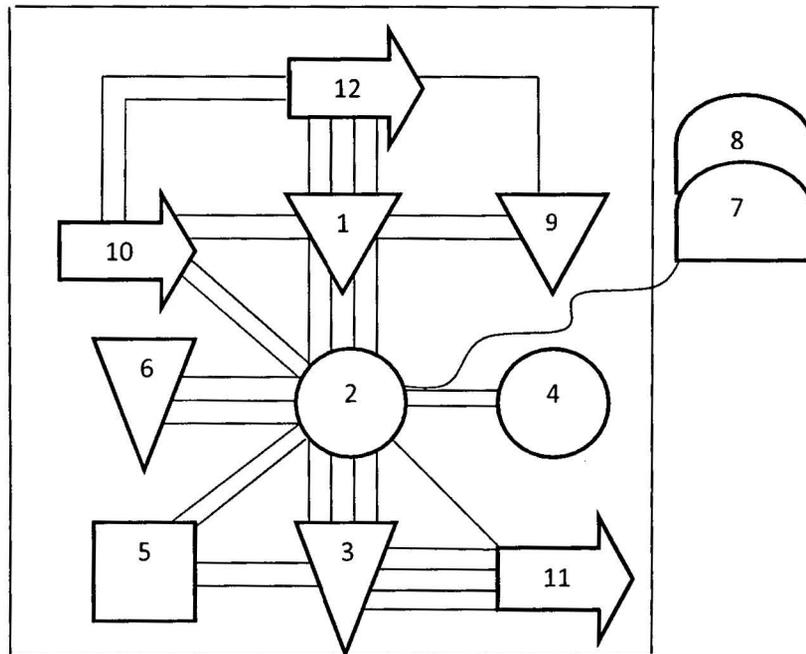
Numeración	Motivo
1	Flujo de materia
2	Gestión logística
3	Higiene
4	No secuencial
5	Sin relación
6	Control

Fuente: Muther, 2005

2.1.6 Diagrama relacional de actividades (Representación Nodal).

A partir de la tabla relacional se realiza el diagrama nodal, que va a establecer la disposición relativa de las áreas. Las áreas se representan con representaciones gráficas enumeradas y las líneas representan la relación. Según lo anteriormente expuesto, el Diagrama Relacional de Actividades resultante es:

Gráfica 2 Diagrama relacional de actividades



2.1.7. Determinación de superficies.

El siguiente apartado se ha realizado sobre la base de las recomendaciones existentes en los siguientes libros: Arte de proyectar en Arquitectura, de Neufert, E. y Distribución en Planta, de Muther, Richard.

Dentro de la Planta industrial se pueden diferenciar los siguientes áreas:

- Recepción de materia prima
- Sala de proceso
- Almacén de producto terminado
- Sala de maquinas
- Laboratorios
- Almacén de insumos y materiales
- Servicios higiénicos

2.1.8. Área requerida para el proceso.

El cálculo del área de proceso se realizó mediante el método de Guerchet, donde en primer lugar nos indica identificar los elementos móviles y estáticos de la Planta y el $St = Ss + Sg + Se$

Ss cálculo se basa en la siguiente fórmula:

= superficie estática

Sg = superficie gravitacional

Se = superficie evolutiva

2.1.9. Indicadores de evaluación.

La evaluación de los indicadores de rentabilidad del proyecto fueron realizados teniendo en cuenta el flujo de caja económico y el flujo de caja financiero; respectivamente para la evaluación económica y la evaluación financiera.

2.1.10. Iluminación de la planta.

Todos los datos y detalles del diseño de iluminación de la Planta se han hecho teniendo en cuenta las recomendaciones y datos del Departamento de Tecnología de Alimentos y Productos Agropecuarios de la UNALM.

2.1.10.1. Detalle del nivel de iluminación.

Se recomienda, para Planta de productos alimenticios, utilizar un nivel de iluminación de 400 luxes.

2.1.10.1.2. Tipo de alumbrado y artefacto

Para fábricas se usa alumbrado directo pues resulta más barato.

Artefacto: generalmente 3 lámparas de 40 W cada una.

2.1.10.1.3 Determinación del coeficiente de utilización.

Se tiene que detallar el índice de cuarto para iluminación directa y considerando que las lámparas son colgantes.

$$I = \frac{\text{Altura} \times L \times A}{\text{Largo} \times H(L + A)}$$

Ancho = 20

2.1.10.1.4 Cálculo del índice de cuarto

$I = 1,27$ Según las tablas de iluminación II-8 de la UNALM, vemos que el índice de cuarto corresponde a la categoría C, seguidamente vemos la tabla II- 9 de coeficientes de utilización de la UNALM, para lámparas de 3 x 40 W con un índice de cuarto mencionado anteriormente (C), para reflexión de techo y paredes de 50% = 0.67

Entonces:

Coefficiente de utilización = 0.67

Factor de mantenimiento se considera un factor de medio = 0.55

2.1.10.1.5 Determinación del número de lámparas

Dónde:

$$N = \frac{(Ni) \times A}{\left(\frac{\text{Lumen}}{\text{Lamp}}\right) \times Cu \times Fm}$$

A: área de sala proceso

Cu: coeficiente de utilización

Fm: factor de mantenimiento

Ni = 500 luxes

A = 700 m²

Cu = 0,67

Fm = 0,55

Lumen/lamp = 2500

2.1.10.1.6 Cálculo del número de lámparas

N= 357 lámparas

Número de artefactos = 119