

Universidad de Lima  
Facultad de Ingeniería y Arquitectura  
Carrera de Ingeniería Industrial



# **ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE SACOS DE FIBRA NATURAL DE CABUYA (*Furcraea andina*)**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

**Huaccho Ychacaya, Alexander Gabriel**

**Código 20142861**

**Pizarro Zarate, Miscely del Pilar**

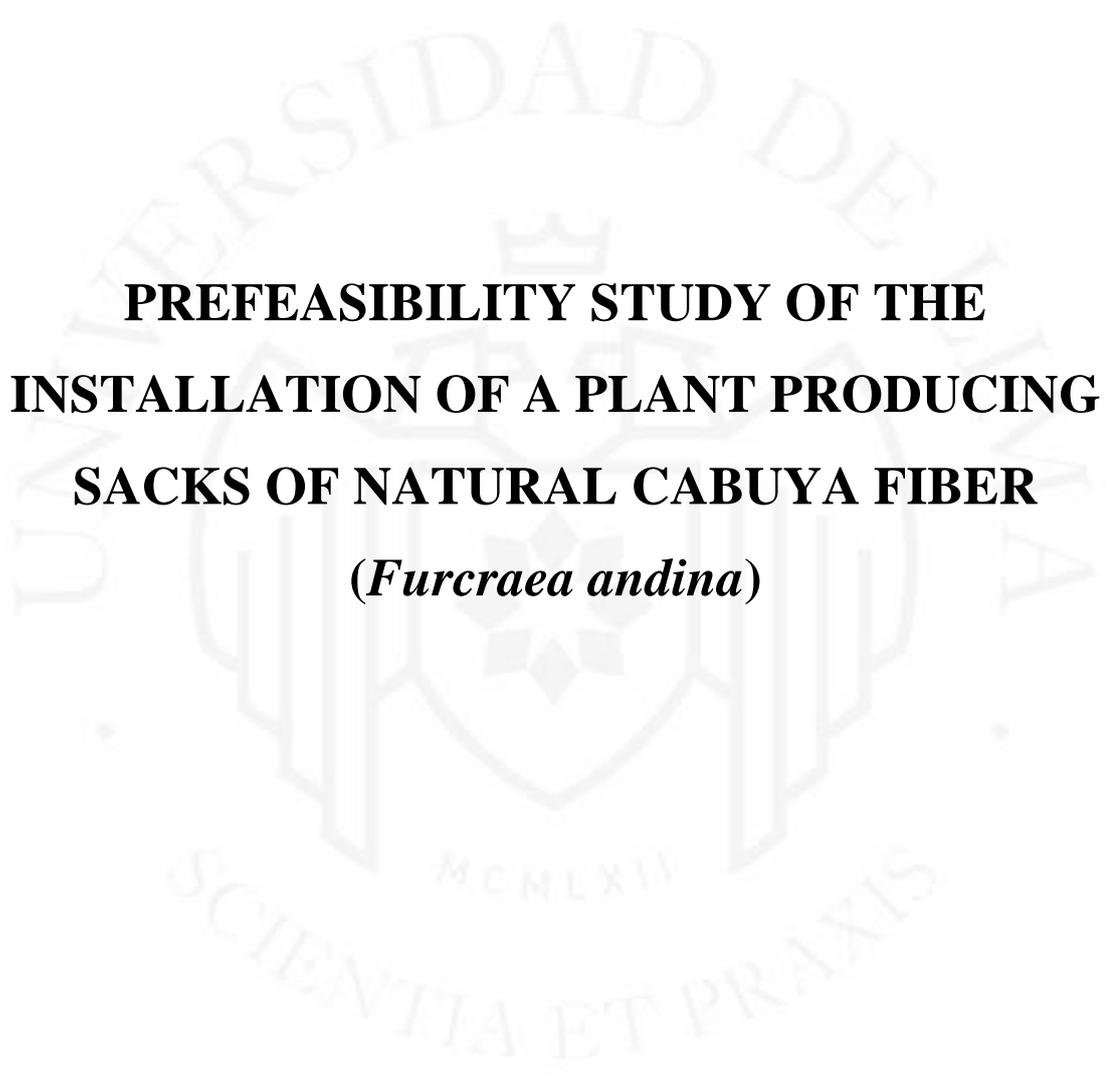
**Código 20143113**

**Asesor**

**Edilberto Miguel, Ávalos Ortecho**

Lima – Perú  
Setiembre de 2021





**PREFEASIBILITY STUDY OF THE  
INSTALLATION OF A PLANT PRODUCING  
SACKS OF NATURAL CABUYA FIBER  
(*Furcraea andina*)**

# TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xv</b>
<b>CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....</b>	<b>1</b>
1.1 Problemática .....	1
1.2 Objetivos de la investigación.....	2
1.3 Alcance de la investigación .....	2
1.4 Justificación del tema.....	3
1.4.1 Técnica.....	3
1.4.2 Económica .....	3
1.4.3 Social .....	3
1.5 Hipótesis de trabajo .....	4
1.6 Marco referencial.....	4
1.7 Marco conceptual.....	6
<b>CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO .....</b>	<b>8</b>
2.1 Aspectos generales.....	8
2.1.1 Definición comercial del producto .....	8
2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios .....	9
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio.....	9
2.1.4 Análisis del sector industrial.....	9
2.1.5 Modelo de negocios Canvas .....	12
2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado.....	13
2.3 Demanda potencial .....	13
2.3.1 Determinación de la demanda potencial.....	13
2.4 Determinación de la demanda en base a fuentes secundarias.....	14
2.4.1 Demanda del proyecto en base a data histórica .....	14
2.4.1.1 Proyección de la demanda .....	15
2.4.1.2 Definición del mercado objetivo.....	16
2.4.1.3 Determinación de la demanda del proyecto.....	19
2.5 Análisis de la oferta .....	20
2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras.....	20

2.5.2	Participación de mercado de los competidores actuales .....	20
2.5.3	Competidor potencial.....	21
2.6	Definición de la estrategia de comercialización .....	21
2.6.1	Políticas de comercialización y distribución .....	21
2.6.2	Publicidad y promoción.....	22
2.6.3	Análisis de precios .....	23
2.6.3.1	Tendencia histórica de los precios .....	23
2.6.3.2	Precios actuales.....	23
2.6.3.3	Estrategia de precio.....	24
<b>CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....</b>		<b>25</b>
3.1	Identificación y análisis de los factores de localización .....	25
3.2	Identificación y descripción de las alternativas de localización .....	27
3.3	Evaluación y selección de localización .....	27
3.3.1	Evaluación y selección de la macro localización.....	27
3.3.2	Evaluación y selección de la micro localización .....	29
<b>CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA .....</b>		<b>34</b>
4.1	Relación tamaño-mercado .....	34
4.2	Relación tamaño-recursos productivos.....	34
4.3	Relación tamaño-tecnología .....	35
4.4	Relación tamaño-punto de equilibrio.....	35
4.5	Selección del tamaño de planta.....	35
<b>CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....</b>		<b>37</b>
5.1	Definición técnica del producto .....	37
5.1.1	Marco regulatorio para el producto .....	39
5.2	Tecnologías existentes y procesos de producción .....	39
5.2.1	Naturaleza de la tecnología requerida.....	39
5.2.1.1	Descripción de la tecnología existente.....	40
5.2.1.2	Selección de la tecnología.....	40
5.2.2	Proceso de producción .....	41
5.2.2.1	Descripción del proceso .....	41
5.2.2.2	Diagrama de proceso: DOP .....	44
5.2.2.3	Balance de materia.....	46
5.3	Características de las instalaciones y equipos .....	49
5.3.1	Selección de la maquinaria y equipos.....	49

5.3.2	Especificaciones de la maquinaria .....	49
5.4	Capacidad instalada .....	49
5.4.1	Cálculo detallado del número de máquinas y operarios .....	49
5.4.2	Cálculo de la capacidad instalada .....	53
5.5	Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto .....	54
5.5.1	Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto.....	54
5.6	Estudio de Impacto Ambiental .....	55
5.7	Seguridad y salud ocupacional .....	56
5.8	Sistema de mantenimiento .....	58
5.9	Diseño de la cadena de suministro.....	58
5.10	Programa de producción .....	59
5.11	Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto.....	61
5.11.1	Materia prima, insumos y otros materiales .....	61
5.11.2	Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc. ....	68
5.11.3	Determinación del número de trabajadores indirectos.....	70
5.11.4	Servicios de terceros .....	70
5.12	Disposición de planta.....	71
5.12.1	Características físicas del proyecto .....	71
5.12.2	Determinación de las zonas físicas requeridas.....	72
5.12.3	Cálculo de áreas para cada zona .....	73
5.12.4	Dispositivos de seguridad industrial y señalización .....	76
5.12.5	Disposición de detalle de la zona productiva.....	78
5.12.6	Disposición general.....	80
5.13	Cronograma de implementación del proyecto .....	81
	<b>CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....</b>	<b>83</b>
6.1	Formación de la organización empresarial .....	83
6.2	Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios, funciones generales de los principales puestos .....	83
6.3	Esquema de la estructura organizacional.....	84
	<b>CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>85</b>
7.1	Inversiones .....	85
7.1.1	Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles).....	85
7.1.2	Estimación de las inversiones de corto plazo (capital de trabajo) .....	88
7.2	Costo de producción .....	89

7.2.1	Costos de las materias primas .....	89
7.2.2	Costos de la mano de obra directa .....	90
7.2.3	Costo indirecto de fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de planta) .....	90
7.3	Presupuesto operativo .....	92
7.3.1	Presupuesto de ingreso de ventas.....	92
7.3.2	Presupuesto operativo de costos .....	93
7.3.3	Presupuesto operativo de gastos .....	97
7.4	Presupuestos financieros.....	98
7.4.1	Presupuesto de servicio de deuda .....	98
7.4.2	Presupuesto de estado de resultados .....	99
7.4.3	Presupuesto de estado de situación financiera (apertura) .....	99
7.4.4	Flujo de fondos netos.....	101
7.4.4.1	Flujo de fondos económicos .....	101
7.4.4.2	Flujo de fondos financieros.....	101
7.5	Evaluación económica y financiera .....	102
7.5.1	Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.....	102
7.5.2	Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.....	103
7.5.3	Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos financieros del proyecto.....	104
7.5.4	Análisis de sensibilidad del proyecto.....	105
	<b>CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO .....</b>	<b>108</b>
8.1	Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto .....	108
8.2	Análisis de indicadores sociales (valor agregado, densidad de capital, intensidad de capital, generación de divisas) .....	109
	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>111</b>
	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>112</b>
	<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>113</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>117</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>118</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2. 1 Valor \$ FOB exportado .....	10
Tabla 2. 2 Cantidad de kilogramos exportados de café y cacao de Colombia y Perú ....	14
Tabla 2. 3 Cálculo de la demanda potencial .....	14
Tabla 2. 4 Partidas arancelarias de importaciones de yute .....	15
Tabla 2. 5 Importaciones de yute del 2015-2019.....	15
Tabla 2. 6 Ecuaciones de las líneas de tendencia .....	16
Tabla 2. 7 Proyección de la demanda .....	16
Tabla 2. 8 Principales empresas exportadoras de cacao .....	17
Tabla 2. 9 Principales empresas exportadoras de café.....	17
Tabla 2. 10 Prom. de participación de la partida sacos y talegas de yute(2015-2019)...	19
Tabla 2. 11 Proyección de la demanda objetiva del proyecto .....	20
Tabla 2. 12 Principales competidores del mercado .....	21
Tabla 2. 13 Tendencia de precios .....	23
Tabla 3. 1 Cercanía a los principales productores por departamento en kilómetros .....	28
Tabla 3. 2 Prioridad de factores para departamentos .....	29
Tabla 3. 3 Enfrentamiento de factores de departamentos .....	29
Tabla 3. 4 Ranking de factores de departamentos .....	29
Tabla 3. 5 Número de empresas manufactureras .....	30
Tabla 3. 6 Pea ocupada censada por actividad.....	32
Tabla 3. 7 Prioridad de factores para provincia .....	32
Tabla 3. 8 Enfrentamiento de factores de provincias.....	32
Tabla 3. 9 Ranking de factores de provincias .....	33
Tabla 4. 1 Tamaño de planta.....	36
Tabla 5. 1 Ficha técnica de los sacos de cabuya .....	37
Tabla 5. 2 Composición química de la fibra .....	38
Tabla 5. 3 Clasificación por consumo de energía .....	40
Tabla 5. 4 Clasificación por cantidad de producción.....	40
Tabla 5. 5 Clasificación por mano de obra .....	41
Tabla 5. 6 Clasificación por calidad del proceso .....	41
Tabla 5. 7 Matriz de decisión.....	41
Tabla 5. 8 Cálculo anual de balance de energía kwh.....	46

Tabla 5. 9 Selección de maquinarias y equipos .....	49
Tabla 5. 10 Cálculo de la capacidad instalada del proyecto .....	53
Tabla 5. 11 Variables del hilado .....	54
Tabla 5. 12 Impactos ambientales.....	55
Tabla 5. 13 Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos (IPER).....	57
Tabla 5. 14 Sistema de mantenimiento .....	58
Tabla 5. 15 Demanda del proyecto .....	60
Tabla 5. 16 Criterios para la política.....	60
Tabla 5. 17 Inventarios finales estimados.....	60
Tabla 5. 18 Inventarios promedios .....	60
Tabla 5. 19 Plan de producción de sacos de cabuya.....	60
Tabla 5. 20 Plan maestro de producción de sacos de cabuya (MPS).....	61
Tabla 5. 21 Unidades de Pecas de Cabuya (Necesidades Brutas) .....	62
Tabla 5. 22 Supuestos válidos Pecas de Cabuya .....	62
Tabla 5. 23 Factores calculados Pecas de Cabuya.....	63
Tabla 5. 24 Lote óptimo Pecas de Cabuya (Unid.).....	63
Tabla 5. 25 Inventario Finales Estimados (Inventario Promedio) .....	63
Tabla 5. 26 Plan de requerimiento de materiales (Unid.) .....	63
Tabla 5. 27 MRP de pecas de cabuya .....	64
Tabla 5. 28 Litros de aceite de palma (Necesidades Brutas) .....	64
Tabla 5. 29 Supuestos válidos aceite de palma (lt).....	64
Tabla 5. 30 Factores calculados aceite de palma .....	64
Tabla 5. 31 Lote óptimo aceite de palma (lt) .....	65
Tabla 5. 32 Inventario Finales Estimados (Inventario Promedio) .....	65
Tabla 5. 33 Plan de requerimiento de materiales (lt) .....	65
Tabla 5. 34 MRP de aceite de palma (litros) .....	65
Tabla 5. 35 Kilogramos de tinta de impresión (Necesidades Brutas).....	65
Tabla 5. 36 Supuestos válidos tinta de impresión.....	66
Tabla 5. 37 Factores calculados tinta de impresión (kg) .....	66
Tabla 5. 38 Lote óptimo tinta de impresión (kg) .....	66
Tabla 5. 39 Inventario Finales Estimados (Inventario Promedio) .....	66
Tabla 5. 40 Plan de requerimiento de tinta de impresión (kg).....	66
Tabla 5. 41 MRP de tinta de impresión (kg).....	67
Tabla 5. 42 Kilogramos de detergentes (Necesidades Brutas) .....	67

Tabla 5. 43 Supuestos válidos detergentes .....	67
Tabla 5. 44 Factores calculados detergente (kg).....	67
Tabla 5. 45 Lote óptimo detergente (kg) .....	68
Tabla 5. 46 Inventario Finales Estimados (Inventario Promedio) .....	68
Tabla 5. 47 Plan de requerimiento de detergente (kg).....	68
Tabla 5. 48 MRP de detergente (kg).....	68
Tabla 5. 49 Consumo de energía anual para producción .....	69
Tabla 5. 50 Consumo de energía mensual para el área administrativa (kw) .....	69
Tabla 5. 51 Consumo de agua (m <sup>3</sup> ) en los procesos .....	70
Tabla 5. 52 Cantidad de trabajadores indirectos .....	70
Tabla 5. 53 Áreas de la planta.....	72
Tabla 5. 54 Parámetros del método de Guerchet .....	74
Tabla 5. 55 Método de Guerchet .....	75
Tabla 5. 56 Dispositivos de seguridad industrial .....	76
Tabla 5. 57 Código de proximidad .....	78
Tabla 5. 58 Listado de motivos.....	79
Tabla 5. 59 Resumen de la tabla relacional .....	80
Tabla 6. 1 Funciones y requerimientos del personal.....	83
Tabla 7. 1 Inversión por compra de terreno .....	85
Tabla 7. 2 Maquinaria y equipos .....	86
Tabla 7. 3 Costos de muebles y enseres.....	87
Tabla 7. 4 Inversión en obras civiles .....	88
Tabla 7. 5 Inversión fija intangible .....	88
Tabla 7. 6 Capital de trabajo .....	89
Tabla 7. 7 Costo unitario de materia prima .....	89
Tabla 7. 8 Costo de materia prima e insumos anual (S/.) .....	89
Tabla 7. 9 Costo anual de mano de obra directa.....	90
Tabla 7. 10 Costo anual de mano de obra indirecta.....	90
Tabla 7. 11 Cargos tarifarios de energía eléctrica .....	90
Tabla 7. 12 Costo anual de energía eléctrica .....	91
Tabla 7. 13 Costo anual de la zona administrativa .....	91
Tabla 7. 14 Costo anual de agua del último año del proyecto (2023) .....	92
Tabla 7. 15 Costo anual del consumo de agua.....	92
Tabla 7. 16 Presupuesto de ingreso de ventas (S/.) .....	92

Tabla 7. 17 Depreciación de activos de planta .....	94
Tabla 7. 18 Depreciación de activos del área administrativa .....	95
Tabla 7. 19 Depreciación del activo edificación.....	96
Tabla 7. 20 Amortización de activos intangibles.....	96
Tabla 7. 21 Costo indirecto de fabricación (CIF) .....	97
Tabla 7. 22 Presupuesto de costo de producción .....	97
Tabla 7. 23 Presupuesto operativo de gastos .....	97
Tabla 7. 24 Presupuesto de gastos de ventas .....	98
Tabla 7. 25 Préstamo de la empresa .....	98
Tabla 7. 26 Tasas de las entidades financieras .....	98
Tabla 7. 27 Presupuesto de gastos financieros.....	98
Tabla 7. 28 Estado de resultados (2022-2026) (S/.) .....	99
Tabla 7. 29 Estado de situación financiera – Flujo de caja (apertura).....	99
Tabla 7. 30 Estado de situación financiera del año 2021.....	100
Tabla 7. 31 Flujo de fondos económicos (S/.) .....	101
Tabla 7. 32 Flujo de fondos financieros (S/.) .....	102
Tabla 7. 33 Costo de oportunidad.....	102
Tabla 7. 34 Indicadores económicos.....	103
Tabla 7. 35 Cálculo del valor actual acumulado económico .....	103
Tabla 7. 36 Cálculo del CPPC .....	103
Tabla 7. 37 Indicadores financieros .....	104
Tabla 7. 38 Cálculo del valor actual acumulado financiero.....	104
Tabla 7. 39 Ratios de liquidez .....	104
Tabla 7. 40 Ratios de solvencia .....	105
Tabla 7. 41 Ratios de rentabilidad .....	105
Tabla 7. 42 Variables y escenarios del análisis de sensibilidad.....	105
Tabla 7. 43 Escenarios de la variable valor de venta.....	106
Tabla 7. 44 Escenarios de la variable cantidad vendida .....	106
Tabla 7. 45 Escenarios de la variable costo de materiales.....	107
Tabla 8. 1 Valor agregado actualizado del material .....	109
Tabla 8. 2 Densidad de capital.....	109
Tabla 8. 3 Intensidad de capital .....	109
Tabla 8. 4 Relación producto capital .....	110

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2. 1 Sacos de cabuya.....	8
Figura 2. 2 Toneladas exportadas de café en grano .....	10
Figura 2. 3 Modelo de Canvas .....	12
Figura 2. 4 Demanda histórica logarítmica.....	16
Figura 2. 5 Intención de compra .....	18
Figura 2. 6 Intensidad de compra.....	19
Figura 3. 1 Accesibilidad por sub regiones.....	31
Figura 5. 1 Foto referencial.....	39
Figura 5. 2 Diagrama de operaciones del proceso .....	44
Figura 5. 3 Balance de energía anual para la producción de sacos de cabuya.....	47
Figura 5. 4 Balance de materiales para la producción de sacos de cabuya.....	48
Figura 5. 5 Cadena de suministro .....	59
Figura 5. 6 Diagrama de Gozinto.....	62
Figura 5. 7 Señalización de evacuación.....	77
Figura 5. 8 Señalización de prohibición .....	77
Figura 5. 9 Señalización de advertencia .....	77
Figura 5. 10 Señalización de obligación.....	77
Figura 5. 11 Tabla relacional .....	79
Figura 5. 12 Diagrama relacional de actividades.....	80
Figura 5. 13 Plano de distribución de planta .....	81
Figura 5. 14 Cronograma de implementación .....	82
Figura 6. 1 Organigrama de la empresa.....	84
Figura 7. 1 Fórmula del costo de oportunidad de capital (COK) .....	102
Figura 8. 1 Provincia de Huancavelica .....	108

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Encuesta de Mercado .....	119
Anexo 2 Cotización .....	120
Anexo 3 Máquinas .....	121
Anexo 4 NTC 1737.....	124



## RESUMEN

El siguiente estudio de prefactibilidad tiene como objetivo principal determinar la viabilidad tecnológica, económica, social, ambiental y financiera para la instalación de una planta productora de sacos de fibra natural de cabuya para el empaque de granos. Realizando el estudio de mercado con el análisis de la demanda y oferta del proyecto se determinó que los principales compradores son los exportadores de granos de café y cacao, con esta información se estimó la demanda para el último año del proyecto en 422 475 sacos.

Con el análisis de macro y micro localización se determinó la ubicación de la planta el cual tuvo mayor puntaje la ciudad de Huancavelica, con un área total de la planta de 1 200 m<sup>2</sup>, siendo el factor limitante el tamaño de mercado.

La evaluación económica y financiera del proyecto obtuvo como monto de inversión total de S/. 1 444 664 un porcentaje de financiamiento del 45% que equivale a S/. 650 099 y el restante 55% de capital propio es de S/.794 565. El capital de trabajo asciende a S/. 420 407. Además, el VANE es de S/ 3 663 898 y el VANF es de S/.3 743 361. Las tasas de retorno (TIR) son mayores al costo de oportunidad (COK=10,26%), el TIRE es 66% y el TIRF es 96%.

**Palabras claves:** estudio de prefactibilidad, cabuya, fibra natural, granos, sacos.

## **ABSTRACT**

The main objective of the following pre-feasibility study is to determine the technological, economic, social, environmental and financial feasibility for the installation of a natural cabuya fiber sack production plant for grain packaging. The market study with the analysis of the demand and supply of the project determined that the main buyers are exporters of coffee and cocoa beans, with this information the demand for the last year of the project was estimated at 422 475 sacks.

The macro and micro location analysis determined the location of the plant, which had the highest score in the city of Huancavelica, with a total plant area of 1 200 m<sup>2</sup>, the limiting factor being the size of the market.

The economic and financial evaluation of the project obtained a total investment amount of S/. 1 444 664; a financing percentage of 45%, equivalent to S/. 650 099, and the remaining 55% of equity capital is S/.794 565. Working capital amounts to S/. 420 407. In addition, the Economic NPV is S/ 3 663 898 and the financial NPV is S/3 743 361. The rates of return (IRR) are higher than the opportunity cost (COK=10,26%), the economic EIRR is 66% and the financial FIRR is 96%.

Keywords: pre-feasibility study, cabuya, natural fiber, grains, sacks.

# CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

El primer capítulo detalla aspectos generales y problemática de la investigación, muestra la tendencia actual de utilizar envases amigables con el medio ambiente, el cual busca opciones de materia prima naturales, y se tiene de opción las fibras de algunas plantas. Por ello, se presenta el estudio preliminar para la instalación de una planta productora de sacos de fibra natural a base de la cabuya que permita satisfacer la demanda de sacos para exportadores de granos de café y cacao. Además, se desarrolla los objetivos generales y específicos, hipótesis, alcance y se justifica el proyecto técnica, económica y socialmente. Por último, el marco referencial muestra las diferentes investigaciones previas del producto y los términos utilizados para un mejor entendimiento del lector.

## 1.1 Problemática

En la actualidad, existe una alta demanda de envases sustentables y amigables con el medio ambiente, se está empezando a revalorar todo lo orgánico; es decir, un comercio libre de daños hacia el hombre y nuestro entorno.

Según la Fundación Ellen MacArthur pronosticó que para el 2020 la producción de envases biodegradables equivaldrá a un 2,5% de la producción total de plástico, que equivale a un aumento de 6 millones de toneladas de envases biodegradables, casi el doble del año 2016. A medida que aumente la cantidad de envases biodegradables, se espera un incremento comparable en los mercados que normalmente usan envases de plástico (Van den Oever et al., 2017, p. 22).

Debido a esta tendencia, las fibras naturales como la seda, algodón, lino, cabuya (fibra natural dura), entre otras, que han pasado por varios procesos de obtención desde la antigüedad y usados mayormente como objetos y accesorios de la vida cotidiana, representan una oportunidad para la elaboración de envases biodegradables. Por ello, la instalación de una planta productora de sacos de fibra natural a base de la cabuya la cual tiene la cualidad de ser biodegradable, que permita satisfacer la demanda de sogas, sacos, redes, accesorios tradicionales, artesanías, reforzamientos de plásticos, entre otros usos y disminuir el uso de fibras sintéticas derivadas del petróleo, prácticas que son muy contaminantes y perjudiciales, con la obtención de una fibra natural; obtenida de las hojas

de la planta que no necesita grandes cantidades de agro insumos, agua y pesticidas para su cultivo al contrario es resistente a los cambios climáticos y plagas. Además, en el país, esta planta se encuentra disponible en zonas con altos índices de pobreza extrema como Huancavelica y Apurímac pudiendo fomentar el desarrollo social y económico. En conclusión, la investigación determinará si es factible técnica y económicamente la instalación de la planta.

## 1.2 Objetivos de la investigación

Objetivo general:

Determinar la viabilidad de mercado, tecnológica, económica, financiera, ambiental y social de la instalación de una planta productora de sacos de fibra natural de cabuya.

Objetivos específicos:

- Realizar el estudio de mercado de sacos de fibra natural de cabuya en el Perú.
- Identificar las propiedades de los sacos de fibra natural de cabuya para las diferentes industrias.
- Localizar el lugar adecuado para la ubicación de la planta.
- Determinar el proceso de producción de sacos de fibra natural a base de cabuya.
- Determinar la inversión total del proyecto.
- Evaluar la viabilidad económica y financiera del proyecto.

## 1.3 Alcance de la investigación

- **Unidad de análisis:** Sacos de fibra natural de cabuya para la exportación de café y cacao en grano.
- **Población:** Conjunto de cooperativas y exportadores de café y cacao en grano que usan sacos para exportar sus productos.
- **Espacio:** Regiones de mayor producción de cacao y café ubicadas en Junín, San Martín, Cuzco y Cajamarca. Además, el departamento de Huancavelica donde la materia prima.
- **Tiempo:** agosto 2018 – diciembre 2026

## **1.4 Justificación del tema**

### **1.4.1 Técnica**

Utilizada en distintas industrias, “la cabuya se aprovecha íntegramente como licor (tequila, miel, vinagre), dulce (chancaca, toffes o caramelos), fibra (sogas, soguillas) y en base a pencas secas para hacer papel, compost y humus” (Pineda & Uribarri, 2014, p. 78). Existen diseños de desfibradoras de hojas de agave para obtener la fibra de mejor calidad y eficientemente (Pérez del Rio et al., 2013, p. 5). Asimismo, se puede encontrar información teórica del proceso de obtención de la fibra de cabuya, manejo del cultivo, preparación y acabado (descrude, blanqueo, neutralizado, tintura y suavizado) y el proceso de hilatura (Checa & Jurado, 2001, pp. 11-73).

### **1.4.2 Económica**

Actualmente los productos tradicionales que son elaborados con esta fibra pertenecen al mercado de la cordelería, fabricación de sacos o costales.

En la región Lima, en la provincia de Huarochirí, distrito de San Andrés de Tupicocha existe una comunidad de tejedoras que producen una singular bolsa, conocida como shicra, desarrollada a base de esta fibra, de distintos colores y formas. Además, del aprovechamiento íntegro, existen estudios para la utilización de los desechos de la fibra corta para sustituir el uso de polímeros como PEAD en cerca del 50% en peso en la fabricación de materiales laminados (Delvasto et al., 2001, p. 43).

Según el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (Minagri, 2018), las exportaciones de cacao en Perú han seguido un comportamiento creciente de 6.2% promedio anual. Para las exportaciones de café indica un nivel de participación del 8.5%, lo que supone un crecimiento en volumen de 6.60%.

De esta manera se puede concluir que existen beneficios económicos a futuro debido a la creciente demanda de exportadores de grano de café y cacao que requerirán sacos para su empaquetado y comercialización.

### **1.4.3 Social**

Huancavelica es considerado una de las zonas más pobres del país, con problemas de primer orden (alimentación y educación) sin embargo está rodeada de recursos que por

la falta de apoyo técnico no elevan su productividad y no se comercializa apropiadamente.

Uno de los tantos recursos que posee es el Maguey o Cabuya (Agave americana L.), que tiene diversas formas de aprovechamiento que estamos estudiando, y que explotándolo de manera sostenida y bajo un criterio técnico ambiental podría mejorar la calidad de vida del poblador local. (Pineda & Uribarri, 2014, p. 77)

## 1.5 Hipótesis de trabajo

La instalación de una planta procesadora de fibra natural de cabuya para la elaboración de sacos es factible, debido a que existe una demanda creciente de fibras naturales en el rubro de envases biodegradables, además, de ser viable tecnológica, económica, financiera, ambiental y socialmente.

## 1.6 Marco referencial

- Izurieta Pontón, E., & Serrano Aguirre, E. (2012). *Fabricación y comercialización de sacos de fibra de cabuya en el Ecuador* [Tesis para optar el título de Ingeniería de Gestión Empresarial Internacional, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil].
  - Similitudes: La tesis mencionada usa la cabuya como materia prima para la elaboración de sacos, tecnología y proceso de producción similar.
  - Diferencias: La obtención de la materia prima y la comercialización del producto está enfocado en Ecuador.
- Roque Santos, G. (2014). *Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta de producción de bebida destilada a partir de la cabuya en churcampa* [Tesis para optar el título de Ingeniería en Industrias Alimentarias, Universidad San Cristóbal de Huamanga].
  - Similitudes: La tesis mencionada nos brinda información detallada del manejo adecuado del cultivo de la cabuya, localización de la materia prima

que nos permitirá encontrar el lugar adecuado para establecer la planta de producción de nuestro proyecto.

- Diferencias: El producto, la tecnología y el proceso es distinto al de nuestra investigación.
- García Orrego, F. (2015). *Formulación, evaluación y apoyo en presupuestos y actividades relacionadas con plantaciones de fique para la compañía de Empaques S.A.* [Tesis de grado para optar por el título de Administrador de Empresas Agropecuarias, Corporación Universitaria Lasallista].
  - Similitudes: La tesis mencionada nos informa sobre las actividades aplicadas para obtener mayor disponibilidad de materia prima.
  - Diferencias: Esta investigación se desarrolla en Antioquía, Colombia.
- Pérez del Rio, R., Caballero Caballero, M., Hernández Gómez, L., & Montes Bernabé, J., L, (2013). Diseño y construcción de una desfibradora de hojas de Agave angustifolia Haw. Scielo.
  - Similitudes: La revista mencionada diseña un prototipo de máquina desfibradora, determinó las dimensiones y parámetros de funcionamiento.
  - Diferencias: La máquina está diseñada para el proceso de elaboración del mezcal.
- Betancourt Chávez, D. & Salazar Garcés, D. (setiembre, 2017). Mejoramiento del proceso de suavizado de la fibra de cabuya para elaborar géneros textiles. *Revista de internet INNOVA Research Journal*, 2(8.1), 336-349.
  - Similitudes: El proceso de suavizado se utiliza en la investigación.
  - Diferencias: El mejoramiento se aplica a la industria de confección de prendas de vestir.
- Muñoz Vélez, M., Hidalgo Salazar, M. & Mina Hernández, J. (julio – diciembre, 2014). Fibras de fique una alternativa para el reforzamiento de plásticos. Influencia de la modificación superficial. *Revista de internet, Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 2, 60-70.

- Similitudes: Estudia las propiedades fisicoquímicas, mecánicas y térmicas de la fibra.
- Diferencias: La fibra pasa por modificaciones superficiales como alcalinización, salinización y pre impregnación.
- Delvasto Arjona, S., Perdomo, F., & Mejía de Gutiérrez, R. (2001). Ecolaminados de Pead- Fibras de fique. *Revista de internet, Ingeniería y Competitividad*, 3(1), 43-49.
- Similitudes: El artículo presenta alternativas de utilización de los desechos de la fibra obtenidos en su elaboración, como subproducto.
- Diferencias: Los desechos son mezclados con polietileno de alta densidad (PEAD).

### **1.7 Marco conceptual**

La cabuya pertenece al género de *Furcraea andina*, es endémico y se encuentra ubicado en mayores proporciones en América Central y los Andes Sudamericanos; especie resistente a las sequías y se adapta fácilmente a cualquier tipo de suelo y clima. Su uso en el Perú se remonta a la época precolombina, cuando los indígenas encontraron en esta planta una fuente para elaborar múltiples productos, de las pencas (hilos, morrales o pizcas, redes de pesca, etc.) también enteras para techar su casa como un tejado, de las espinas como clavos y agujas, del jugo o upi se obtenía chancaca además de bebidas alcohólicas como tequila, el mezcal y vinagre (Pineda & Uribarri, 2014, p. 78).

Es una planta que se adapta muy bien a tierras áridas y secas de nuestro territorio, crece en todos los valles interandinos del Perú, los pobladores lo aprovechan principalmente con fines medicinales, obtención de fibras, material de construcción, combustible, forraje y el aguamiel. Además, se registran los siguientes lugares donde se distribuye la agave americana en el país: Provincia de Huarochirí (departamento de Lima): A lo largo de toda la Carretera Central desde Surco (2.160 m.s.n.m.), ciudad de Matucana, hasta pasado el pueblo de San Mateo (3.700 m.s.n.m.); Provincia de Huaral, Distrito. Atavillos Alto. Valle del Río Chancay, Carretera de Acos a Pacaraos; Provincia de Canta. Distrito. Canta, Carretera a Lachaki. En el Departamento de Huánuco, Provincia de Ambo: Huancahuasi (2.100-2.200 m.s.n.m.) Ferreyra 6908, USM 214784.

En el Departamento de Ancash, Provincia de Bolognesi: Cerro Chacchash, cerca de Chiquián (3.260 m.s.n.m.) Cerrate 348, USM 125066; Provincia de Yungay, Mancos, Callejón de Huaylas, E. Smith 4885, USM 186724; Departamento de Junín: Río Mantaro (entre Huancayo-Ayacucho); Departamento de Piura: en la provincia de Ayabaca; Departamento de Cuzco: Urubamba, Moray, Salinas, Maras, Lucre-Huacarpay. En el Departamento de Huancavelica; En el Departamento de Ayacucho. En el Departamento de Cajamarca, Provincia de Cajamarca: Carretera Cajamarca-Chilete, a 5 km de Cajamarca (Lodé & Pino, 2008, pp. 13-14).

El descruce es uno de los procesos para obtener la fibra, tiene como objetivo eliminar las impurezas y residuos vegetales de la fibra, además de los aceites naturales que presenta, también en este proceso se puede mejorar el grado de blanqueo utilizando el hidróxido de sodio para eliminar todas los aceites, grasas y ceras de la fibra (Checa & Jurado, 2001, p. 6).

La palabra shicra viene de la lengua quechua *shikra*, que significa cestilla tejida o sportilla. El Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (Mincetur, 2011) señala que es un bolso de fibra vegetal que se tejió desde la época del precerámico hasta a la actualidad, además se encuentran vestigios de esta técnica en los sitios arqueológicos de la Galgada en Ancash, Caral al norte de Lima y Huaca Pietra en el valle de Chicama. En la región de Huarochirí, ubicada en la sierra de Lima, es muy importante en la conservación de este tejido, especialmente en las localidades de San Andrés de Tupicocha, Santiago de Tuna y Chaute.

## CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

En el capítulo dos se realiza el estudio de mercado del producto, se explica sus usos y beneficios. Se determina el área geográfica de estudio y se realiza el análisis sectorial a través de las cinco fuerzas de Porter. Se define la demanda potencial teniendo como referencia el consumo per cápita (CPC) de sacos en Colombia, se obtiene la data histórica de las importaciones de yute. y se halló la demanda del proyecto de los próximos cinco años a través de tres factores (factor de segmentación, encuesta y de mercado). Con la información obtenida se definió las estrategias de comercialización, distribución y el precio de venta.

### 2.1 Aspectos generales

#### 2.1.1 Definición comercial del producto

Nuestro producto es un saco elaborado a base de fibra natural de cabuya utilizado para la recolección, empaque, almacenamiento, transporte y comercialización de productos del sector agrícola (café, tubérculos, cacao); además, es biodegradable, resistente, no permite que se condense la humedad del producto, lo que garantiza conservar características de sabor y olor del insumo empacado y facilitan el arrume al tener mejor agarre. El color natural de la fibra permite que las impresiones de marca y logotipo distintivo resalten y sean más agradables a la vista. La medida del saco de cabuya es ancho: 70 cm y largo: 95 cm que permitirá el ensacado de hasta 70 kg del insumo. Según la Norma Técnica Colombiana (NTC 1737) los sacos deben tener una densidad por urdimbre y trama de 10 cm por hilos y pasadas, respectivamente.

#### Figura 2. 1

*Sacos de cabuya*



Nota. De *Sacos Fique*, por Compañía empaques, 2021  
([https://ciaempaques.com.co/sites/default/files/pdf/Catalogo%20PREMIUM%20BAJA\\_0.pdf](https://ciaempaques.com.co/sites/default/files/pdf/Catalogo%20PREMIUM%20BAJA_0.pdf))

### **2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios**

La función principal del producto es el envasado de forma directa de los granos de café y cacao. Como principal producto sustituto dentro del mercado peruano existe los sacos de fibra natural de yute elaborado con la planta del mismo nombre, al igual que la cabuya es un producto 100% ecológico, reciclable y biodegradable; es la forma más tradicional de almacenar y transportar los granos de distintos tamaños del café o cacao en crudo o granel.

Los principales bienes complementarios son los hilos de nylon o cabuya que permita un buen cerrado del saco.

### **2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio**

Los productores y exportadores de café y cacao de la región Junín, Cajamarca, San Martín y Cuzco que utilicen los sacos en su proceso comercial.

### **2.1.4 Análisis del sector industrial**

#### **Amenaza de nuevos participantes**

Para la industria de envasados o empaquetado existen barreras de entrada. En el caso de producir un saco de fibra natural como la cabuya para exportación, son diversas. En primer lugar, la disponibilidad de materia prima, la cosecha de cabuya no es a gran escala esta planta crece de manera silvestre. En segundo lugar, al ser un producto para exportación debe contar con certificaciones de alta calidad y es exclusivo para exportadores, ya que no se puede ofrecer a través de un canal moderno. Sin embargo, existe una tendencia creciente en la demanda de envases biodegradables y la inversión para la implementación de una planta productora de sacos es media, en promedio \$ 390 000.

Se puede concluir que, la amenaza de nuevos participantes es media, debido a lo mencionado anteriormente.

#### **Poder de negociación de los proveedores**

Para la industria de empaques a base de fibras naturales, los proveedores principales son de materia prima ya que sin esta fibra la elaboración no podría ser posible. La mayor cantidad de esta planta se encuentra en distintas regiones del país, principalmente en

Huancavelica, Ayacucho, Cajamarca, Cuzco, Junín, Lima y Piura (Rivera - Rivera, 2016, p. 14). Por lo cual, cambiar de proveedor implica aumentar costos de transporte, nuevas relaciones, entre otros. Lo que genera una alta dependencia hacia el proveedor; por ende, éste puede elevar los precios. En conclusión, el poder de negociación de los proveedores es alta.

### **Poder de negociación de los compradores**

Unos de los principales clientes para los sacos de fibra natural a base de cabuya son los productores y exportadores de café y cacao en el Perú. Debido a que el saco de fibra natural permite la conservación de las propiedades de granos como el café y el cacao, éstos son altamente demandados por los exportadores de estos productos (Izurieta & Serrano, 2012, p. 4). A continuación, se detalla las exportaciones de grano de café y cacao en valor FOB y las toneladas de grano de cacao de los últimos cinco años.

**Tabla 2. 1**

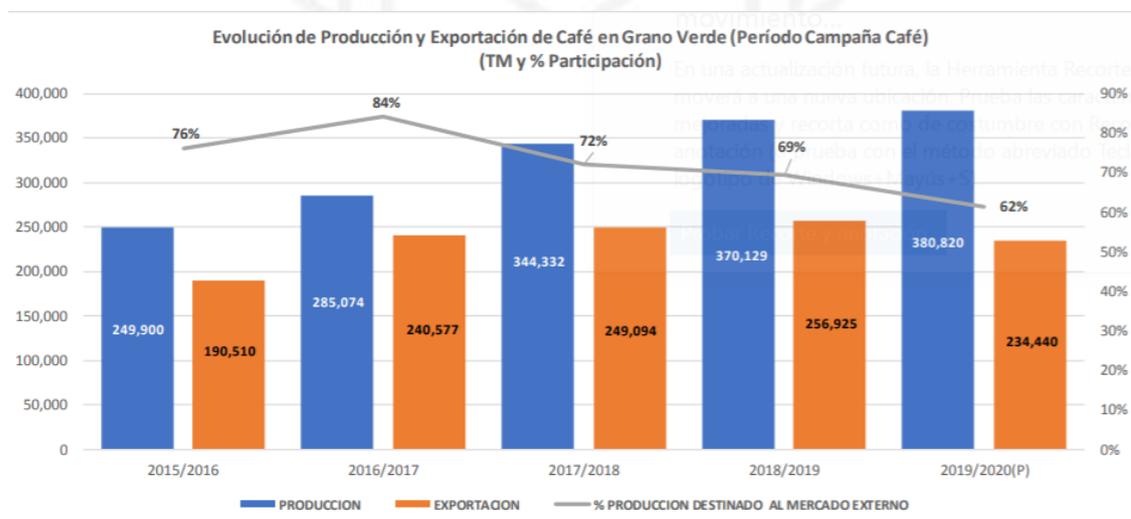
*Valor \$ FOB exportado*

Producto	2016	2017	2018	2019	2020
Café en grano	\$ 761 125 158	\$ 712 645 199	\$ 681 450 304	\$ 636 293 326	\$ 644 349 682
Cacao en grano	\$ 202 428 658	\$ 148 909 729	\$ 158 953 875	\$ 154 266 595	\$ 149 394 900

*Nota.* Adaptado de *Perú –Exportaciones*, por Veritrade, 2021 (<https://www.veritrade.com/es>).

**Figura 2. 2**

*Toneladas exportadas de café en grano*



*Nota.* De *Mercados y Tendencias para la Oferta Exportable Peruana de Café*, por Minagri, 2018 (<https://n9.cl/q6ol8>).

En conclusión, se puede observar que existe una gran cantidad de posibles compradores para los sacos de fibra de cabuya que tiene como ventaja competitiva ser de origen nacional, biodegradables y permitirá la conservación de las propiedades del café y el cacao. Y el poder de negociación de los compradores es medio.

### **Amenaza de los sustitutos**

El principal producto sustituto es la fibra natural de yute elaborado con la planta del mismo nombre, al igual que la cabuya es un producto 100% ecológico, reciclable y biodegradable; es la forma más tradicional de almacenar y transportar los granos de café y cacao en crudo o granel actualmente. Por ello, la amenaza de sustitutos es considerada media.

### **Rivalidad entre los competidores**

Se determinó en el estudio que no existen productores de sacos de fibra de cabuya para en el Perú. Sin embargo, según Veritrade (2018) con la partida aduanera 63.05.90.10.00 Sacos y Talegas, para envasar, de pita, cabuya o fique. Solo existen tres empresas que han importado desde el 2012 hasta la actualidad que son: Lisbela S.A.C, A2 Technic S.A.C y Lazzos Comerciales S.A.C. Dichas empresas han usado estos sacos mayormente para el embalaje de alimentos, zapatos y como tela para diversos usos. Sin embargo, existen empresas como Negociación Andina, Moscol S.A., entre otros que distribuyen el producto sustituto de yute, el cual representa los competidores directos. Finalmente, se puede concluir que la rivalidad entre los competidores es media.

En conclusión, se puede determinar que el sector es muy prometedor, existe una gran demanda de los productores y exportadores de café y cacao para los sacos de fibra natural y la rivalidad entre competidores es media. Sin embargo, existen barreras de entrada significativas, además de un producto sustituto, sacos de yute, que tiene una alta participación en el mercado; con respecto a la disponibilidad de la materia prima, es un factor crucial para poder obtener nuestro producto y la rentabilidad deseada.

## 2.1.5 Modelo de negocios Canvas

Figura 2. 3

Modelo de Canvas

<p><b>Socios Clave</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los organizadores de ferias cafetaleras y de cacao.</li> <li>- Cooperativas de café y cacao.</li> <li>- Exportadores de café y cacao.</li> <li>- Productores de cabuya.</li> </ul>	<p><b>Actividades Clave</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compra de materia prima.</li> <li>- Producción y empaque.</li> <li>- Distribución y marketing.</li> </ul>	<p><b>Propuesta de Valor</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sacos biodegradables de origen nacional.</li> <li>- Sacos a la medida.</li> <li>- Logos personalizados.</li> <li>- Calidad en el producto.</li> <li>- Tiempos de entrega menor.</li> </ul>	<p><b>Relación con Clientes</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicación directa con los clientes antes, durante y después de la venta, atención personalizada.</li> <li>- Redes sociales.</li> <li>- Participación en exposiciones de café y cacao.</li> </ul>	<p><b>Segmentos De Clientes</b> </p> <p><u>Cliente Directo</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exportadores y/o cooperativas de café y cacao que comercializan al exterior sus productos en grano o crudo.</li> </ul> <p><u>Cliente Secundario</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Agricultores que utilizan los sacos de cabuya en su proceso productivo y/o comercial.</li> </ul>
<p><b>Estructura De Costos</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Costo fijo (sueldos, inmuebles e instalaciones).</li> <li>- Costo variable (materia prima e insumos).</li> <li>- Gastos de publicidad, promoción y distribución.</li> <li>- Gastos administrativos.</li> </ul>		<p><b>Fuente De Ingresos</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Venta del producto.</li> <li>- Ventas de subproductos como sogas, bolsas para vinos.</li> </ul>		

## **2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado**

El estudio de mercado se va realizar de la siguiente manera:

- Como fuente primaria, la encuesta presencial hecha a exportadores y productores de café y cacao. Con el que se determinó la intensidad y la intención de compra.
- Se recopilará información de fuentes secundarias como libros, revistas científicas, tesis, internet, a partir del 2010 en adelante. Así mismo, se usarán las bases de datos de la biblioteca de la Universidad de Lima como Veritrade, Scielo, entre otros. Debido a que son bases de datos que proporcionan información de investigación de mercado, patrones de consumo, exportación e importaciones y sistemas de información sobre industrias, países y consumidores. Con esta información se determinará la demanda potencial del proyecto.

## **2.3 Demanda potencial**

### **2.3.1 Determinación de la demanda potencial**

Como se mencionó previamente, el público objetivo son los exportadores de café y cacao, por ello para establecer la demanda potencial se determinó el factor per cápita entre el consumo de sacos de cabuya y kilogramos exportados de café y cacao en grano de Colombia ya que este es uno de los más importantes países productores y comercializadores de fibra de cabuya en el mundo. Con este factor se comparó al estado peruano para precisar la demanda potencial del proyecto y calcular volumen máximo de ventas a alcanzar.

No hay otra fibra nacional que compita con la de fique y Colombia es el primer productor mundial de la misma, pues solo Costa Rica, Ecuador y Venezuela cuentan con algunas variedades y se estima que la producción de cada país es alrededor de 1 000 ton/año. (García, 2015, p. 40)

En primer lugar, se determinó los kilogramos exportados de café y cacao en grano de Colombia y Perú en el 2019, las partidas utilizadas fueron 09.01.11 para café y 18.01.00 para cacao.

**Tabla 2. 2***Cantidad de kilogramos exportados de café y cacao de Colombia y Perú*

Partida arancelaria	Descripción del producto	Colombia (kg)	Perú (kg)
09.01.11	Café sin tostar en grano	758 918 353	232 732 340
18.01.00	Cacao en grano crudo	9 115 560	59 953 361
<b>Total</b>		<b>768 033 913</b>	<b>292 685 701</b>

Nota. Adaptado de *Perú y Colombia – Exportaciones*, por Veritrade, 2021 (<https://www.veritrade.com/es>).

Luego, se calculó la producción nacional de fique en el año 2019 que fue de 20 318 toneladas, según el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia. Para expresar en sacos se calculó la siguiente fórmula.

$$\text{Producción de Colombia} = 20\,318\,000 \text{ KG} * \frac{1 \text{ sacco}}{0,70 \text{ kg}} = 29\,025\,714 \text{ sacos}$$

Finalmente se determinó el factor per cápita de Colombia dividiendo los sacos de cabuya entre kilogramos exportados de café y cacao. Teniendo de referencia dicho factor se multiplicó las exportaciones de café y cacao de Perú para poder hallar los sacos de cabuya del proyecto en Perú.

**Tabla 2. 3***Cálculo de la demanda potencial*

País	Sacos de cabuya (und)	Total, de kg exportados de café y cacao	Factor per cápita (und/kg)
Colombia	29 025 714	768 033 913	0,0378
Perú	<b>11 061 245</b>	292 685 701	0,0378

$$\text{Demanda potencial} = 292\,685\,701 \text{ KG} * 0,0378 \frac{\text{und}}{\text{kg}} = 11\,061\,245 \text{ sacos}$$

La demanda potencial considerada del proyecto es 11 061 245 sacos de cabuya.

## 2.4 Determinación de la demanda en base a fuentes secundarias

### 2.4.1 Demanda del proyecto en base a data histórica

La demanda del proyecto se calculará con la data histórica de las importaciones del producto sustituto (sacos de yute) debido a que no existe producción local de sacos de fibra natural de cabuya y por ende exportaciones.

En la actualidad, el yute es importado en tejidos; por ende, para determinar la demanda del proyecto se tomó data histórica de las importaciones de tejidos de yute o demás fibras textiles de la partida 5303.

**Tabla 2. 4**

*Partidas arancelarias de importaciones de yute*

<b>Partidas arancelarias</b>	<b>Descripción</b>
63.05.10.10.00	Sacos y talegas para envasar, de yute
53.10.10.00.00	Tejidos de yute crudo
53.07.20.00.00	Hilados sencillos de yute o cardados
53.10.90.00.00	Tejidos de yute y de más fibras textiles del liber del 53,03
53.03.90.30.00	El demás yute
53.07.10.00.00	Hilados sencillos de yute o demás fibras textiles del liber

*Nota.* Adaptado de *Perú – Importaciones*, por Veritrade, 2021 (<https://www.veritrade.com/es>).

En primer lugar, se obtuvo todas las importaciones de yute en kg de las partidas mencionadas anteriormente, de los años 2015 al 2019. No se consideró el año 2020 por ser un año atípico. Después se calculó el promedio móvil (n=2) de las importaciones año tras año empezando del 2015 y 2016.

**Tabla 2. 5**

*Importaciones de yute del 2015-2019*

<b>Año</b>	<b>Importación de Yute (kg)</b>	<b>Promedio móvil (kg)</b>
2015	968 502	
2016	1 370 197	1 169 350
2017	1 380 374	1 375 286
2018	1 395 536	1 387 955
2019	1 446 438	1 420 987

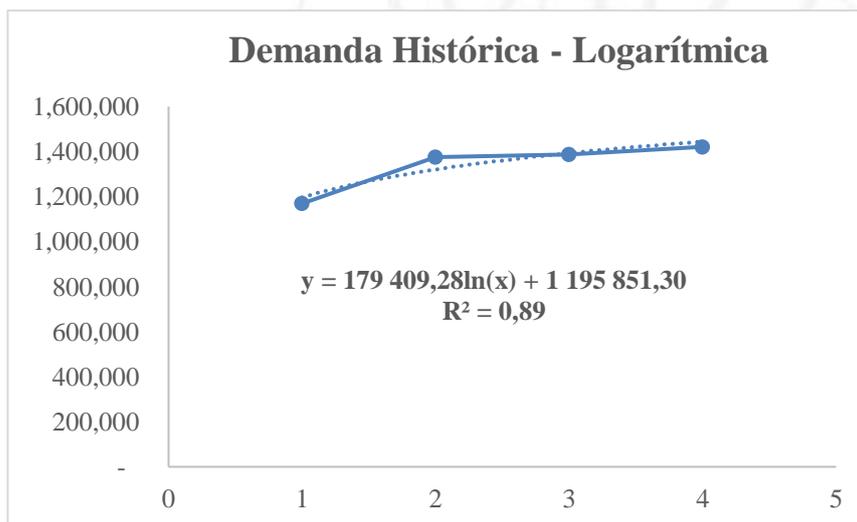
*Nota.* Adaptado de *Perú – Importaciones*, por Veritrade, 2021 (<https://www.veritrade.com/es>).

#### **2.4.1.1 Proyección de la demanda**

Para la proyección de la demanda de los próximos cinco años, con el promedio móvil de las importaciones de yute se evaluó la línea de tendencia de los datos históricos obteniendo las siguientes ecuaciones en la tabla.

**Tabla 2. 6***Ecuaciones de las líneas de tendencia*

Ecuación	R <sup>2</sup>
$y = 76\,758x + 1E+06$	0,7512
$y = 1E+06x^{0,1393}$	0,8821
<b><math>y = 179\,409\ln(x) + 1E+06</math></b>	<b>0,8899</b>

**Figura 2. 4***Demanda histórica logarítmica*

Por último, se evalúa el coeficiente de determinación ( $R^2$ ) de cada ecuación y se escoge el mayor valor cercano al 1, la regresión logarítmica se utilizará para proyectar el mercado objetivo ya que obtuvo  $R^2 = 0,8899$ . En la siguiente tabla se muestra la proyección de la ecuación logarítmica para los años 2022 hasta el 2026.

**Tabla 2. 7***Proyección de la demanda*

	2022	2023	2024	2025	2026
Proyección de importaciones de yute (Kg)	1 568 922	1 590 054	1 608 956	1 626 056	1 641 667

### 2.4.1.2 Definición del mercado objetivo

Para la definición del mercado objetivo se realizó la segmentación por producto, ya que los sacos de cabuya es un producto exclusivo para los exportadores de café y cacao, por

ello los principales exportadores de cacao según el Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior (SIICEX, 2019) se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 2. 8**

*Principales empresas exportadoras de cacao*

<b>Principales empresas exportadoras de cacao</b>	<b>% Participación</b>
Cafetalera Amazónica S.A.C.	15%
Sumaqaq Sociedad Anónima Cerrada	13%
Amazonas Trading Perú S.A.C.	13%
Exportadora Romex S.A.	7%
Cooperativa Agraria Cacaotera Acopagro	5%
Agro San Gerardo E.I.R.L.	4%
Cooperativa Agroindustrial Cacao Alto Huallaga	4%
Asociación Cacaotera de Tocache - ASOTOC	4%
Machu Picchu Foods S.A.C	3%

Además, la mayor producción de cacao en grano se concentra en San Martín, Junín, Cajamarca, Amazonas, Ayacucho y Cuzco.

Con respecto a los principales exportadores de café, el SIICEX (2019) indica:

**Tabla 2. 9**

*Principales empresas exportadoras de café*

<b>Principales empresas exportadoras de café</b>	<b>% Participación</b>
Perales Huancaruna S.A.C.	15%
Olam Agro Perú S.A.C.	11%
Procesadora del Sur S.A.	8%
Comercio Amazonia S.A.	5%
H.V.C. Exportaciones SAC	4%
Cooperativa de Servicios Múltiples Cenfrocafé Perú	4%
Cooperativa Agraria Norandino LTDA	3%
Cooperativa Agraria Cafetalera Alto Mayo	3%
Compañía Internacional de Café S.A.C.	2%

La mayor producción de cacao se concentra en San Martín, Junín, Cajamarca, Puno, Ayacucho y Cuzco.

### 2.4.1.3 Diseño y aplicación de encuestas (muestreo de mercado)

Para el muestreo de mercado se realizó una encuesta, para determinar de qué departamento y provincia del Perú son los productores y exportadores de café y cacao, el tipo de envase con el que comercializan sus granos, la intención e intensidad de compra y el precio que el cliente estaría dispuesto a pagar por los sacos de fibra natural de cabuya. El modelo de encuesta está en la sección de anexos, anexo 1.

Con los datos obtenidos se calculó un error de estimación del 17,9 %. Se aplicó una probabilidad  $p = 50\%$  y un nivel de confianza del 95% por lo tanto el  $z = 1,96$ . Dando como resultado que se debe utilizar una muestra  $n=31$  personas para el proyecto.

Determinación del error de estimación:

$$31 = \frac{1,96^2 \times 0,5(1 - 0,5)}{Error^2}$$

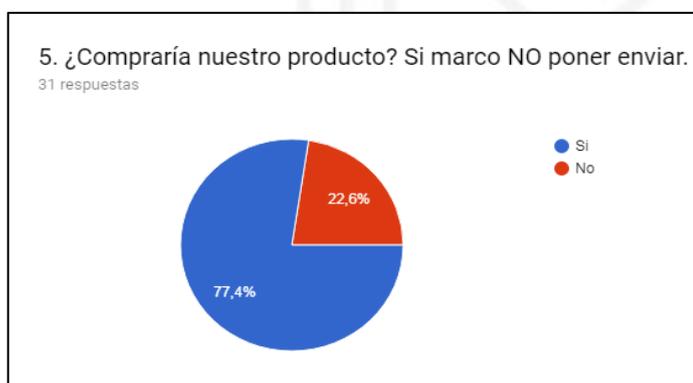
### 2.4.1.4 Resultados de la encuesta: intención e intensidad de compra

La encuesta se realizó a productores y exportadores de café y cacao de distintas regiones del Perú. Así mismo, se pudo realizar la encuesta a 31 clientes potenciales.

Se obtuvo como resultado de la encuesta una intención de compra de 77,4 %.

**Figura 2. 5**

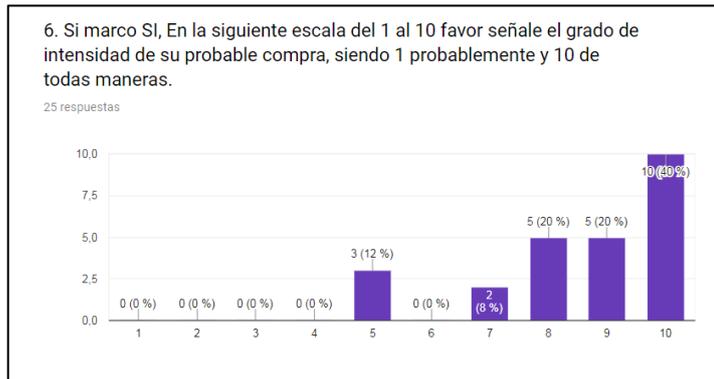
*Intención de compra*



En el siguiente gráfico se observa la intensidad de compra. Estos resultados han contribuido para determinar el factor de ajuste.

**Figura 2. 6**

*Intensidad de compra*



### 2.4.1.3 Determinación de la demanda del proyecto

Para la demanda del proyecto se aplicará tres factores, el factor de segmentación, factor de encuesta y el factor de participación de mercado. En primer lugar, el factor de segmentación es el promedio de participación de la partida arancelaria 63.05.10.10.00, sacos y talegas para envasar de yute, de los años 2015 al 2019; como muestra la Tabla 2.11.

En segundo lugar, el factor de encuesta es la multiplicación entre la intención de compra 77,4% y el promedio de la intensidad de compra 85,6% obtenidas en la encuesta; obteniendo 65,25%. Por último, se aplica el factor de participación de mercado el cual pretende iniciar con 10% y crecer de forma ascendente hasta lograr en el último año del proyecto una participación de 18%, el cual es la participación actual del competidor principal. Finalmente, se procedió a dividir entre 0,7 kg = 1 saco de cabuya para de esta forma tener sacos en unidades.

**Tabla 2. 10**

*Prom. de participación de la partida sacos y talegas de yute (2015-2019)*

Partida arancelaria	2015	2016	2017	2018	2019	Promedio
63.05.10.10.00	57,96%	70,59%	68,49%	68,91%	65,65%	<b>66,32%</b>

Nota. Adaptado de Perú – Importaciones, por Veritrade, 2021 (<https://www.veritrade.com/es>).

**Tabla 2. 11***Proyección de la demanda objetiva del proyecto*

<b>Año</b>	<b>Proyección de importaciones de yute en Kg</b>	<b>Factor de segmentación 66,32%</b>	<b>Factor de encuesta 66,25%</b>	<b>Factor participación de mercado</b>	<b>Demanda de proyecto en Kg</b>	<b>Sacos de cabuya (und) 1saco/0,70 Kg</b>
2022	1 568 922	1 040 509	689 337	164 062	164 062	234 375
2023	1 590 054	1 054 524	698 622	209 587	209 587	299 409
2024	1 608 956	1 067 060	706 927	247 425	247 425	353 464
2025	1 626 056	1 078 400	714 440	271 487	271 487	387 839
2026	1 641 667	1 088 753	721 299	295 733	295 733	422 475

## **2.5 Análisis de la oferta**

### **2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras**

Con respecto a la oferta, actualmente en el mercado nacional no existe una empresa productora de estos sacos de fibra natural de cabuya. Los principales productores de este producto se ubican en el exterior. En Colombia se encuentra la gran compañía Empaques S.A., y en Costa Rica la empresa FIDECA. Sin embargo, existen empresas peruanas importadoras de sacos de yute, principal producto sustituto, que cumple la misma función. En primer lugar, están las empresas del rubro de envasado como Negociación Andina S.A.C., Moscol S.A., Inversiones Jocema entre otros, que importan estos sacos de yute y lo venden. En segundo lugar, los propios exportadores de café y cacao importan estos sacos de forma directa como Cafetalera Amazónica, Amazonas Trading Perú S.AC., Machu Picchu Foods S.A.C., entre otras.

### **2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales**

En el país existen empresas que comercializan el producto sustituto, sacos de yute. En primer lugar, Negociación Andina S.A. y Moscol S.A. que importan estos sacos de la India, los nacionaliza y personaliza de acuerdo a cada cliente, otra empresa comercializadora es PolibagPeru principalmente para el empaque de papas. En segundo lugar, EcoHirome, empresa peruana que comercializa bolsos de telas de algodón, yute, notex, entre otros materiales biodegradables. Por último, Cordero Max E.I.R.L. dedicada a la venta de sacos de polipropileno, pero tiene una línea a base de yute.

Sin embargo, no existe ninguna empresa que produzca sacos de cabuya. Las empresas con mayor porcentaje de participación en el mercado peruano son:

**Tabla 2. 12**

*Principales competidores del mercado*

<b>Principales competidores</b>	<b>% Participación</b>
Negociación Andina S.A.C.	18,9%
Inversiones Jocema	14,8%
Moscol S.A.C.	12,7%
Rainfores Trading	7,9%
Inversiones Cordero Max E.I.R.L.	4,9%
Otros:	4,3%
Polibag Perú	
EcoHirome	
Bioyute S.A.C.	

*Nota.* Adaptado de *Perú – Importaciones*, por Veritrade, 2021 (<https://www.veritradecorp.com/es>).

### **2.5.3 Competidor potencial**

Los competidores potenciales son los actuales importadores de sacos de yute como Negociación Andina S.A.C. y Moscol S.A., ya que importan durante todo el año los, ofrecen un control de calidad a fin de proveer sacos en un buen estado; con la merma o saldo desechados realiza otros subproductos como saquitos, bolsos, vineras para exposiciones y/o ventas aumentando su línea de productos. Además, entrega los sacos de yute con certificado de origen y declaración jurada para el régimen Drawback (régimen aduanero que permite la devolución total o parcial de los derechos arancelarios pagados en la importación de materias primas o insumos o productos intermedios incorporados en la producción de bienes exportados).

## **2.6 Definición de la estrategia de comercialización**

### **2.6.1 Políticas de comercialización y distribución**

El principal punto de venta será en la fábrica ubicada en la ciudad de Huancavelica, seguida de la participación de ferias exportadoras de café y cacao. Además, a través de una página web optimizada, el cliente podrá realizar sus compras; está estará actualizada diariamente con toda la información disponible del producto, las redes sociales y servicio de atención al cliente.

#### **Política de ventas:**

- El lote mínimo es de 100 unidades.
- Tiempo mínimo de entrega del pedido en 7 días laborables.

- El pago será con un % de anticipo (enviar voucher) y el resto cuando se haya completado la venta correctamente.
- Para realizar compras, deberá estar registrado utilizando el Formulario de contacto, para que nuestros vendedores se comuniquen para efectuar la evaluación de su empresa.
- El cliente tiene un plazo de 24 horas para realizar algún reporte si la carga llegó rota, alterada o incompleta para revisar el daño o un cambio.
- En caso sea responsabilidad de la empresa, esta asumirá los gastos y el cambio se dará en 24 horas.

Con respecto a la distribución del producto, se realizará de forma directa. Si el cliente está ubicado en el departamento de Huancavelica, el costo de envío será asumida por la empresa. Sin embargo, si está ubicada en otros departamentos, solo la empresa asumirá el costo de flete hasta la agencia de carga y envíos indicada por el cliente.

#### **Fuerza de ventas:**

- Buscar clientes potenciales en tanto cooperativas y exportadoras de café, cacao.
- Tendrán metas de ventas que deben alcanzar cada mes.
- Realizar atención de los clientes antes, durante y después de la venta, garantizando resolver todas las dudas y posibles problemas existentes durante el proceso comercial.
- Elaborar planes de ventas y presentar a los clientes potenciales cotizaciones, posibilidades de convenir, planes de venta a plazos, garantías y fechas de entrega.
- Hacer apertura de nuevas zonas comerciales, identificando y contactando a los clientes potenciales de la marca.
- Informar a todos los clientes de las ventajas de utilizar los productos de nuestra marca.
- Diseñar y poner en marcha estrategias de mercado a corto y medio plazo para mejorar el desempeño y competitividad de la empresa en el mercado.

#### **2.6.2 Publicidad y promoción**

La publicidad se dará a través del uso de la red social Facebook y LinkedIn; así como de un blogpost, con los beneficios de la fibra, certificaciones y las noticias actuales

relacionadas a la industria. Así mismo, en la página web el cliente encontrará la información de la empresa, de los productos (fotos, diseños, entre otros) y noticias relacionadas a la industria. Además, se participará en ferias del café y cacao para fomentar el empaque ecológico y dar a conocer el producto.

La estrategia genérica a utilizar en el proyecto es la diferenciación, debido a que el producto es biodegradable, nacional y personalizable por el cliente con la impresión del logo. Se contará con los siguientes servicios y beneficios:

- Línea de quejas, reclamos o sugerencias para la atención al cliente.
- Los tiempos de entrega serán menor que el tiempo de importación.
- Para beneficiar al cliente se pretende trabajar con un programa de producción en base a las temporadas altas o bajas, ellos prevén que requerirán cierto número de sacos que se les va a ir entregando a medida que lo soliciten evitando retrasos en la entrega o sobreproducción.

### 2.6.3 Análisis de precios

#### 2.6.3.1 Tendencia histórica de los precios

Según Veritrade (2019), el precio CIF unitario de sacos y talegas, para envasar, de yute de las importaciones desde Bangladesh, China, India oscilan entre \$1,21 y \$2,46 para el saco importado. Adicional se considera la percepción de los consumidores, es decir, lo que ellos están dispuestos a pagar tomando en cuenta el tiempo de entrega actual de este producto que fluctúa entre uno o dos meses. A continuación, se muestra la tendencia de precios en valor CIF de los sacos de yute importados de los años 2017-2019.

**Tabla 2. 13**

*Tendencia de precios*

Años	2017	2018	2019
Precio CIF	\$ 2,08	\$ 1,28	\$ 2,46

*Nota.* Adaptado de Perú – Importaciones, por Veritrade, 2021 (<https://www.veritradecorp.com/es>).

#### 2.6.3.2 Precios actuales

Actualmente en el territorio peruano no existe una empresa productora de sacos de cabuya, es por ello que los productores y exportadores de cacao y café importan los sacos de yute, principal sustituto, de la India, Bangladesh o China. Los exportadores señalaron

que se puede obtener el producto de forma directa, es decir, importando o comprando a una empresa peruana que los importa y los personaliza de acuerdo al cliente como el caso de Negociación Andina S.A.C y Moscol S. A. En ambos casos el tiempo de espera varía en un rango de 30 a 60 días.

Los exportadores que importan de forma directa señalaron que el precio que pagan por un saco con capacidad de 69 kg está entre \$1,21 - \$2,46 dólares, dependiendo de la temporada. Sin embargo, si es a través de una empresa peruana como Negociación Andina S.A.C., ver cotización en el anexo 3, el precio aumenta entre 40 % a 45%, es decir, el precio final es de \$3,05 sin IGV por saco.

Estos precios unitarios servirán como referencia para determinar el precio de los sacos de cabuya.

### **2.6.3.3 Estrategia de precio**

La estrategia a aplicar es la penetración de mercado, tomando en cuenta los factores de tiempo de entrega, propiedades, personalización del producto y precio de la competencia (ver anexo 2) hemos determinado un precio de \$2,95 sin IGV por saco y se venderá en pacas de 100 unidades que se entregarán respectivamente embaladas, permitiendo mantenernos en el mercado como un producto competitivo, con menor tiempo de entrega.

## CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

El tercer capítulo determina la localización de la planta para la producción de sacos de fibra natural de cabuya. Se analiza las diferentes variables de macro y micro localización, en primer lugar, se realizó una matriz de enfrentamiento donde se determinó los factores más relevantes. En segundo lugar, a través de la metodología de Ranking de factores se definió la provincia y ciudad de la fábrica., dando como resultado la Provincia de Huancavelica y la ciudad del mismo nombre.

### 3.1 Identificación y análisis de los factores de localización

Los factores de macro y micro localización más relevantes que determinarán la ubicación exacta de la planta son:

#### Macro localización:

- **Cercanía de materia prima:** Este factor es muy importante debido a que es necesario la cercanía con los proveedores de materia prima para producir los sacos. “Para ello se considera el número de establecimientos comerciales dentro de la localidad, que permita el abastecimiento de materia prima requerida para el producto” (López et al., 2017, p. 40).
- **Cercanía a los principales productores y exportadores de café y cacao:** Debido a que nuestro producto es intermedio, se requiere tener rápido acceso a las cooperativas y asociaciones de productores y viceversa. “Hace parte del análisis económico de los costos de transporte de mercancía, a clientes potenciales, para ello se toma en cuenta el número de almacenes de cadena de grandes superficies dentro de la zona” (López et al., 2017, p. 40).
- **Índice pobreza:** El proyecto tiene fines sociales y de subsistencia para el desarrollo económico y educativo del poblador local fomentando el trabajo con el objetivo de mejorar sus necesidades básicas, por ello las zonas que tengan altos índices de pobreza tendrán prioridad.

Según Roque Santos (2014), dice:

Las políticas del gobierno en los últimos años se orientan al fortalecimiento empresarial e industrial de una determinada región, con el propósito de impulsar la generación de fuentes de trabajo y con ella

contribuir a elevar los niveles de vida, principalmente en zonas de pobreza extrema. (p. 63)

- **Presencia de zonas mineras:** La presencia de centros mineros constituye un factor importante debido a que las empresas mineras emprenden proyectos de responsabilidad social, el cual puede involucrar esta opción productiva que constituye uno de los sistemas ideales y más baratos para hacer conservación de los suelos.

#### **Micro localización:**

- **Cercanía a las zonas industriales:** Es importante contar con terrenos industriales, que cuente con agua, desagüe, energía eléctrica y fácil acceso al lugar. Es por ello que se analizará la cantidad de empresas manufactureras en las provincias. Se considera “El factor de costo y la disponibilidad de infraestructura necesaria para la planta, representa el costo promedio de arrendamiento en la zona y la facilidad para encontrar el sitio óptimo dentro del área “(López et al., 2017, p. 40).
- **Infraestructura vial y comunicaciones:** Para el transporte del producto final debido a que ofrecemos un producto intermedio, especialmente utilizado para la exportación, es importante la cercanía hacia las principales áreas de producción de café y cacao es por ello necesario contar con buenos caminos y carreteras que aseguren la llegada de forma rápida y segura. “Representa la facilidad y disponibilidad de movilización de trabajadores, camiones de reparto, clientes potenciales, y acceso a proveedores. Existencia de infraestructura vial, rutas de transporte público y horarios disponibles “(López et al., 2017, p. 40).
- **Mano de obra directa:** Al pertenecer al sector secundario, transformación de la materia prima en bienes finales, se requiere de operarios que estén familiarizados con la industria manufacturera para el uso adecuado de máquinas y la producción en gran volumen.

Las alternativas ya mencionadas disponen de suficiente recurso humano, sin embargo, por la carencia de centros de especialización y capacitación no se cuenta con personal calificado, capaz de cumplir eficientemente cada una de las actividades del proceso productivo, por lo que el proyecto desarrollara e implementara planes de capacitación y adiestramiento permanente en su personal, a fin de optimizar el rendimiento de los empleados

### **3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización**

Los departamentos escogidos para el desarrollo del proyecto son Huancavelica, Ayacucho y Apurímac, debido a que en estas áreas se encuentra la materia prima principal, presentan condiciones climáticas para el cultivo. A continuación, se describe su ubicación geográfica.

- **Huancavelica:** La región de Huancavelica se encuentra ubicada en el centro oeste del país, limitando al norte con Junín, al este y sur con Ayacucho, al oeste con Ica y al noreste con Lima. Presenta 22 131 km<sup>2</sup> de extensión. Es el segundo departamento con mayor pobreza económica del Perú.
- **Ayacucho:** Está ubicado al centro sur del país, en la región andina, limitando al norte con Junín, al noreste con Cuzco, al este con Apurímac, al sur con Arequipa, al oeste con Ica y al noroeste con Huancavelica presenta una superficie de 43 800 km<sup>2</sup>.
- **Apurímac:** La región de Apurímac está ubicada al centro sur del país, en la región andina limitando al norte y este con Cuzco, al sur con Arequipa y al oeste con Ayacucho con 20 896 km<sup>2</sup> de extensión.

### **3.3 Evaluación y selección de localización**

#### **3.3.1 Evaluación y selección de la macro localización**

##### **Cercanía a la materia prima**

Los departamentos con mayor presencia de la planta de cabuya son Huancavelica, Ayacucho y Apurímac, debido a que presentan condiciones climáticas para su cultivo. Según Roque (2014), la provincia de Churcampá presenta mayor número de plantas en varios de sus distritos como Ccasir, La Merced, Mosoccpampa, Quahuaparcco, Paccha y Pichkay, San Miguel de Mayocc y Ccaranacc. Se obtuvo 385,560 plantas de cabuya de los distritos mencionados anteriormente (pp. 30-31).

##### **Cercanía a los principales productores de café y cacao**

En cuanto a la cercanía de los proveedores, se evalúa las distancias de las regiones a los posibles compradores de sacos de cabuya. Según Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2017), señala que las regiones de mayor producción de granos de café y cacao son: San Martín, Junín y Cuzco.

**Tabla 3. 1**

*Cercanía a los principales productores por departamento en kilómetros*

<b>Regiones</b>	<b>San Martín (Moyobamba)</b>	<b>Junín (Huancayo)</b>	<b>Cuzco</b>
Apurímac (Abancay)	1 675	656,14	194
Ayacucho (Huamanga)	1 335	261	574
Huancavelica (Huancavelica)	1 253	179	878

Se puede observar que Huancavelica tiene la menor distancia a las zonas de mayor producción, seguido de Ayacucho y Apurímac.

### **Índice pobreza:**

Según el Informe Técnico: Evolución de la Pobreza Monetaria 2007-2017 realizado por el INEI (2016), la pobreza extrema en el Perú del 2017 en las regiones de Huancavelica mantuvo en el segundo lugar como el departamento más pobre con un porcentaje de 10,2%, la región de Apurímac obtuvo en promedio de 6,5% ubicado como el cuarto departamento más pobre, por último, la región de Ayacucho presentó un 4,7% de este indicador.

### **Presencia de zonas mineras:**

Las empresas mineras por mandato del Estado Peruano tienen la obligación de realizar proyectos ambientales con fines sociales para beneficio la población, es por ello que nuestro proyecto puede ser una opción. En la región de Apurímac se encuentra principalmente la Minera las Bambas S.A. principal abastecedor de cobre en el Perú para la exportación, presenta un potencial minero y se proyecta que alcance un mayor protagonismo a partir de la puesta en marcha de grandes proyectos como las Chancas y Haquira, los cuales incrementará su producción actual en más del 70% (Ministerio de Energía y Minas, 2017, p. 48), en esta región el 29% de los trabajadores son de la región. En la región de Huancavelica existen varias empresas mineras, sin embargo, no tienen demasiada presencia a nivel nacional; entre los principales minerales que extrae son plata, cobre, oro, plomo, zinc; en la región el 65% son trabajadores de la región. Con respecto a la región de Ayacucho su principal producto es oro y plata, el 25% de los trabajadores son regionales.

A continuación, se evaluará el departamento más viable mediante el método de ranking de factores:

**Tabla 3. 2***Prioridad de factores para departamentos*

Factores	Código	Prioridad
Cercanía a la materia prima	A	1°
Cercanía a los principales productores de café y cacao	B	2°
Índice de pobreza	C	3°
Presencia de zonas mineras	D	3°

**Tabla 3. 3***Enfrentamiento de factores de departamentos*

Factores	A	B	C	D	Conteo	Ponderación
A	1	1	1	1	3	0,43
B	0	1	1	1	2	0,29
C	0	0	1	1	1	0,14
D	0	0	1	1	1	0,14
<b>TOTAL</b>					<b>7</b>	<b>1</b>

**Tabla 3. 4***Ranking de factores de departamentos*

Factor	Ponderado	APURIMAC		AYACUCHO		HUANCAVELICA	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
A	43%	2	0,86	1	0,43	3	1,29
B	29%	1	0,29	2	0,58	3	0,87
C	14%	2	0,28	1	0,14	3	0,42
D	14%	3	0,42	1	0,14	2	0,28
<b>Total</b>	<b>100%</b>		<b>1,85</b>		<b>1,29</b>		<b>2,86</b>

Por lo tanto, el departamento a elegir a nivel de macro localización es Huancavelica, ya que obtuvo mayor puntaje comparado con los otros departamentos.

### 3.3.2 Evaluación y selección de la micro localización

#### Cercanía a los sectores industriales

Las provincias donde se sitúan las empresas manufactureras dentro de Huancavelica representan las zonas de mayor actividad industrial y, por ende, cuentan con agua, desagüe, energía eléctrica y fácil acceso. Según el Ministerio de Producción (PRODUCE, 2011): “Las provincias de Huancavelica, Tayacaja y Angaraes concentran el 55,7%, 16,6% y 13,1% de las empresas manufactureras de la Región, respectivamente” (p. 6).

Finalmente, por ser el factor más importante se tomará para el análisis de micro localización estas tres provincias.

**Tabla 3. 5**

*Número de empresas manufactureras*

**NÚMERO DE EMPRESAS MANUFACTURERAS ACTIVAS POR TAMAÑO DE EMPRESA  
SEGÚN PROVINCIAS**

Provincia	Total Empresas	%	Micro	Pequeña
<b>Total</b>	<b>404</b>	<b>100.0%</b>	<b>403</b>	<b>1</b>
HUANCVELICA	225	55.7%	224	1
TAYACAJA	67	16.6%	67	-
ANGARAES	53	13.1%	53	-
ACOBAMBA	32	7.9%	32	-
CHURCAMPA	15	3.7%	15	-
CASTROVIRREYNA	7	1.7%	7	-
HUAYTARÁ	5	1.2%	5	-

*Nota.* De *Análisis Regional de Empresas Industriales*, por PRODUCE, 2011

([http://www2.produce.gob.pe/RepositorioAPS/2/jer/PRODUCTIVIDAD\\_COMPETITIVIDAD/Informes/analisis\\_huancavelica.pdf](http://www2.produce.gob.pe/RepositorioAPS/2/jer/PRODUCTIVIDAD_COMPETITIVIDAD/Informes/analisis_huancavelica.pdf)).

### **Infraestructura vial y comunicaciones**

La infraestructura vial y la accesibilidad territorial son factores muy importantes para determinar la ubicación del proyecto, ya que facilitará la comercialización de los sacos de cabuya. Así mismo, se definen los niveles de accesibilidad en el espacio departamental, con la vialidad desarrollada y su estado de conservación.

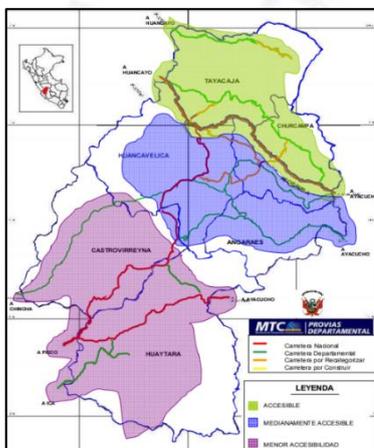
En una primera aproximación, podemos observar el grado de articulación territorial e integración económica entre éstos sub espacios, en función a la existencia de la infraestructura vial. En la vertiente oriental podemos indicar que el nivel de accesibilidad es medio; pues concentra el 52 % de vías departamentales (584.44 Km), de las cuales el 58 % corresponde a vías afirmadas y el 42 % a vías con superficie sin afirmar, que la articulan con las ciudades de Huancayo y Huamanga. Este sub espacio, carece de vías que la articulen en forma directa con la capital departamental. La sub región alto Andina, concentra el 34 % de vías departamentales (380,91 Km), de las cuales el 68 % tienen superficie afirmada y el 32 % sin afirmar. Es evidente que estas dos sub regiones concentran la mayor cantidad y calidad relativa de la infraestructura vial del departamento y son las que presentan un mayor desarrollo relativo, sin embargo, la capital

departamental, no está articulada adecuadamente con las otras provincias. En contraste, la sub región de la vertiente occidental muestra un bajo nivel de accesibilidad por la limitada longitud de su red vial, solo cuenta con el 14 % de las vías departamentales. A pesar que por este sub espacio cruzan dos vías nacionales, el servicio que brindan al sistema productivo local es limitado y la articulación con la capital departamental y el resto de provincias es muy difícil, induciéndolos a integrarse a otras economías extra departamentales. (Ministerio de transporte y comunicaciones [MTC], 2005)

En conclusión, la provincia de Tayacaja presenta mayor accesibilidad, seguida de Huancavelica y Angaraes.

### Figura 3. 1

*Accesibilidad por sub regiones*



*Nota.* De Plan vial departamental participativo de Huancavelica 2006-2015, por MTC, 2005 ([http://www.regionhuancavelica.gob.pe/descargas/upload/DOCUMENTOS%20DE%20GESTION/Planes%20Regionales/2585634\\_plan\\_vial\\_participativo.pdf](http://www.regionhuancavelica.gob.pe/descargas/upload/DOCUMENTOS%20DE%20GESTION/Planes%20Regionales/2585634_plan_vial_participativo.pdf)).

### Mano de obra directa:

En el proceso de producción de los sacos de cabuya, se requiere de mano de obra directa familiarizada con máquinas textiles para poder obtener la fibra y después armar el tejido. En la provincia de Huancavelica el 4,8% de la PEA ocupada se dedica a este sector, y en las provincias de Tayacaja y Angaraes se registra porcentajes de 1,5% y 1,3% respectivamente.

**Tabla 3. 6***Pea ocupada censada por actividad*

**CUADRO N° 3.24**  
**HUANCAMELICA: PEA OCUPADA CENSADA POR RAMA DE ACTIVIDAD, SEGÚN PROVINCIA, 2007**  
 (Población de 14 y más años de edad)

Provincia	Total de PEA Ocupada	Rama de actividad													
		Total	Agricultura	Pesca/ Minería	Manufac- tura	Construc- ción	Comercio	Transpor- tes y Comunicaciones	Electrici- dad, gas y agua	Hoteles y Restau- rantes	Interme- diación financiera	Activ. Inmobiliarias, empresariales y de alquiler	Ense- ñanza	Otros Servicios /1/	No especi- ficado
<b>Total</b>	128 331	100,0	64,3	3,4	2,6	3,0	6,2	1,9	0,2	1,9	0,1	1,2	5,9	7,0	2,3
Huancavelica	44 435	100,0	54,1	2,2	4,8	3,8	8,1	2,6	0,1	2,2	0,2	1,8	8,0	10,3	1,8
Acobamba	15 213	100,0	76,2	0,2	1,1	1,7	6,0	1,2	0,1	1,4	0,0	0,6	4,2	4,2	3,1
Angaraes	10 766	100,0	58,5	6,8	1,3	3,2	6,3	1,9	0,3	1,9	0,0	1,2	6,7	7,0	4,9
Castrovirreyña	6 420	100,0	50,8	13,4	2,3	5,3	4,9	2,0	0,2	2,0	0,0	1,3	7,7	8,4	1,7
Churcampa	13 029	100,0	72,5	5,4	1,3	2,0	3,9	0,9	0,2	1,9	0,0	0,8	5,2	4,1	1,8
Huaytará	8 156	100,0	54,3	13,6	1,2	5,8	4,9	1,8	0,2	1,9	0,0	1,3	5,6	6,7	2,7
Tayacaja	30 312	100,0	77,5	0,2	1,5	1,7	5,2	1,5	0,2	1,7	0,0	0,6	3,3	4,5	2,1

1/ Administración pública, defensa, planes de seguridad social, actividades de servicios sociales y de salud, servicios comunitarios, sociales y personales, hogares privados con servicio doméstico y organizaciones y órganos extraterritoriales.

Fuente: INEI-Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.

*Nota.* De Perfil Sociodemográfico del Departamento de Huancavelica, por INEI, 2009 ([https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib0838/Libro03/Libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib0838/Libro03/Libro.pdf))

A continuación, se evaluará la provincia más viable mediante el método de ranking de factores.

**Tabla 3. 7***Prioridad de factores para provincia*

Factores	Código	Prioridad
Cercanía a los sectores industriales	A	1°
Infraestructura vial y comunicaciones	B	2°
Mano de obra directa	C	2°

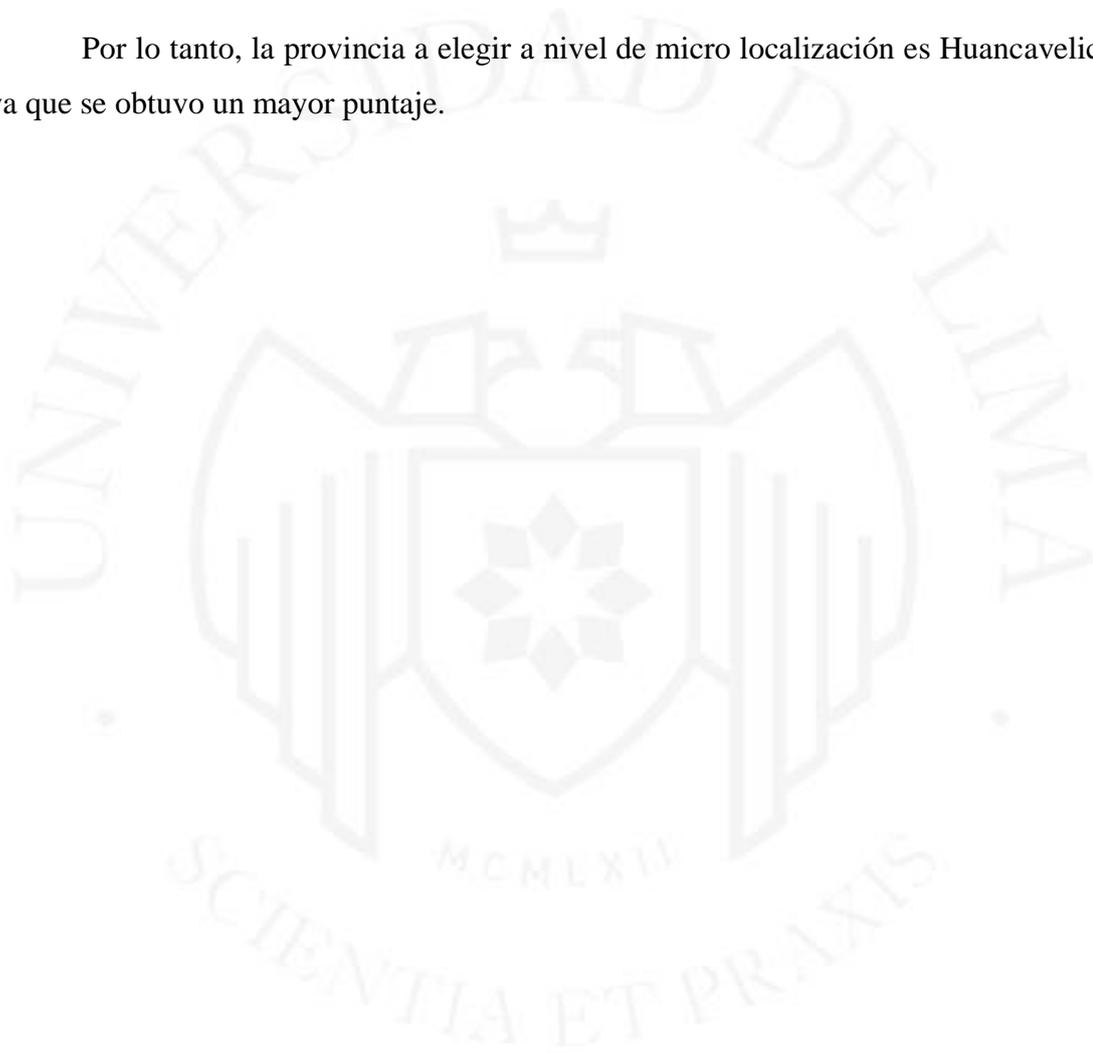
**Tabla 3. 8***Enfrentamiento de factores de provincias*

Factores	A	B	C	Conteo	Ponderación
A	█	1	1	2	0,5
B	0	█	1	1	0,25
C	0	1	█	1	0,25
<b>TOTAL</b>				4	1

**Tabla 3. 9***Ranking de factores de provincias*

Factor	Ponderado	ANGARAES		HUANCAVELICA		TAYACAJA	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
A	50%	1	0,50	3	1,5	1	0,50
B	25%	1	0,25	2	0,50	3	0,75
C	25%	1	0,25	3	0,75	1	0,25
<b>Total</b>	100%		1,0		<b>2,75</b>		1,5

Por lo tanto, la provincia a elegir a nivel de micro localización es Huancavelica, ya que se obtuvo un mayor puntaje.



## **CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA**

En este capítulo se determina el tamaño de la planta, se evalúan cuatro factores, el tamaño de mercado, es decir, la demanda del proyecto, los recursos productivos disponibles (materia prima e insumos), la capacidad tecnológica con la operación cuello de botella y por último se estima los costos fijos anuales, costos variables unitarios y el precio de venta unitario para determinar el punto de equilibrio del proyecto.

### **4.1 Relación tamaño-mercado**

El tamaño del mercado se determina con la demanda del proyecto calculado en el capítulo dos. Para el proyecto se trabajará con la demanda más grande, es decir la hallada en el año 2026, ya que es en promedio lo máximo que va requerir el mercado. Finalmente, la presentación final de nuestros productos es en pacas de 100 und cada una (cada saco pesa 0,7 kg). El tamaño del mercado es de 422 475 unidades de sacos de cabuya.

### **4.2 Relación tamaño-recursos productivos**

La relación con los recursos que se necesitan para lograr el proceso de producción si representa un limitante para el tamaño de planta, debido a como mencionamos en capítulos anteriores la materia prima (planta de cabuya) no se encuentra registros de producción y la cantidad de producción actual. Como se ha mencionado anteriormente la cabuya crece de manera silvestre en varias regiones del país, en el caso de Huancavelica, la provincia de Churcampá presenta mayor número de planta en varios de sus distritos como Ccasir, La Merced, Mosoccpampa, Quahuaparcco, Paccha y Pichkay, San Miguel de Mayocc y Ccaranacc. Se obtuvieron 385 560 plantas de cabuya de los distritos mencionados anteriormente (Roque, 2014, p. 29). Una planta en promedio tiene entre 25 a 35 pencas por planta y cada penca tiene un peso promedio de un kilo. Con dichos datos se obtuvo que la disponibilidad de la materia prima en dicha provincia es de 9 639 000 kg de penca de cabuya; superando la demanda de pencas para el proyecto. Finalmente, la materia prima, otros insumos y mano de obra no es limitante.

#### 4.3 Relación tamaño-tecnología

Para la determinación del tamaño – tecnología, se tomará el cuello de botella calculado en el capítulo 5, en la tabla de capacidad instalada.

La operación cuello de botella es el hilado, con una producción de 297 766 Kg/año de producto terminado, que representa 425 380 sacos/año. Siendo mayor a la demanda proyectada del último año del proyecto. Se puede determinar que la tecnología no es un limitante.

#### 4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio

Es el punto de actividad en donde los ingresos son iguales a los costos. Indicará la cantidad mínima de sacos que se debe vender para cubrir todos los costos.

Para hallar el punto de equilibrio se usará la siguiente fórmula:

$$Peq = \frac{\text{Costos fijos}}{Pvu - Cvu}$$

Para el cálculo, se determinó en el capítulo 5 los costos fijos, el precio de venta unitario y el costo variable unitario del proyecto

Datos de referencia del proyecto:

Costos fijos: S/. 600 805

Costo de variable unitario: S/. 4,71

Precio de venta unitario (Sin IGV): S/. 10,62

$$Peq = \frac{600\ 805}{10,62 - 4,71} = 101\ 679 \text{ unidades de sacos}$$

#### 4.5 Selección del tamaño de planta

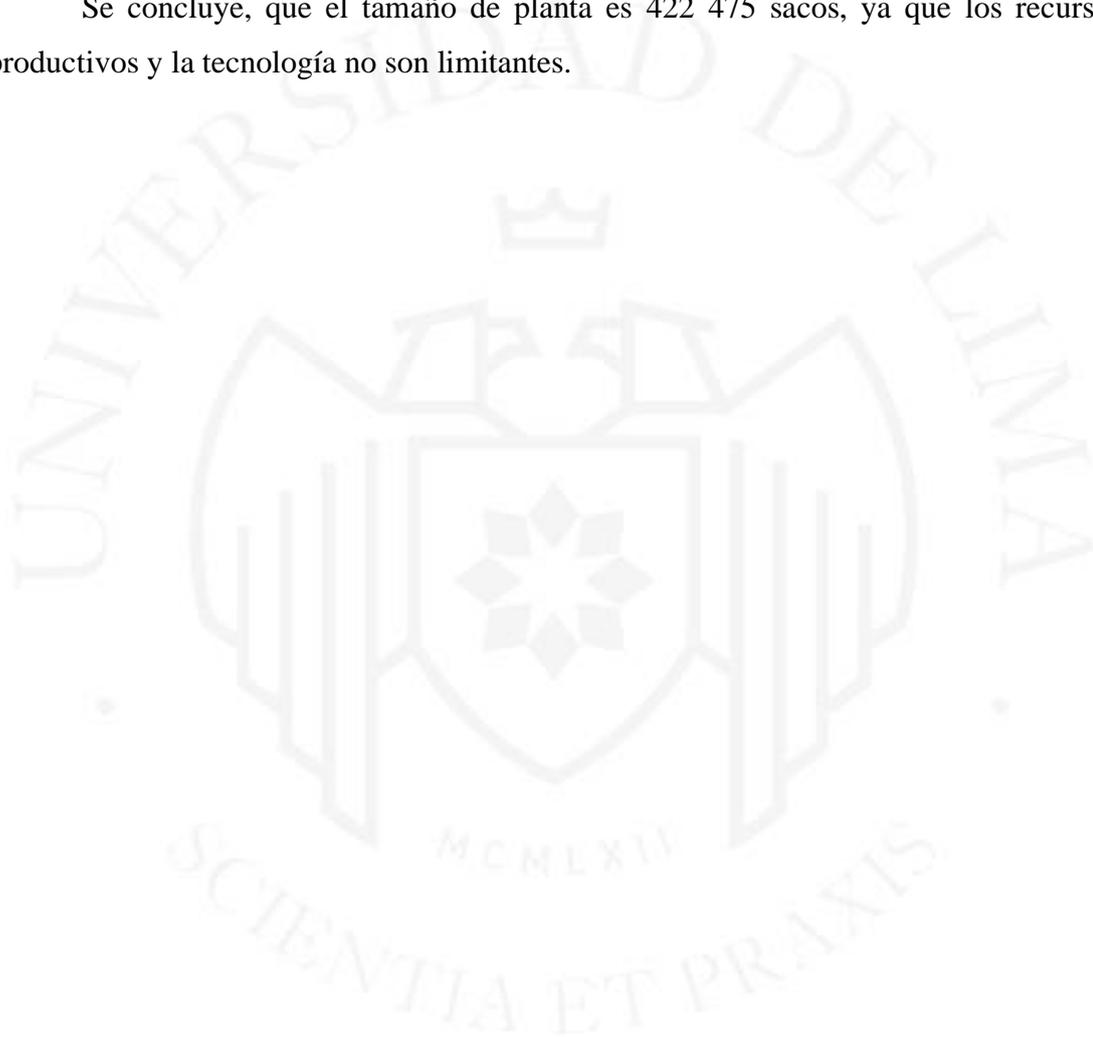
Para la determinar el tamaño de planta, se considerará los factores analizados en los puntos anteriores:

**Tabla 4. 1**

*Tamaño de planta*

<b>Relación</b>	<b>Tamaño de planta (unidades)</b>
Tamaño - mercado	422 475 sacos
Tamaño - Recursos productivos	No es limitante
Tamaño - Tecnología	No es limitante
Tamaño - Punto de equilibrio	101 679 sacos

Se concluye, que el tamaño de planta es 422 475 sacos, ya que los recursos productivos y la tecnología no son limitantes.



## CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

En el quinto capítulo se identifica las especificaciones técnicas del producto, se utiliza la norma técnica colombiana NTC 1737 para su elaboración, el tipo de tecnología (semiautomático) y maquinaria a usar. Se detalla el proceso de producción, el diagrama de operaciones de proceso (DOP) y se elabora el balance de materia y energía y se calcula la capacidad instalada, resultando como cuello de botella la operación de hilado. Además, se evaluó la calidad de los insumos, del proceso y del producto; y se realizó el estudio de impacto ambiental, identificación del plan de seguridad y salud ocupacional y sistema de mantenimiento. Asimismo, se diseñó la cadena de suministro, se realizó el plan de producción y se determinó los requerimientos de insumos, servicios y personal indirecto. Por último, con el método de Guerchet se halló el tamaño de producción de la planta, y se diseñó el plano de distribución de la planta y se realizó el cronograma de implementación.

### 5.1 Definición técnica del producto

#### 5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

##### Especificaciones técnicas

Los sacos son un bien físico y tangible elaborado a base de fibra natural de cabuya específicamente para el almacenamiento de agro insumos como el café y cacao; a continuación, se presentan la ficha técnica del producto:

**Tabla 5. 1**

*Ficha técnica de los sacos de cabuya*

<b>FICHA TÉCNICA DE LOS SACOS DE CABUYA</b>	
Nombre del producto	Saco de fibra de cabuya
Descripción general	Sacos elaborados 100% a base de fibra natural de cabuya, que es biodegradable, y sus características físicas y químicas permiten el intercambio gaseoso entre el producto almacenado y el medio ambiente
Ancho	70 +/- 1 cm
Largo	90 +/- 5 cm
Trama	21 hilos/ 10 cm
Urdimbre	28 hilos/ 10 cm

(continúa)

(continuación)

---

**FICHA TÉCNICA DE LOS SACOS DE CABUYA**

---

Peso	0,7 +/- 0,1 kg
Capacidad	70 kg
Tenacidad de rotura	15 gf / tex
Porcentaje de alargamiento	6%
Color	Crema

---

*Nota.* Adaptado de *Fabricación y comercialización de sacos de fibra de cabuya en el Ecuador* (p.19), por E. C. Izurieta & V. Serrano, 2012, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil (<http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/235>).

### Composición del producto

La característica física de la fibra de cabuya está determinada por el tipo y calidad de suelo, clima, humedad, región, la especie y los procesos sometidos. Estos van a determinar características como:

- Longitud: De 50 a 300 cm. Longitud promedio de 127,30 cm.
- Color: Crema
- Brillo: Fibra muy lustrosa
- Tacto: Fibra áspera y tiesa.
- Producción: Una planta produce anualmente cerca de 1 kg
- Finura: 22,63 tex
- Resistencia: 24,41 RKM
- Elongación: 0,3 a 0,4 %. (Checa & Jurado, 2001, pp. 23-24)

**Tabla 5. 2**

*Composición química de la fibra*

Componentes	Porcentaje
Humedad, ceras y grasas	1,90%
Cenizas	0,70%
Pentosanos	10,50%
Celulosa	73,80%
Lignina	11,30%

---

*Nota.* Adaptado de *Mejoramiento de la calidad de la fibra de cabuya* (p.24). por C. M. Checa & F. M. Jurado, 2001, Universidad Técnica del Norte (<http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/2658>).

## Diseño del producto

El producto es:

- Saco: Ancho x Largo: 70 x 90 cm

### Figura 5. 1

*Foto referencial*



*Nota.* De Fique: *Historia y futuro de una fibra vegetal*, por Eurofique, 2021 (<http://eurofique.info/fique-historia-y-futuro-de-una-fibra-vegetal/exposicion-jardin-botanico-de-valencia/visita-virtual-exposicion-fique-historia-y-futuro-de-una-fibra-vegetal/>).

#### 5.1.1 Marco regulatorio para el producto

Para garantizar que nuestros sacos cumplan con los estándares de calidad, se seguirán los parámetros de la Norma técnica colombiana 1737 transporte y embalaje. Sacos de cabuya para embalaje de productos agrícolas. Siendo los requisitos más relevantes:

- Tenacidad en la rotura: Mínimo de 15 gf/tex.
- Porcentaje de alargamiento: máximo 6 %.
- Resistencia a la tensión: Mínimo 200 N/cm.
- Tolerancias: +/- 2.

## 5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

### 5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

Para la producción de sacos de cabuya se requieren de dos procesos, la obtención de la fibra y la producción del empaque. En ambos procesos se necesitan de operarios y/o máquinas, es decir, son operaciones manuales o semiautomáticas.

### 5.2.1.1 Descripción de la tecnología existente

Las tecnologías existentes para la producción de sacos de cabuya son manual o artesanal y semiautomática.

- **Manual:** La tecnología manual es usado para la elaboración de productos con demanda mínima. Requiere de la habilidad de los operarios y los procesos consume mayor tiempo y mano de obra.
- **Semiautomático:** La tecnología semiautomática es usado para la elaboración de productos con demanda media o alta. Se usa maquinaria que funciona de manera independiente por periodos de tiempo, pero requiere de operarios en ciertos momentos.

### 5.2.1.2 Selección de la tecnología

Para determinar qué tecnología se usará para la línea de producción del proyecto, se utilizará el método de ranking de factores en donde se analizarán los siguientes criterios:

- **Consumo de energía:** Relacionado al costo de energía de los procesos productivos. Se usará los siguientes rangos de puntuación: 1 y 2 puntos siendo este último el de mayor puntaje.

**Tabla 5. 3**

*Clasificación por consumo de energía*

<b>Tecnología</b>	<b>Descripción de calificativo</b>	<b>Calificación</b>
Tecnología manual	El gasto de energía suele ser mínimo, debido a que los procesos productivos son manuales	<b>2</b>
Tecnología semiautomática	El gasto de energía sería mayor debido a que se requiere el uso de maquinaria	<b>1</b>

- **Cantidad de producción:** Relacionado al volumen de producción para satisfacer la demanda. Debido a ello se requiere escoger la tecnología que más se ajuste al volumen a producir.

**Tabla 5. 4**

*Clasificación por cantidad de producción*

<b>Tecnología</b>	<b>Descripción de calificativo</b>	<b>Calificación</b>
Tecnología manual	Se adecua para cubrir demanda de menor escala	<b>1</b>
Tecnología Semiautomática	Se adecua para cubrir demanda de media o mayor escala	<b>2</b>

- **Costo de mano de obra:** Relacionado al gasto de personal necesario para la producción en cada tipo de tecnología.

**Tabla 5. 5**

*Clasificación por mano de obra*

<b>Tecnología</b>	<b>Descripción de calificativo</b>	<b>Calificación</b>
Tecnología manual	Las operaciones manuales implican mayor cantidad de mano de obra, que aumentara el gasto operativo	1
Tecnología Semiautomática	Las operaciones semiautomáticas implican menor mano de obra, pero deben ser técnicos especializados. El gasto operativo sería menor	2

- **Calidad del proceso:** Relacionado a la calidad final del producto terminado en el proceso de producción de cada tecnología.

**Tabla 5. 6**

*Clasificación por calidad del proceso*

<b>Tecnología</b>	<b>Descripción de calificativo</b>	<b>Calificación</b>
Tecnología manual	La calidad es variable debido a la experiencia y eficiencia de los operarios	1
Tecnología Semiautomática	La calidad tiene mayor constancia, debido a los procesos semiautomáticos, que permite producir productos de mayor calidad	2

**Tabla 5. 7**

*Matriz de decisión*

<b>Factores</b>	<b>Peso (%)</b>	<b>Tecnología Manual</b>		<b>Tecnología Semiautomático</b>	
		<b>Calificación</b>	<b>Ponderado</b>	<b>Calificación</b>	<b>Ponderado</b>
Consumo de energía	<b>25%</b>	2	0,5	1	0,25
Cantidad de producción	<b>25%</b>	1	0,25	2	0,5
Costo de mano de obra	<b>20%</b>	1	0,2	2	0,4
Calidad del proceso	<b>30%</b>	1	0,3	2	0,6
<b>Total</b>			1,25	Total	1,75

Según el resultado de la matriz de decisión, se seleccionará la tecnología semiautomática.

## **5.2.2 Proceso de producción**

### **5.2.2.1 Descripción del proceso**

Las etapas del proceso de producción de sacos de cabuya serán descritas a continuación (Izurieta & Serrano, 2012, p.19).

- **Corte:** El proceso consiste en realizar un corte en la punta de la hoja y el retiro de las espinas de cada hoja el cual representan un 1% de la penca con un machete. Después del corte de la hoja esta se debe desfibrar en un periodo menor a 24 horas para que este no se le adhiere material orgánico que pueda perjudicar la calidad.
- **Desfibrado:** Consiste en dejar libre la fibra mediante el uso de una máquina desfibradora portátil que golpea y raspa la hoja cortada, eliminando la goma y la pulpa que representa un 95 % de la penca. El procedimiento inicia clasificando las hojas de acuerdo a su grosor, para así regular la máquina para cada montón. El operario desfibrará primero la mitad de la punta y enseguida la parte restante de la hoja.
- **Fermentado:** Consiste en macerar la fibra para tener mejor calidad, con agua y jabón de 5 a 7 Kg por metro cúbico de agua, busca remover los restos de pulpa o residuos que quedan entre las fibras. El proceso dura en promedio de 10 a 12 horas y se realizará en tanques de plástico.
- **Lavado:** Consiste en preparar unos tanques con agua limpia y, esta operación ayuda a blanquear y limpiar la fibra. Además, de desprender las partículas de corteza, pulpa, lignina, espinas y detergente que acompaña a la fibra. Los desechos adherentes y agua residual representan un 2% de la mezcla.
- **Secado:** El secado naturalmente se realiza exponiendo la fibra a los rayos directos del sol, esta operación presenta dificultades como el enredo fácilmente y ensucie; también puede decolorarse por efecto de la humedad del suelo. Para evitar los inconvenientes antes mencionados se usará una secadora industrial. La fibra debe tener un porcentaje de humedad máximo de 12 %.
- **Pesado y control:** Las pacas de fibra de cabuya son registradas de acuerdo a su peso, esto servirá para llevar un control de producción con respecto al hilo producido y el porcentaje de desperdicio. También se controla la humedad que no pase de 12% ésta se mide con un higrómetro. Finalmente, que la fibra tenga un mínimo de 1 metro.
- **Encerado:** La fibra se le va rociando una cera, Emulsión vegetal (6% del peso de la fibra) que contiene aceite de palma 10% y el resto es agua, a la

entrada de la máquina cardadora para evitar la fricción sobre los elementos de la máquina facilitando su fijación.

- **Cardado:** Este proceso se realiza con el fin de eliminar todas las impurezas (hierbas, polvo, cortezas, motas, etc.) y formar la mecha de la carda. El desperdicio que se acumula por lo general representa 1 % en promedio de merma.
- **Peinado:** Se peina la fibra, es decir, se desenreda para paralelizar y regular. Este proceso es más minucioso y sus teleras poseen más púas de menor tamaño que la máquina anterior. Obteniendo una fibra fina, limpia y estirada uniformemente que permitirá el proceso de hilado. La merma en este proceso representa el 0,5 %.
- **Hilado:** Consiste en estirar y torcer una cierta cantidad de fibras sobre su propio eje, dando como resultado hilos. El proceso empieza alimentando dos cintas acordonadas, esta cinta pasa por medio de barretas provista con púas que le dan el último peinado y estirado a la fibra, para luego someterse al proceso de torsión por medio de una aleta giratoria.
- **Bobinado:** La urdidora produce grandes bobinas de hilo envolviendo en forma uniforme una cierta cantidad de hilo que alimentarán el urdimbre y trama de la máquina de telar.
- **Tejido:** El tejido es el género obtenido en forma de láminas más o menos resistente, elástica y flexible mediante el cruzamiento de una serie de hilos ya sea uno horizontal con otro vertical. El tejido plano es el entrelazamiento o cruzamiento de dos series de hilos; unos verticales que llamaremos urdimbre y otros horizontales que llamaremos trama.
- **Cortado:** Proceso automático que realiza corte a los telares obtenidos, con la medida que el cliente solicitó, se juntan las partes con un hilo.
- **Costura:** Con una máquina de costura se realizan los dobladillos, y demás costuras laterales de los sacos. Se da forma al producto.
- **Estampado:** Se imprime el logo con tintes naturales. Se usa 10 gramos de tinta de impresión por cada m<sup>2</sup>.
- **Control:** Se verifica que los sacos cumplan con los estándares de calidad según la Norma técnica ya mencionada.

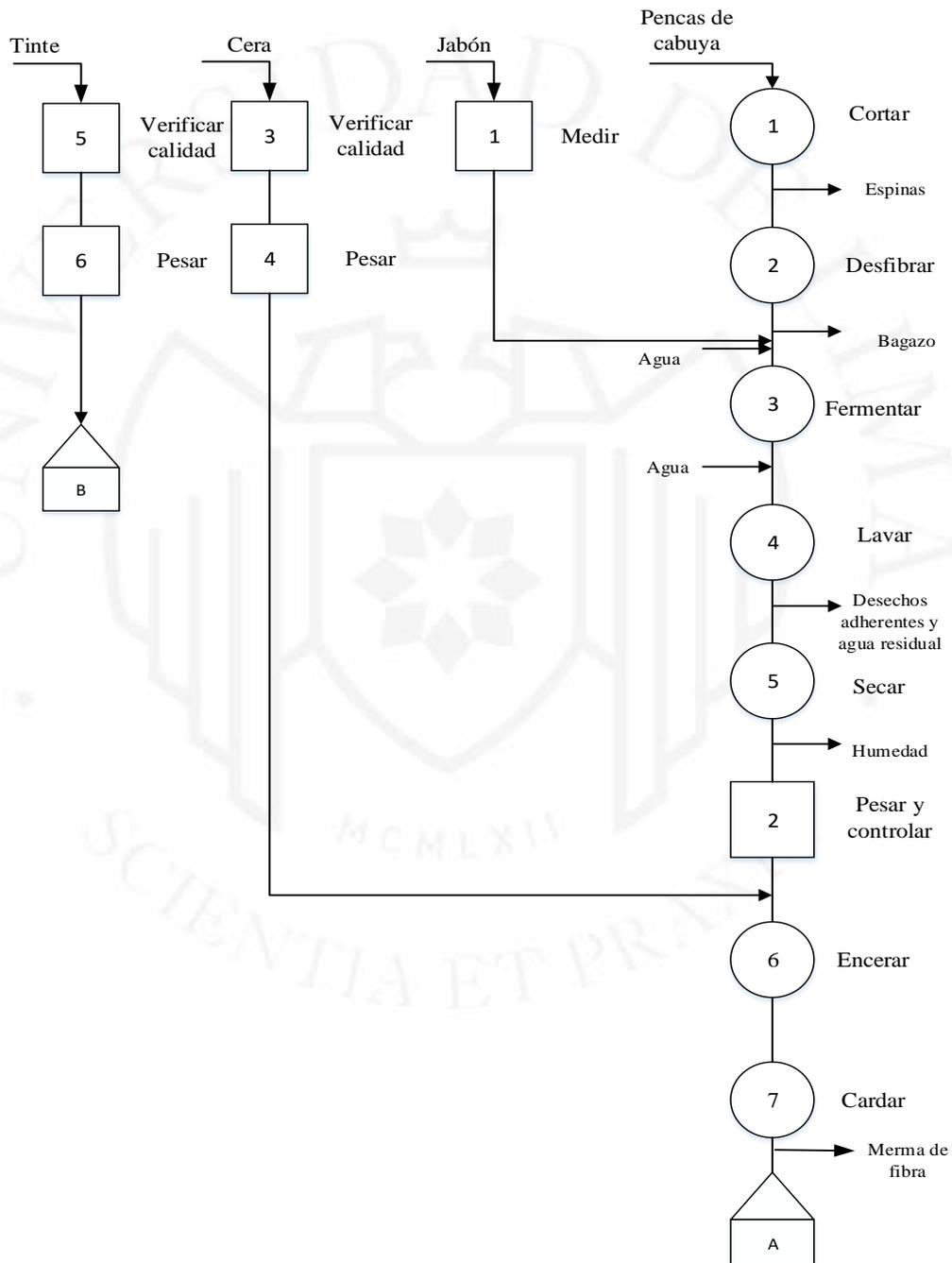
### 5.2.2.2 Diagrama de proceso: DOP

El proceso de producción para los sacos de fibra de cabuya, lo hemos categorizado como un proceso de flujo lineal del tipo proceso continuo (Izurieta & Serrano, 2012, p.19).

**Figura 5. 2**

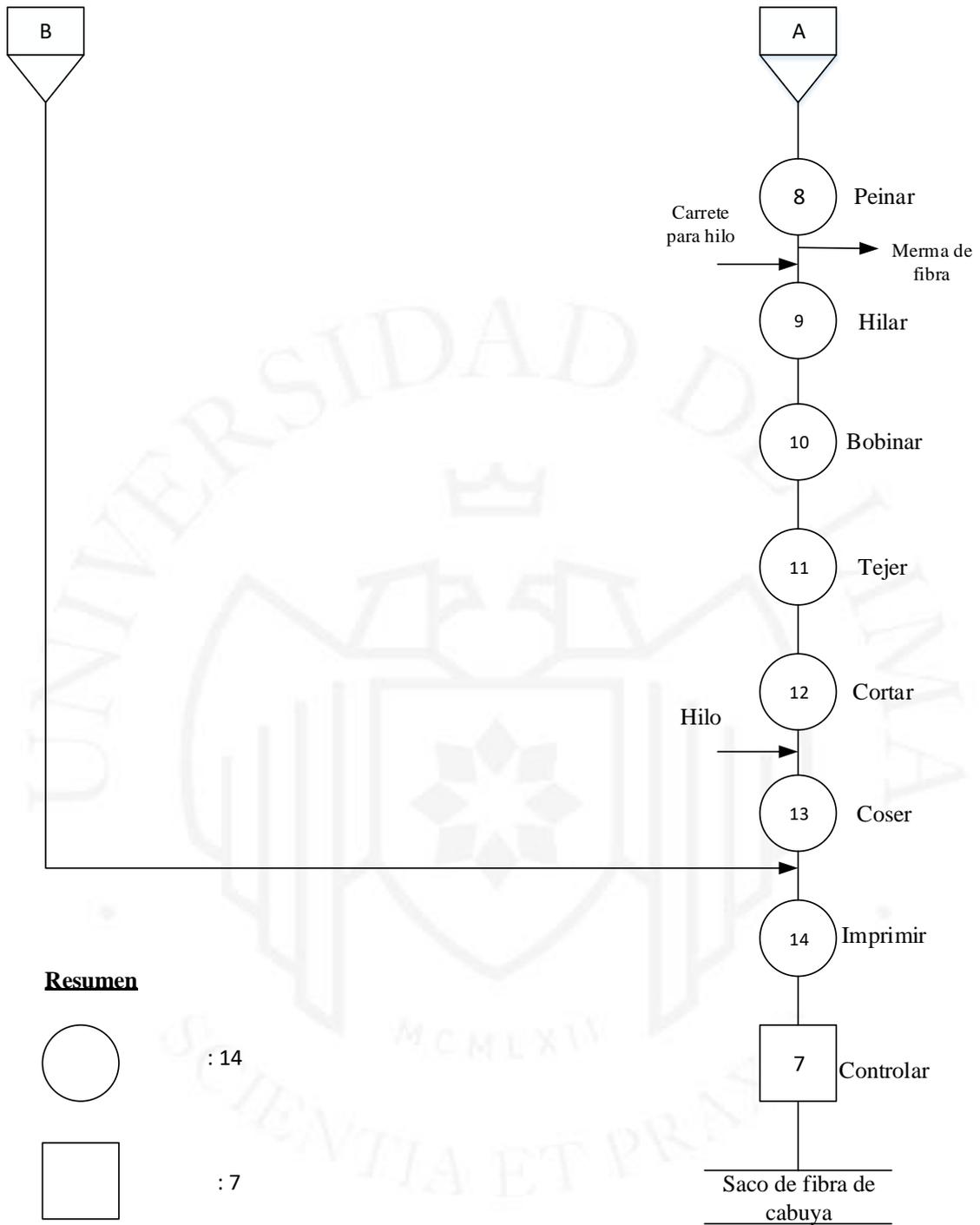
*Diagrama de operaciones del proceso*

Diagrama de operaciones del proceso para la elaboración de un saco de cabuya



(continúa)

(continuación)



**Resumen**

○ : 14

□ : 7

---

Total : 21

### 5.2.2.3 Balance de materia

Para determinar el balance de materia del proceso de producción de saco de cabuya se utilizó la siguiente formula:

$$\text{Energía Entrante} = \text{Energía Saliente} + \text{Energía Consumida}$$

- **Energía entrante:** Es la cantidad de energía que requiere cada equipo para producir la cantidad necesaria de producto terminado. La cantidad de energía requerida por equipo, se obtiene de sus respectivas fichas técnicas. Luego ese dato se multiplica por el total de horas que los equipos van a estar prendidas para producir el producto terminado.
- **Energía saliente:** Es aquella cantidad de energía, la cual es la diferencia de la energía entrante y la energía que se consume.
- **Energía consumida:** Es la cantidad de energía que, realmente, utiliza cada máquina para poder producir la cantidad necesaria de producto terminado. Se determina, multiplicando la energía entrante por el factor de eficiencia por cada máquina.

A continuación, se detalla el cálculo del balance de energía del proceso de un año de operación; además, el diagrama del balance de energía de las máquinas que se utilizan el proceso de producción de sacos de cabuya (Izurieta & Serrano, 2012, p.19).

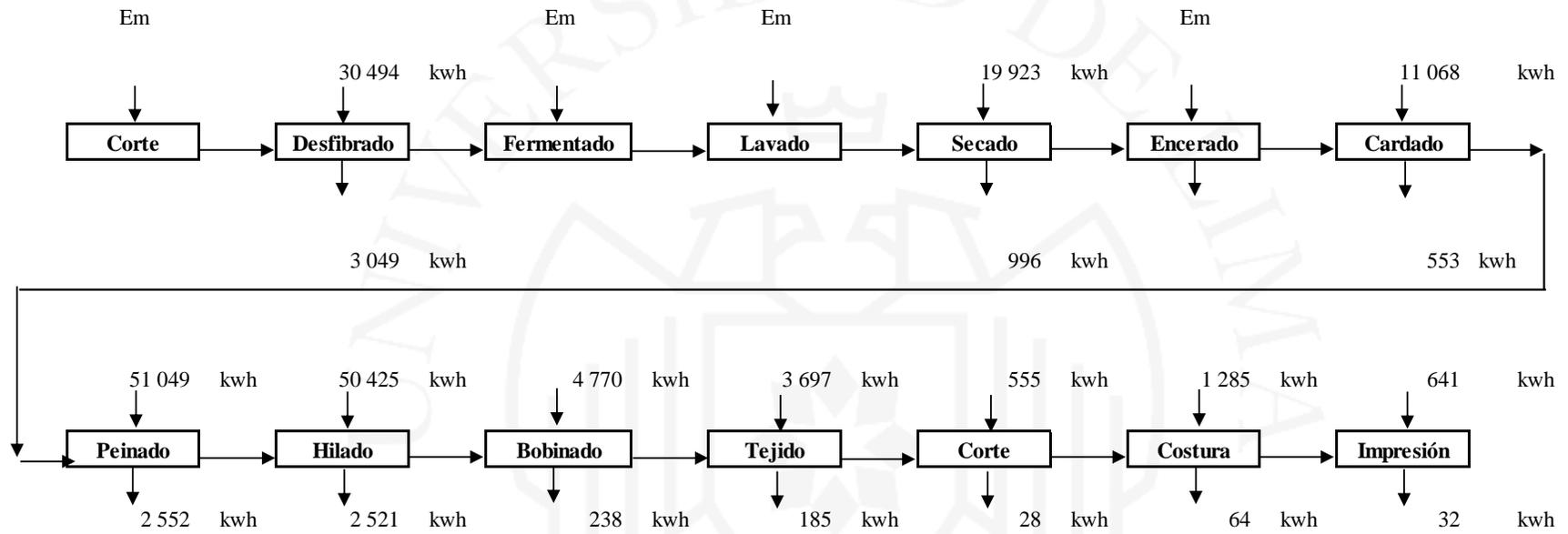
**Tabla 5. 8**

*Cálculo anual de balance de energía kwh*

Máquina	Eficiencia	Energía entrante	Energía consumida	Energía Saliente
Descortezadora	0,90	30 494	27 444	3 049
Secadora Industrial	0,95	19 923	18 926	996
Cardadora	0,95	11 068	10 515	553
Peinadora	0,95	51 049	48 496	2 552
Hiladora retorcedora	0,95	50 425	47 904	2 521
Urdidora	0,95	4 770	4 531	238
Telar de pinza	0,95	3 697	3 512	185
Cortadora de tela vertical	0,95	555	527	28
Máquina de costura recta	0,95	1 285	1 221	64
Imprenta flexográfica	0,95	641	609	32
<b>Total</b>		173 906	163 686	10 220

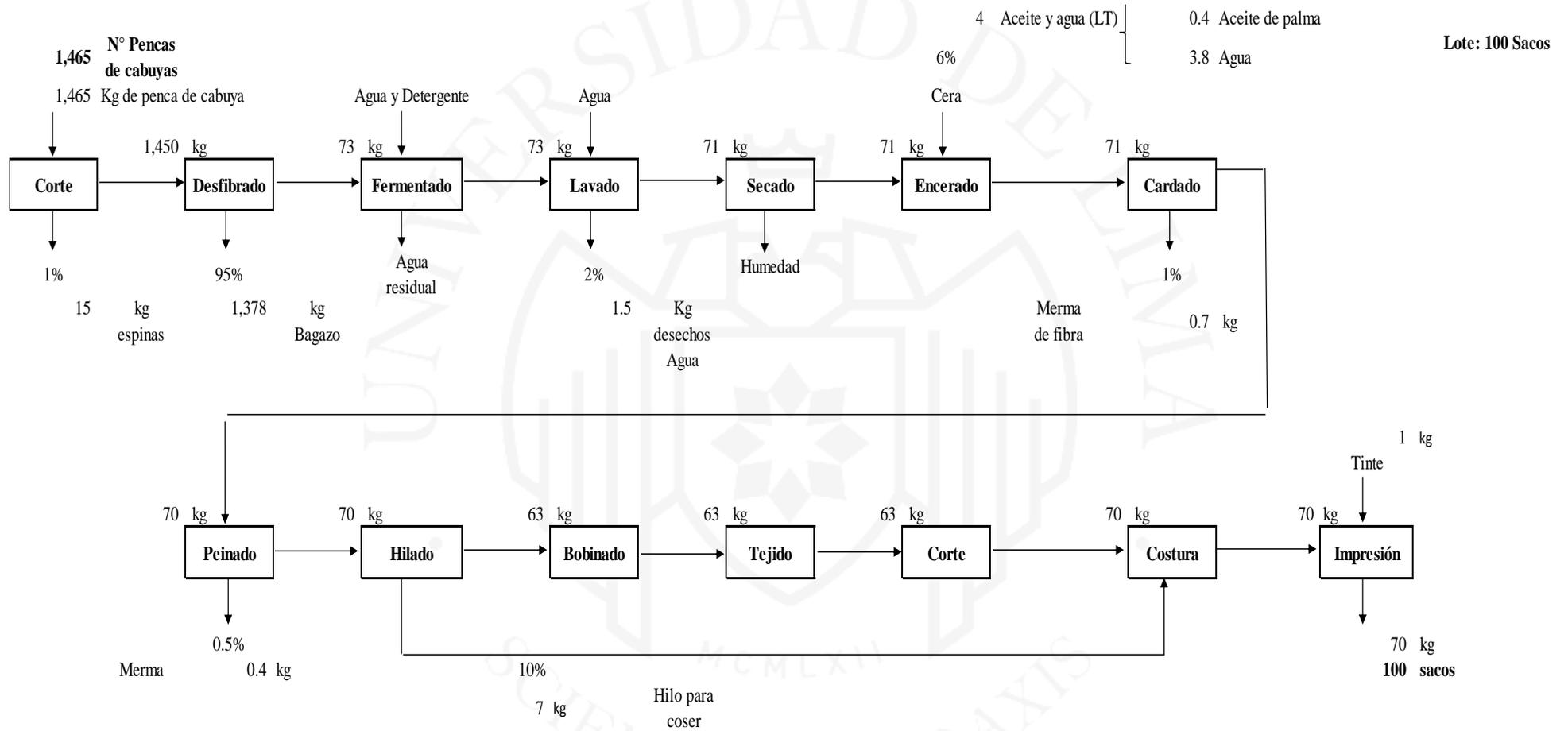
**Figura 5.3**

*Balance de energía anual para la producción de sacos de cabuya*



**Figura 5. 4**

*Balance de materiales para la producción de sacos de cabuya*



### 5.3 Características de las instalaciones y equipos

#### 5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

De acuerdo a las operaciones descritas anteriormente se presenta la maquinaria y equipos seleccionados para el óptimo funcionamiento de la planta.

**Tabla 5. 9**

*Selección de maquinarias y equipos*

Proceso	Tecnología	Maquinaria	Equipos
Corte	Manual	-	Machete de acero inoxidable
Desfibrado	Semiautomático	Desfibradora de hojas	-
Fermentado	Manual	-	Tanque
Lavado	Manual	-	Tanque
Secado	Automático	Secadora industrial	-
Pesado	Semiautomático	Balanza industrial	-
Encerado	Manual	-	Manguera
Cardado	Automático	Cardadora	-
Peinado	Automático	Peinadora	-
Hilado	Automático	Hiladora retorcedora	-
Bobinado	Automático	Urdidora	-
Tejido	Automático	Telar de pinza	-
Cortado	Semiautomático	Cortadora de tela vertical	-
Costura	Semiautomático	Costura recta	Mesa de trabajo
Estampado	Automático	Flexográfica	-

#### 5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

La maquinaria se detalla en el anexo 2.

### 5.4 Capacidad instalada

#### 5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios

Se determinará el número de máquinas y de operarios de cada operación, con el último año de la proyección del proyecto. La empresa trabaja 8 horas por turno, 2 turnos por día, 6 días a la semana, 52 semanas al año, el factor de utilización igual a 0,88 y el factor de eficiencia 0,95.

La demanda para el proyecto en el año 2026 es de 422 475 unidades de sacos de cabuya.

## Cortado

$$\# \text{Operarios de corte} = \frac{\frac{1H - H}{160 \text{ kg}} \times \frac{6 \ 188 \ 846 \text{ kg}}{\text{año}}}{\frac{2 \text{ turno}}{\text{día}} \times \frac{8 \text{ horas}}{\text{turno}} \times \frac{6 \text{ día}}{\text{semana}} \times \frac{52 \text{ semanas}}{\text{año}} \times 0,88 \times 0,95}$$

# Operarios de corte = 9,78 = 10 personas

## Desfibrado

$$\# \text{Desfibradoras} = \frac{\frac{1H - M}{1,000 \text{ kg}} \times \frac{6 \ 126 \ 957 \text{ kg}}{\text{año}}}{\frac{2 \text{ turno}}{\text{día}} \times \frac{8 \text{ horas}}{\text{turno}} \times \frac{6 \text{ día}}{\text{semana}} \times \frac{52 \text{ semanas}}{\text{año}} \times 0,88 \times 0,95} = 1,47$$

# Desfibradoras = 1,47 = 2 máquinas

## Fermentado

$$\# \text{Operarios de fermentado} = \frac{\frac{1H - H}{80,18 \text{ kg}} \times \frac{306 \ 348 \text{ kg}}{\text{año}}}{\frac{2 \text{ turno}}{\text{día}} \times \frac{8 \text{ horas}}{\text{turno}} \times \frac{6 \text{ día}}{\text{semana}} \times \frac{52 \text{ semanas}}{\text{año}} \times 0,88 \times 0,95}$$

# operarios = 0,97 = 1 persona

## Lavado

$$\text{Operarios de lavado} = \frac{\frac{1H - H}{80 \text{ kg}} \times \frac{306 \ 348 \text{ kg}}{\text{año}}}{\frac{2 \text{ turno}}{\text{día}} \times \frac{8 \text{ horas}}{\text{turno}} \times \frac{6 \text{ día}}{\text{semana}} \times \frac{52 \text{ semanas}}{\text{año}} \times 0,88 \times 0,95}$$

# operarios = 0,97 = 1 persona

## Secado

$$\# \text{Secadora} = \frac{\frac{1H - M}{150 \text{ kg}} \times \frac{300 \ 221 \text{ kg}}{\text{año}}}{\frac{2 \text{ turno}}{\text{día}} \times \frac{8 \text{ horas}}{\text{turno}} \times \frac{6 \text{ día}}{\text{semana}} \times \frac{52 \text{ semanas}}{\text{año}} \times 0,88 \times 0,95} = 0,48$$

# Secadoras = 0,48 = 1 máquina

## Cardado

$$\# \text{cardadora} = \frac{\frac{1H - M}{270 \text{ kg}} \times \frac{300\,221 \text{ kg}}{\text{año}}}{\frac{2 \text{ turno}}{\text{día}} \times \frac{8 \text{ horas}}{\text{turno}} \times \frac{6 \text{ día}}{\text{semana}} \times \frac{52 \text{ semanas}}{\text{año}} \times 0,88 \times 0,95} = 0,27$$

# Cardadoras = 0,27 = 1 máquina

## Peinado

$$\# \text{peinadora} = \frac{\frac{1H - M}{85 \text{ kg}} \times \frac{297\,219 \text{ kg}}{\text{año}}}{\frac{2 \text{ turno}}{\text{día}} \times \frac{8 \text{ horas}}{\text{turno}} \times \frac{6 \text{ día}}{\text{semana}} \times \frac{52 \text{ semanas}}{\text{año}} \times 0,88 \times 0,95} = 0,84$$

# Peinadoras = 0,84 = 1 máquina

## Hilado

$$\# \text{hiladoras} = \frac{\frac{1H - M}{14,27 \text{ kg}} \times \frac{295\,733 \text{ kg}}{\text{año}}}{\frac{2 \text{ turno}}{\text{día}} \times \frac{8 \text{ horas}}{\text{turno}} \times \frac{6 \text{ día}}{\text{semana}} \times \frac{52 \text{ semanas}}{\text{año}} \times 0,88 \times 0,95} = 4,97$$

# Hiladoras = 4,97 = 5 máquinas

## Bobinado

$$\# \text{urdidoras} = \frac{\frac{1H - M}{51,84 \text{ kg}} \times \frac{266\,159 \text{ kg}}{\text{año}}}{\frac{2 \text{ turno}}{\text{día}} \times \frac{8 \text{ horas}}{\text{turno}} \times \frac{6 \text{ día}}{\text{semana}} \times \frac{52 \text{ semanas}}{\text{año}} \times 0,88 \times 0,95} = 1,23$$

# Urdidoras = 1,23 = 2 máquinas

## Tejido

$$\# \text{tejedoras} = \frac{\frac{1H - M}{215 \text{ kg}} \times \frac{266\,159 \text{ kg}}{\text{año}}}{\frac{2 \text{ turno}}{\text{día}} \times \frac{8 \text{ horas}}{\text{turno}} \times \frac{6 \text{ día}}{\text{semana}} \times \frac{52 \text{ semanas}}{\text{año}} \times 0,88 \times 0,95} = 0,3$$

# Tejedoras = 0,3 = 1 máquina

### **Cortado**

$$\# \text{cortadoras} = \frac{\frac{1\text{H} - \text{M}}{175 \text{ kg}} \times \frac{266\,159 \text{ kg}}{\text{año}}}{\frac{2 \text{ turno}}{\text{día}} \times \frac{8 \text{ horas}}{\text{turno}} \times \frac{6 \text{ día}}{\text{semana}} \times \frac{52 \text{ semanas}}{\text{año}} \times 0,88 \times 0,95} = 0,36$$

# Cortadoras = 0,36 = 1 máquina

### **Costura**

$$\# \text{costura} = \frac{\frac{1\text{H} - \text{M}}{84 \text{ kg}} \times \frac{295\,733 \text{ kg}}{\text{año}}}{\frac{2 \text{ turno}}{\text{día}} \times \frac{8 \text{ horas}}{\text{turno}} \times \frac{6 \text{ día}}{\text{semana}} \times \frac{52 \text{ semanas}}{\text{año}} \times 0,88 \times 0,95} = 0,84$$

# Costura = 0,84 = 1 máquina

### **Estampado**

$$\# \text{flexográfica} = \frac{\frac{1\text{H} - \text{M}}{2,450 \text{ kg}} \times \frac{295\,733 \text{ kg}}{\text{año}}}{\frac{2 \text{ turno}}{\text{día}} \times \frac{8 \text{ horas}}{\text{turno}} \times \frac{6 \text{ día}}{\text{semana}} \times \frac{52 \text{ semanas}}{\text{año}} \times 0,88 \times 0,95} = 0,03$$

# Flexográfica = 0,03 = 1 máquina

### 5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

Con el fin de determinar la capacidad instalada de la planta se determinará en función al último año de la proyección de la demanda del proyecto. Se considerará 52 semanas al año, 2 turnos por día, 6 días a la semana y 8 horas por turno. La demanda para el año 2026 es de 422 475 sacos de cabuya.

**Tabla 5. 10**

*Cálculo de la capacidad instalada del proyecto*

Proceso	QE	P	M	HA	E	U	CO	F/Q	CO*F/Q		
Proceso	Cantidad entrante	Unidad de medida	Cap. de procesamiento (kg/h)	Número de máquinas u operarios	Horas anuales	Factor de Eficiencia	Factor de Utilización	Capacidad de procesamiento (kg/año)	Factor de Conversión	Capacidad de producción en und de producto terminado para cada operación	
Corte	6 188 846	kg	160	10	4 992	0,88	0,90	6 325 862	0,05	302 280	
Desfibrado	6 126 957	kg	1 000	2	4 992	0,88	0,95	8 346 624	0,05	402 870	
Fermentado	306 348	kg	80	1	4 992	0,88	0,90	317 005	0,97	306 020	
Lavado	306 348	kg	80	1	4 992	0,88	0,90	316 293	0,97	305 333	
Secado	300 221	kg	150	1	4 992	0,88	0,95	625 997	0,99	616 638	
Cardado	300 221	kg	270	1	4 992	0,88	0,95	1 126 794	0,99	1 109 949	
Peinado	297 219	kg	85	1	4 992	0,88	0,95	354 732	1,00	352 958	
Hilado	295 733	kg	14	5	4 992	0,88	0,95	297 766	1,00	297 766	
Bobinado	266 159	kg	52	2	4 992	0,88	0,95	432 689	1,11	480 766	
Tejido	266 159	kg	215	1	4 992	0,88	0,95	897 262	1,11	996 958	
Cortado	266 159	kg	175	1	4 992	0,88	0,95	730 330	1,11	811 477	
Costura	295 733	kg	84	1	4 992	0,88	0,95	350 558	1,00	350 558	
Estampado	295 733	kg	2 450	1	4 992	0,88	0,95	10 224 614	1,00	10 224 614	
<b>F</b>		<b>Unidad</b>									
295 733		Kg/año								<b>Capacidad de planta</b>	
422 475		Sacos/año								297,766 Kg/año	
										425,380 Sacos/año	
										<b>Cuello de botella</b>	
										Hilado	

## 5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto

### 5.5.1 Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto

Se realizará un control de calidad para asegurar la resistencia del producto terminado, controlando la materia prima, el hilado y el producto final. Se tendrá como referencia la norma técnica NTC #1737, ver anexo 4.

Con respecto a la calidad de materia prima. A continuación, se utilizarán las siguientes variables: uniformidad de la longitud, longitud, resistencia, elongación:

**Tabla 5. 11**

*Variables del hilado*

<b>Variable</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valores</b>	<b>Descripción</b>
Uniformidad de longitud	%	85-87	Alta
Longitud	mm	Mayor a 30,6	Fibra extra larga
Resistencia	g/tex	15-20	Muy resistente
Elongación	<5; 7,7>	5,9	Regular

Con respecto a la costura para la unión de las partes extremas, los hilos deben ser de una alta calidad para evitar que se rompa o se separen al momento del llenado o durante su uso. Por ende, los hilos utilizados deben tener las siguientes características:

**Tabla 5. 11**

*Variables del hilado*

<b>Variable</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valores</b>	<b>Descripción</b>
Tenacidad	g/tex	15	Muy resistente
Alargamiento	%	6	Longitud
Resistencia	N/cm	200	Muy resistente

Para determinar la tenacidad y alargamiento del hilo se emplea con una máquina de ensayos de tensión con una precisión de 1N, el hilo debe operar a diferentes velocidades y diferentes distancias entre mordazas.

Con respecto al producto final, saco, un método para la resistencia mencionado por (Izurieta & Serrano, 2012, p.19) es realizar un montaje, llenar totalmente los sacos y este se debe hacer caer de 3m de altura por tres veces.

## 5.6 Estudio de Impacto Ambiental

En la actualidad, existe gran preocupación por reducir los impactos ambientales producidos por las industrias. A continuación, se detalla las salidas, aspectos ambientales, impactos ambientales y medidas correctoras por proceso del proyecto:

**Tabla 5. 12**

*Impactos ambientales*

<b>Etapa</b>	<b>Salida</b>	<b>Aspecto Ambiental</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Medidas Preventivas</b>
Cortar	Espinas	Generación de residuos sólidos	Contaminación de los suelos	Gestión integral de residuos
Desfibrado	Bagazo, efluentes	Generación de residuos sólidos y efluentes	Contaminación del suelo y agua	Gestión integral de residuos y efluentes
Lavado	Desechos adherentes y agua residual	Generación de efluentes	Contaminación de agua	Gestión integral de efluentes
Cardado	Merma de fibra	Generación de residuos sólidos	Contaminación de residuos peligrosos	Aspiración de fibra volátil
Peinado	Merma de fibra	Generación de residuos sólidos	Contaminación de los suelos	Aspiración de fibra volátil
Costura	Merma	Generación de residuos sólidos	Contaminación de los suelos	Usos diversos de la fibra, reciclaje
Estampado	Efluentes	Generación de efluentes	Contaminación de los suelos	Gestión integral de residuos

El desecho más significativo del proceso de producción se origina en el desfibrado, con la salida del bagazo, una biomasa pastosa. Actualmente existen investigaciones donde el uso de esta biomasa sirve como fertilizante, en los cultivos de papa, maíz y frijol además de contener nutrientes como potasio y magnesio para el desarrollo de las plantas (Osorio, 2010, sección Noticias, párr. 5).

### **Medidas:**

Con el bagazo se puede fabricar el abono compost, debido a que el jugo es altamente caustico, se mezcla con otros sobrantes de las plantaciones, estiércol de animales y hojarasca. Se recomienda añadir sulfato de amonio al 5% para un buen abono; este ayuda a la recuperación de los suelos. Dicho bagazo se comercializará como abono o como insumo para abono. Según Lozano – Rivas (2012) señala:

Las sustancias químicas presentes en el extracto de hojas de fique tienen capacidad de ser usadas como coadyuvante de coagulación en el tratamiento de aguas residuales, en la medida en que permiten la formación de micelas que encapsulan compuestos, gracias a la actuación de los grupos hidrófilo e hidrófobo. No obstante, se requieren mayores

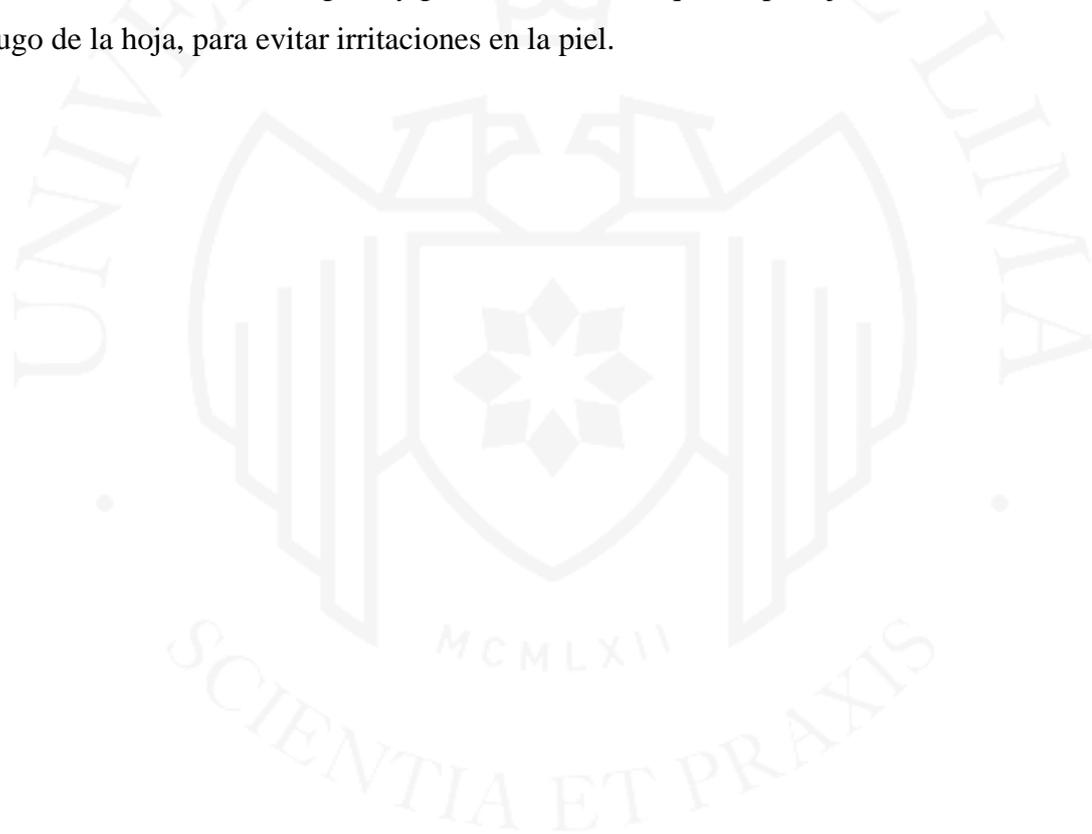
estudios a nivel molecular para evidenciar, con claridad, los mecanismos de actuación de estas sustancias, incluyendo las sapogeninas. (p. 226)

Dicho bagazo se comercializará como abono o como insumo para la realización abono.

### **5.7 Seguridad y salud ocupacional**

La empresa implementará un plan de seguridad y salud ocupacional, de acuerdo a la normativa vigente de la Ley N°29783 para disminuir los riesgos laborales a los que los operarios están expuestos durante la jornada laboral.

Los obreros encargados del manejo de la máquina deben estar provistos de un delantal, botas de caucho, gafas y guantes adecuados que los protejan contra la acción del jugo de la hoja, para evitar irritaciones en la piel.



**Tabla 5. 13***Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos (IPER)*

Actividad	Peligro	Riesgo	Indice de personas expuestas	Indice de procedimientos existentes	Indice de capacitación	Indice de exposición al riesgo	Indice de probabilidad	Indice de severidad	Probabilidad x severidad	Nivel de riesgo	Riesgo significativo	Medidas de control
Corte de penca	Machete	Probabilidad de corte leve	3	2	1	2	8	1	8	Tolerable	NO	Brindar guantes de protección al operario.
Desfibrado	Cuchillas afiladas	Probabilidad de lesión por corte	1	1	1	3	5	2	10	Moderado	NO	Uso de guardas de seguridad.
Fermentado	Piso resbaladizo	Probabilidad de caída	1	2	1	2	6	1	6	Tolerable	NO	Mantener el piso seco y limpio.
Cardado	Pelusa de la fibra y polvo	Probabilidad de adquirir enfermedades pulmonares	1	2	1	3	7	2	14	Moderado	NO	Uso de mascarillas y gafas.
Bobinado	Alto nivel de ruido	Probabilidad de sordera	1	2	1	3	7	2	14	Moderado	NO	Uso de EPP auditivo para emisiones superiores a 85dBA.
Cortado de tela	Cuchillas afiladas	Probabilidad de amputación	1	1	1	3	6	3	18	Importante	SI	Guarda para equipos en movimiento..
Costura	Máquina con equipo de escritorio	Probabilidad de fatiga	1	2	1	3	7	2	14	Moderado	NO	Comprobar el estado de la maquina.
Estrampado	Uso de colorantes	Probabilidad de irritación de vía respiratoria	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	NO	Capacitación sobre el uso decuado de colorantes.

Se puede concluir que el proceso con mayor riesgo significativo se da en el cortado de tela, es por ello que se tomarán las medidas adecuadas para prevenir cualquier accidente. Otros de los procesos significativos es el cardado, a través de EPP como mascarillas se disminuirá.

## 5.8 Sistema de mantenimiento

A través de tres tipos de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo se realiza el mantenimiento en cada máquina para alargar y conservar la vida útil de las máquinas de la planta. A continuación, se muestra la tabla con la actividad y periodicidad. La actividad de limpieza se aplica a todas las máquinas.

**Tabla 5. 14**

*Sistema de mantenimiento*

Proceso	Actividad/ Operación	Periodicidad	Mantenimiento
Desfibrado	Limpieza y lubricación	Semanal	Correctivo
Secadora	Limpieza externa e interna y cambio de filtros	Semestral	Predictiva
Cardadora	Análisis de aceite	Quincenal	Predictiva
Peinadora	Análisis de vibraciones	Quincenal	Predictiva
Hiladora	Calibración y cambio de repuestos	Mensual	Preventivo
Urdidora	Análisis de vibraciones	Anual	Predictiva
Telar de pinza	Inspección y conservación	Anual	Preventivo
Cortadora de tela	Limpieza y calibración	Mensual	Preventivo
Costura recta	Calibración	Mensual	Preventivo
Flexográfica	Termográfica	Semestral	Predictiva

El programa de mantenimiento tendrá un control de las actividades realizadas a cada máquina y los repuestos a utilizar para un mayor control.

## 5.9 Diseño de la cadena de suministro

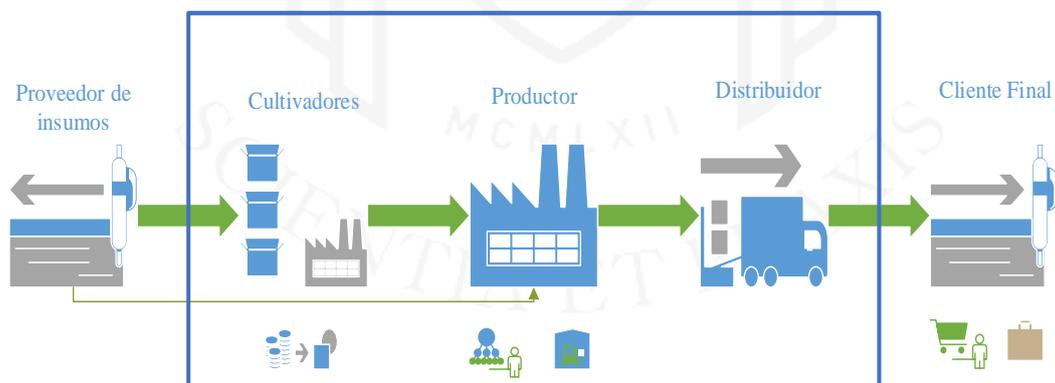
La cadena de suministro son los elementos que permiten a las empresas la gestión necesaria para llevar a cabo el desarrollo de un servicio o producto y este que este cumple con el objetivo de satisfacer las necesidades del cliente final.

Para la producción de los sacos de fibra natural de cabuya, se detallarán los componentes fundamentales de la cadena de suministro:

- **Proveedores de insumos:** Son los que se encargan del aprovisionamiento de los insumos necesarios y materias primas necesarios para la siembra y posterior transformación de la planta de cabuya, entre estos se encuentran los proveedores de insecticidas, abono, herramientas, maquinas desfibradoras, gasolina o diésel, maquinas textiles, entre otros.
- **Cultivadores:** Son las personas que se encargan del cultivo de la cabuya, mayormente campesinos y empresas familiares. Así mismo, de la obtención de las pencas de cabuya para su posterior transformación.
- **Productor:** Aquellos que se encargan de la transformación de la penca a hilo y luego, a tela y sacos u otros tipos de producto.
- **Distribución:** Son los encargados de trasladar el producto final a los clientes. Puede estar a cargo de la empresa productora o de otras empresas de transporte especializada.
- **Cliente final:** Comprende a todos los interesados en obtener los productos finales de los productores. Para este trabajo se tomará como clientes finales aquellas personas que compren el producto para la recolección, empaque, almacenamiento, transporte y comercialización de productos del sector agrícola.

**Figura 5. 5**

*Cadena de suministro*



### 5.10 Programa de producción

Para el programa de producción, se considerará como dato inicial la demanda de los 5 años proyectados para el proyecto.

**Tabla 5. 15***Demanda del proyecto*

<b>Demanda del proyecto</b>				
<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
234 375	299 409	353 464	387 839	422 475

Para el cálculo se del programa de producción se usará un método de política de inventarios. A continuación, se detalla los criterios a utilizar:

**Tabla 5. 16***Criterios para la política*

<b>Actividad (promedios por mes)</b>	<b>Días</b>
Tiempo de para por mantenimiento	4
Tiempo Set up después del mantenimiento	1
Tiempo de seguridad	2
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>

**Tabla 5. 17***Inventarios finales estimados*

<b>Año</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
Inv. Finales Estimados	5 822	6 873	7 541	8 215	8 287

**Tabla 5. 18***Inventarios promedios*

<b>Año</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
Inv. Promedio	2 911	6 347	7 207	7 878	8 251

**Tabla 5. 19***Plan de producción de sacos de cabuya*

<b>PLAN DE PRODUCCION DE SACOS DE CABUYA</b>					
<b>Año</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
Sacos de Cabuya	240 197	300 460	354 132	388 512	422 547

Además, se simulo un MPS para los 3 primeros meses de operación del primer año del proyecto. Con un lote mínimo de 100 unidades y stock inicial 0.

**Tabla 5. 20***Plan maestro de producción de sacos de cabuya (MPS)*

Sacos de cabuya	Semanas											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Demanda Total	4 883	4 883	4 883	4 883	4 883	4 883	4 883	4 883	4 883	4 883	4 883	4 883
Ordenes de clientes	1 000	1 500	3 800	3 200	3 900	4 200	4 300	4 500	3 400	5 000	5 500	6 000
Inventario inicial	-	117	34	51	68	85	2	19	36	53	53	53
Inventario Final	117	34	51	68	85	2	19	36	53	53	53	53
Producción requerida	5 000	4 800	4 900	4 900	4 900	4 800	4 900	4 900	4 900	5 000	5 500	6 000

Se concluye que la producción programada no excede a la capacidad de la planta **425,380** sacos/año hallado anteriormente.

## 5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

### 5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales

Para la ejecución del proyecto se requiere la cantidad de materia prima, insumos y otros materiales para satisfacer la demanda de cada año. Se calculó el lote óptimo (Q) y el stock de seguridad (SS) para determinar el inventario promedio. A continuación, se usarán las siguientes fórmulas para hallar el plan de inventarios finales:

$$Inv. Prom = SS + \frac{Q}{2}$$

Donde:

- Inv. Prom.: Inventario promedio (Inventario Final)
- Q: Cantidad (Lote óptimo)
- SS: Stock de seguridad

$$SS = Zns * \sigma T$$

Donde:

- Z: Valor de Z para el nivel de servicio
- $\sigma T$  : Desviación estándar en el periodo de tiempo
- SS: Stock de seguridad

$$\sigma T = \sqrt{\sigma_{NB}^2 * LT + \sigma_{LT}^2 * NB^2}$$

Donde:

- $\sigma T$ : Desviación estándar en el periodo de tiempo
- $\sigma_{NB}$ : Desviación estándar de la Necesidad Bruta
- LT: Lead Time del proveedor

- $\sigma$ LT: Desviación estándar del Lead Time
- NB: Necesidad Bruta

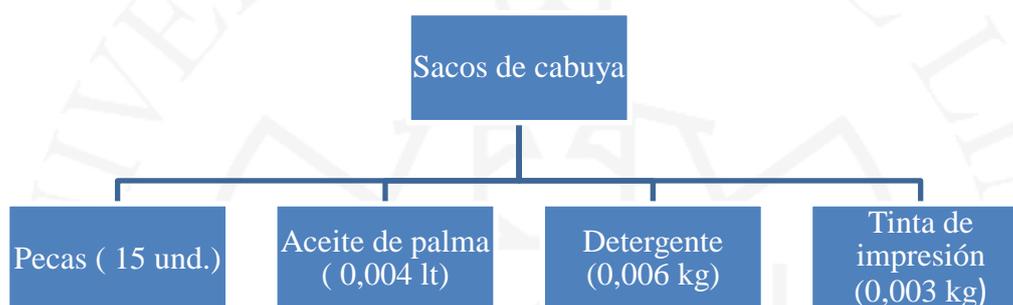
$$\sqrt{\frac{2NB * S}{COK * c}}$$

Donde:

- Q: Lote óptimo
- ND: Necesidad bruta
- S: Costo de colocar una orden de compra
- Cok: Costo de oportunidad
- c: Costo unitario del material

**Figura 5. 6**

*Diagrama de Gozinto*



A continuación, se calculará por material e insumo los requerimientos:

### Plan de requerimiento de pecas de cabuya

**Tabla 5. 21**

*Unidades de Pecas de Cabuya (Necesidades Brutas)*

Año	2022	2023	2024	2025	2026
Pecas de cabuya	3 518 644	4 401 450	5 187 686	5 691 326	6 189 899

**Tabla 5. 22**

*Supuestos válidos Pecas de Cabuya*

Factor	Valor	Unidad
LT	7	días
$\sigma$ LT	2	días
c	0,08	S/. /kg
Tiempo de elaboración O/C	4	horas
Sueldo Asistente	3 000	S/.

Costo por hora asistente	18,75	S/. /hora
Z (95%)	1,65	

**Tabla 5. 23**

*Factores calculados Pecas de Cabuya*

<b>Factor</b>	<b>Valor</b>	<b>Unidad</b>
NB	4 997 801	kg/año
$\sigma$ NB	1 058 498	kg/año
S	75	S/.
SS	247 812	
Cok	10,3%	
$\sigma$ T	150 189	und.

**Tabla 5. 24**

*Lote óptimo Pecas de Cabuya (Unid.)*

<b>AÑO</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
Q	248 434	277 857	301 654	315 958	329 507

**Tabla 5. 25**

*Inventario Finales Estimados (Inventario Promedio)*

<b>AÑO</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
Inv. Final (unid.)	372 029	386 741	398 640	405 791	412 566

**Tabla 5. 26**

*Plan de requerimiento de materiales (Unid.)*

<b>AÑO</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
Req. Material (unid.)	3 890 673	4 416 162	5 199 585	5 698 477	6 196 673

Además, se simuló la planificación de los requerimientos de materiales (MRP) para los tres primeros meses del proyecto. Con los datos semanales de stock de seguridad 5 000 unidades, lote de 500 unidades y lead time de 1 semana.

**Tabla 5. 27***MRP de pecas de cabuya*

Pecas de cabuya	Semanas											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Requerimiento Bruto	73 245	70 315	71 780	71 780	71 780	70 315	71 780	71 780	71 780	73 245	80 570	87 894
Recepción Programada												
Inv. Disponible	75 000	5 085	5 405	5 424	5 444	5 429	5 449	5 469	5 400	5 455	5 086	5 092
Requerimiento Neto		400	72 095	66 776	66 756	65 271	66 751	66 731	66 712	68 245	75 200	82 900
Plan de Pedidos		400	72 100	71 800	71 800	70 300	71 800	71 800	71 712	73 300	80 200	87 900
Lanzamiento de Pedid	400	72 100	71 800	71 800	70 300	71 800	71 800	71 712	73 300	80 200	87 900	-

**Plan de requerimiento de aceite de palma (Lt)****Tabla 5. 28***Litros de aceite de palma (Necesidades Brutas)*

AÑO	2022	2023	2024	2025	2026
Aceite de Palma	1 024	1 281	1 510	1 657	1 802

**Tabla 5. 29***Supuestos válidos aceite de palma (lt)*

Factor	Valor	Unidad
LT	7	días
σLT	2	días
c	1,98	S/. /lt
Tiempo de elaboración O/C	4	horas
Sueldo Asistente	3 000	S/.
Costo por hora Planner	18,75	S/. /hora
Z (95%)	1,65	

**Tabla 5. 30***Factores calculados aceite de palma*

Factor	Valor	Unidad
NB	1 455	lt/año
σNB	308	lt/año
S	75	S/.
SS	72	
Cok	10,3%	
σT	44	und.

**Tabla 5. 31***Lote óptimo aceite de palma (lt)*

AÑO	2022	2023	2024	2025	2026
Q	870	972	1 056	1 106	1 153

**Tabla 5. 32***Inventario Finales Estimados (Inventario Promedio)*

AÑO	2022	2023	2024	2025	2026
Inv. Final (lt)	507	558	600	625	649

**Tabla 5. 33***Plan de requerimiento de materiales (lt)*

AÑO	2022	2023	2024	2025	2026
Req. Material (lt)	1 531	1 333	1 552	1 682	1 825

Además, se simuló la planificación de los requerimientos de materiales (MRP) para los tres primeros meses del proyecto. Con los datos semanales de stock de seguridad 1 litro, lote de 5 litro y lead time de 1 semana.

**Tabla 5. 34***MRP de aceite de palma (litros)*

Aceite de palma	Semanas											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Requerimiento Bruto	22	21	21	21	21	21	21	21	21	22	24	26
Recepción Programada												
Inv. Disponible	25	4	3	2	1	5	4	3	2	5	1	5
Requerimiento Neto			20	20	20	25	20	20	20	20	24	22
Plan de Pedidos			20	20	20	25	20	20	20	20	20	30
Lanzamiento de Pedidos		20	20	20	25	20	20	20	25	20	30	

**Plan de requerimiento de tinta de impresión (kg)****Tabla 5. 35***Kilogramos de tinta de impresión (Necesidades Brutas)*

AÑO	2022	2023	2024	2025	2026
Tinta	1 513	1 893	2 231	2 448	2 662

**Tabla 5. 36***Supuestos válidos tinta de impresión*

<b>Factor</b>	<b>Valor</b>	<b>Unidad</b>
LT	7	días
$\sigma$ LT	2	días
c	1,44	S/. /kg
Tiempo de elaboración O/C	4	horas
Sueldo Asistente	3 000	S/.
Costo por hora Planner	18,75	S/. /hora
Z (95%)	1,65	

**Tabla 5. 37***Factores calculados tinta de impresión (kg)*

<b>Factor</b>	<b>Valor</b>	<b>Unidad</b>
NB	2 149	kg/año
$\sigma$ NB	455	kg/año
S	75	S/.
SS	107	
Cok	10,3%	
$\sigma$ T	65	und.

**Tabla 5. 38***Lote óptimo tinta de impresión (kg)*

<b>AÑO</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
Q	1 239	1 386	1 505	1 576	1 644

**Tabla 5. 39***Inventario Finales Estimados (Inventario Promedio)*

<b>AÑO</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
Inv. Final (kg)	726	800	859	895	928

**Tabla 5. 40***Plan de requerimiento de tinta de impresión (kg)*

<b>AÑO</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
Req. Material (kg)	2 240	1 966	2 290	2 483	2 696

Además, se simuló la planificación de los requerimientos de materiales (MRP) para los 3 primeros meses del proyecto. Con los datos semanales de stock de seguridad 2 kg, lote de 2 kg y lead time de 1 semana.

**Tabla 5. 41**

*MRP de tinta de impresión (kg)*

Tinta de impresión	Semanas											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Requerimiento Bruto	31	30	31	31	31	30	31	31	31	31	35	38
Recepción Programada												
Inv. Disponible	40	10	3	2	3	3	2	3	2	3	2	2
Requerimiento Neto			24	30	32	30	30	32	30	32	34	38
Plan de Pedidos			24	30	32	30	30	32	30	32	34	38
Lanzamiento de Pedidos		24	30	32	30	30	32	30	32	34	38	

**Plan de requerimientos de detergentes (kg)**

**Tabla 5. 42**

*Kilogramos de detergentes (Necesidades Brutas)*

AÑO	2022	2023	2024	2025	2026
Detergente	737	922	1 087	1 192	1 297

**Tabla 5. 43**

*Supuestos válidos detergentes*

Factor	Valor	Unidad
LT	7	días
$\sigma$ LT	2	días
c	3,67	S/. /kg
Tiempo de elaboración O/C	4	horas
Sueldo Asistente	3 000	S/.
Costo por hora Planner	18,75	S/. /hora
Z (95%)	1,65	

**Tabla 5. 44**

*Factores calculados detergente (kg)*

Factor	Valor	Unidad
NB	1 047	kg/año
$\sigma$ NB	222	kg/año
S	75	S/.
SS	52	
Cok	10,3%	
$\sigma$ T	31	und.

**Tabla 5. 45***Lote óptimo detergente (kg)*

AÑO	2022	2023	2024	2025	2026
Q	542	606	658	689	719

**Tabla 5. 46***Inventario Finales Estimados (Inventario Promedio)*

AÑO	2022	2023	2024	2025	2026
Inv. Final (kg)	323	355	381	397	411

**Tabla 5. 47***Plan de requerimiento de detergente (kg)*

AÑO	2022	2023	2024	2025	2026
Req. Material (kg)	1 060	954	1 113	1 208	1 311

Además, se simuló la planificación de los requerimientos de materiales (MRP) para los 3 primeros meses del proyecto. Con los datos semanales de stock de seguridad 2 kg, lote de 1 kg y lead time de 1 semana.

**Tabla 5. 48***MRP de detergente (kg)*

Detergente (Kg)	Semanas											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Requerimiento Bruto	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	17	18
Recepción Programada												
Inv. Disponible	30	15	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Requerimiento Neto			2	15	15	15	15	15	15	15	17	18
Plan de Pedidos			2	15	15	15	15	15	15	15	17	18
Lanzamiento de Pedidos		2	15	15	15	15	15	15	15	17	18	

### 5.11.2 Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.

Para la elaboración de sacos a base de fibra de cabuya el consumo de energía eléctrica es generado principalmente por el uso de las máquinas; así como en las zonas administrativas, de vigilancia, entre otros. La siguiente tabla muestra el consumo de anual de cada máquina durante las horas de procesamiento.

**Tabla 5. 49***Consumo de energía anual para producción*

Proceso	Número de máquinas	Kwh	Horas anuales	Consumo anual	Costo total (s/.)
Desfibrado	2	7,5	4 066	60 987	S/ 15 859
Secado	1	15	1 328	19 923	S/ 5 182
Cardado	1	15	738	11 068	S/ 2 880
Peinado	1	22	2 320	51 049	S/ 13 275
Hilado	5	11	4 584	252 127	S/ 65 555
Bobinado	2	1,4	3 407	9 540	S/ 2 483
Tejido	1	4,5	821	3 697	S/ 963
Cortadora	1	0,6	1 009	555	S/ 147
Costura	1	0,6	2 336	1 285	S/ 336
Imprenta	1	8	80	641	S/ 169
<b>Total</b>			<b>20 691</b>	<b>410 871</b>	<b>S/ 106 849</b>

La siguiente tabla muestra el consumo de las áreas administrativas de energía en kwh.

**Tabla 5. 50***Consumo de energía mensual para el área administrativa (kwh)*

Equipos	Horas promedio diarias	Cantidad	Consumo por hora (kw-h)	Consumo mensual total
Microondas	1	1	0,6	15,4
Fluorescente	8	5	0,0	34,6
Computadoras	8	5	0,1	79,7
Impresoras	2	2	0,0	3,8
Teléfonos	8	3	0,8	460,8
Refrigeradora	8	1	0,4	67,2
<b>Total</b>				<b>661</b>

Otro de los requerimientos importantes es el agua necesaria para los procesos de fermentado, lavado y encerado de la fibra. Además, para el servicio de limpieza de las instalaciones y servicios higiénicos.

**Tabla 5. 51***Consumo de agua (m<sup>3</sup>) en los procesos*

Proceso	Consumo de agua (lt)	Consumo de agua (m <sup>3</sup> )	Costo total anual (s/.)
Fermentado	98 683	99	S/ 2 497
Lavado	69 079	69	S/ 1 748
Encerado	9 217	9	S/ 233
Área administrativa	303 680	304	S/ 7 686
	<b>Total</b>		<b>S/ 12 165</b>

**5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos**

El número de operarios indirectos, es decir, aquellos que no están involucrados directamente en la fabricación del producto consta de:

**Tabla 5. 52***Cantidad de trabajadores indirectos*

Cargo	Nº de empleados
Gerente general	1
Jefe de producción y logística	1
Jefe de administración y finanzas	1
Jefe comercial y marketing	1
Asistente comercial	1

**5.11.4 Servicios de terceros**

- **Abastecimiento de materia prima:** Se contratará un servicio de transporte para el traslado de las pencas cortadas desde Churcampa hacia el almacén de la fábrica ubicada en Leticia (zona industrial de la provincia de Huancavelica). Además, para el servicio de traslado del producto terminado.
- **Seguridad:** Se contratará el servicio de vigilancia que se encargue de la seguridad de la empresa durante las 24 horas.
- **Limpieza:** Este servicio se encargará del orden y limpieza de la planta y oficinas.
- **Telefonía e internet:** Se contratará el servicio de internet y telefonía a una empresa de telecomunicaciones local.

- **Distribución:** Servicio de transporte para la distribución del producto final dentro del departamento de Huancavelica.
- **Mantenimiento:** Se tercerizará el servicio de mantenimiento para limpieza, inspecciones, lubricaciones, mantenimientos preventivos, correctivos y predictivos para el correcto funcionamiento de la maquinaria.
- **Página web:** Se contará con un servicio externo de dominio que permitirá tener la página web activa

## 5.12 Disposición de planta

### 5.12.1 Características físicas del proyecto

#### Factor edificio

- **Niveles y piso:** La planta contará con un solo nivel, para el fácil manejo de maquinaria y equipo, además, de mejor ventilación e iluminación. El material de los pisos dependerá del uso que se le dé.
  - Cemento: Losa a nivel del suelo.
  - Concreto simple: Mezcla de cemento con arena, utilizado principalmente para las zonas de tránsito peatonal y de vehículos pequeños.
  - Concreto armado: Mezcla entre piedra chancada, arena y cemento. Utilizada para maquinaria pesada y patio de maniobras.
- **Puertas de acceso y salida:** Acceso a los espacios para la evacuación en casos de emergencia (incendios, sismos, etc.). Debido que existe material inflamable en la planta, se contará como mínimo de dos puertas altas y anchas de emergencia.
- **Techos:** Diseñado para el resguardo de las áreas de toda la planta, brindando seguridad. La máquina cardadora tiene una altura de 3,4 metros por ello la zona de producción tendrá una altura de 6,5 metros desde el nivel del piso y las zonas administrativas 3 metros.
- **Pasillo y vías de circulación:** Permiten la circulación de los vehículos, personas y materiales dentro de la planta.
- **Señalización:** Ubicadas en los pasillos, vías de acceso, zonas de seguridad. Brindan indicaciones u obligaciones sobre seguridad y salud para prevenir enfermedades y accidentes, deben estar debidamente señalados.

## Factor servicio

- **Hombre:**
  - Estacionamiento disponible para personal y visitas.
  - Los operarios (hombres y mujeres) dispondrán de vestidores y baños equipados.
  - El comedor tendrá dos hornos microondas y una refrigeradora.
  - Botiquines equipados ante cualquier emergencia.
  - Iluminación en todas las áreas, pintadas de colores claros.
- **Material:**
  - El laboratorio de calidad completamente equipado para el correcto procesamiento de los sacos.
- **Máquinas:**
  - Con conexión eléctrica en buenas condiciones con un pozo a tierra.
  - El área de mantenimiento está equipada con insumos y repuestos necesarios.

### 5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

Para la producción de sacos de cabuya se contará con las siguientes áreas:

**Tabla 5. 53**

*Áreas de la planta*

Área	Descripción
Almacén de materia prima e insumos	En esta área se almacenará las pencas de cabuya, el aceite natural para el encerado de la fibra y los tintes para el pintado de los sacos.
Almacén de producto terminado	Área donde se almacenará los sacos apilados y amarrados encima de pallets de madera.
Área de producción	Área donde se transformará la fibra en sacos de cabuya.
Vestuarios y baño del personal	Según la Normativa OSHA, se deberían colocar un mínimo de 2 baños (16-35) personas. Se colocarán dos baños para el personal operativo y administrativo, respetivamente.
Oficina de la gerencia general	Área administrativa donde se ubicará a la gerencia.
Oficina administrativa	Área amplia administrativa donde se ubicará al personal de apoyo, que permitirán el funcionamiento de la planta.
Baño del personal administrativo	Servicios higiénicos de uso exclusivo del personal administrativo.
Patio de maniobras	Área destinada para el tránsito de los materiales, insumos y productos terminados.
Comedor	Ambiente donde la personal almuerza, cuenta con mesas, sillas, dos hornos microondas y una refrigeradora.
Área de mantenimiento	Área destinada para el mantenimiento de algunas máquinas y almacenaje de herramientas.
Vigilancia	Área de control.

### 5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona

La planta contará con las siguientes zonas de trabajo:

- **Área de materia prima e insumos:** Para el almacén de la materia prima que son las pencas. Se pondrá encima de una lona de plástico, el detergente que viene en saco se apilará en pallets y el aceite de palma en bidones se pondrán en estantes. Tendrá medidas de 9,2 m x 8 m.
- **Área de producto terminado:** El en almacén de productos terminados se apilarán los sacos producidos y debidamente amarrados en 50 unidades, en pallets. Tendrá medidas de 6 m x 5,5 m.
- **Baño del personal administrativo:** Según las normas dadas por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS, 2006) para la cantidad de servicios de 1 a 6 empleados se debe de tener para el baño mixto: 1 lavatorio, 1 urinario y 1 inodoro. Tendrá medidas de 2,5 m x 2,5 m.
- **Vestuario y baño del personal operativo:** Según las normas dadas por el MVCS (2006) para la cantidad de servicios de 16 a 50 personas se debe de tener para el baño de hombres: 2 lavatorio, 2 urinario y 2 inodoro; para el baño de mujeres: 2 lavatorio y 2 inodoro. Tendrá medidas de 5 m x 3 m cada baño.

#### Oficina de la gerencia general

Para la determinación de la superficie requerida para el ejecutivo principal, Según Sule (2001), sugiere que en promedio es de 23 a 46 m<sup>2</sup> (pp. 453 - 464). Para el proyecto se tomará 18 m<sup>2</sup> para esta área.

- **Oficinas administrativas:** Para la determinación de la superficie requerida para el ejecutivo, que son el jefe de producción y logística, jefe comercial y marketing y jefe de administración y finanzas. Según Sule (2001), sugiere que en promedio es de 18 a 37 m<sup>2</sup> y para el oficinista de 4,5 a 9 m<sup>2</sup> (pp. 453-464). Para el proyecto se tomará 18 m<sup>2</sup> para cada jefe y 6 m<sup>2</sup> para el vendedor, dando un total de 60 m<sup>2</sup>.
- **Área de mantenimiento:** Para la determinación del tamaño de la superficie para esta área de almacenamiento de herramientas y algunas reparaciones. Según Sule (2001), sugiere 4,5 m<sup>2</sup> como mínimo para una estación de trabajo (pp. 453-464). Tendrá medidas de 3m x 4 m.

- **Comedor:** Se tendrá 2 horarios de refrigerio: el primero de 12 pm a 1 pm y el segundo de 1 pm a 2 pm. Tendrá medidas de 7 m x 5 m.
- **Área de vigilancia:** El área de vigilancia tendrá medidas de 2,5 m x 1,85 m.
- **Área de producción:** Para calcular el área requerida de producción se usará el método de Guerchet. Dicho método dará como resultado un valor referencial del área total mínima requerida para producción. Los parámetros que se utilizaran son los siguientes:

**Tabla 5. 54**

*Parámetros del método de Guerchet*

Elemento	Descripción	Fórmula
Ss	Superficie estática: Es aquella área ocupada por las máquinas, muebles y equipos.	$Ss = \text{largo} \times \text{Ancho}$
Sg	Superficie de gravitación: Es aquella área utilizada por el obrero y por los materiales alrededor de la máquina.	$Sg = Ss \times N$
K	Coefficiente de evolución: Medida ponderada de la relación entre alturas de elementos móviles y elementos estáticos.	$K = 0,5 \times (\text{hem} / \text{hee})$
Se	Superficie de evolución: Es la que se reserva entre los puestos de trabajo para los desplazamientos del personal, equipo, medios de transporte y para la salida del producto terminado.	$Se = (Ss + Sg) \times K$
St	Superficie total.	$St = n \times (Ss + Sg + Se)$
N	Numero de lados de trabajo o atención.	
n	Número de elementos móviles o estáticos de un tipo.	

**Tabla 5. 55**

*Método de Guerchet*

<b>Elementos estáticos</b>	<b>Largo (L)</b>	<b>Ancho (A)</b>	<b>Alto (H)</b>	<b>N</b>	<b>n</b>	<b>Ss</b>	<b>Sg</b>	<b>SS x n</b>	<b>Ss x n x h</b>	<b>Se</b>	<b>St</b>
Balanza	0,6	0,5	1,0	1,0	1,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	1,0
Corte	2,0	0,7	0,9	2,0	10,0	1,4	2,8	14,0	11,9	2,6	67,6
Desfibrado	3,4	1,5	1,3	2,0	2,0	5,1	10,2	10,2	13,3	9,3	49,3
Fermentado	1,2	1,0	1,2	1,0	1,0	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	3,9
Lavado	1,2	1,0	1,2	1,0	1,0	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	3,9
Secado	2,0	1,7	2,6	1,0	1,0	3,4	3,4	3,4	9,0	4,2	11,1
Cardado	5,7	2,7	3,4	1,0	1,0	15,1	15,1	15,1	51,4	18,4	48,6
Peinado	8,4	3,5	1,9	1,0	1,0	29,0	29,0	29,0	55,2	35,4	93,5
Hilado	5,5	1,3	2,1	2,0	5,0	7,3	14,5	36,3	75,5	13,3	175,3
Bobinado	1,0	1,6	1,0	1,0	2,0	1,6	1,6	3,2	3,2	2,0	10,3
Tejido	3,6	1,7	1,3	2,0	1,0	6,2	12,4	6,2	7,9	11,3	29,8
Cortado	0,7	0,4	0,3	1,0	1,0	0,3	0,3	0,3	0,1	0,3	0,9
Costura	1,2	0,5	1,6	1,0	1,0	0,6	0,6	0,6	1,0	0,8	2,0
Estampado	3,6	1,4	1,5	2,0	1,0	5,0	10,1	5,0	7,6	9,2	24,3
<b>Total</b>								<b>126,1</b>	<b>239,1</b>	<b>Área (m2)</b>	<b>521,7</b>
<b>Elementos móviles</b>											
Operarios			1,7		28	0,5	0,0	14,0	23,1		
Carros con asa	1,2	0,7	1,0		3	0,8	0,0	2,4	2,4		
<b>Total</b>								<b>16,4</b>	<b>25,5</b>		
hem	1,9										
hee	1,6										
k	0,6										

### 5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

Para el cumplimiento de la Ley 29783 de seguridad y salud en el trabajo. Se incluirán dispositivos de seguridad industrial y señalización. A continuación, se detallará:

**Tabla 5. 56**

*Dispositivos de seguridad industrial*

Dispositivo	Función	Imagen
Equipos contra incendios (extintor PQS)	Protección activa para extinguir pequeños incendios en un área. Los extintores de polvo químico seco (PQS) son eficientes para fuego tipo A, B Y C. Además de ser de fácil transporte.	
Sistema de detección y alarma de incendio	Contiene detectores de humo, temperatura, gas, llama, sirena con luz estroboscópica, estaciones manuales y un panel de control. Tiene como fin la detección de incendios en su primera fase.	
Estaciones de mangueras	Gabinete para equipo contra incendio, utilizado para el transporte de agua para la extinción de fuego de clase A. Utilizado en las fases iniciales de un incendio.	
Luces de emergencia	Luces de encendido automático cuando existe un corte de luz.	
Interruptor diferencial	Ofrece protección contra sobrecarga y cortocircuito en una instalación eléctrica.	
Tablero eléctrico	Armazones metálicos que se utilizan para proteger los componentes de mando y control de un sistema eléctrico.	

Además, las máquinas contarán con botones de emergencia, que las detenga en caso de que se manifieste un peligro o riesgo y guardas de seguridad. El personal contará con equipos de personal (Epp's), como casco, guantes, lente de seguridad, botas de seguridad y mascarillas.

Finalmente, se detalla la señalización de seguridad necesaria en la planta:

**Figura 5. 7**

*Señalización de evacuación*



*Nota.* Adaptado de *Catálogo general de señales de seguridad 2018*, por SS COVADONGA, 2018 (<https://cutt.ly/wnZC7ou>).

**Figura 5. 8**

*Señalización de prohibición*



*Nota.* Adaptado de *Catálogo general de señales de seguridad 2018*, por SS COVADONGA, 2018 (<https://cutt.ly/wnZC7ou>).

**Figura 5. 9**

*Señalización de advertencia*



*Nota.* Adaptado de *Catálogo general de señales de seguridad 2018*, por SS COVADONGA, 2018 (<https://cutt.ly/wnZC7ou>).

**Figura 5. 10**

*Señalización de obligación*



*Nota.* Adaptado de *Catálogo general de señales de seguridad 2018*, por SS COVADONGA, 2018 (<https://cutt.ly/wnZC7ou>).

### 5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva

Considerando las dimensiones de las áreas calculadas en el punto anterior, se realizará el análisis relacional para determinar el valor de proximidad entre las ellas con el fin de evitar retrasos. Se presenta los símbolos a utilizar.

**Tabla 5. 57**

*Código de proximidad*

Código	Proximidad	Color	Línea
A	Absolutamente necesario	Rojo	=====
E	Especialmente necesario	Amarrillo	=====
I	Importante	Verde	=====
O	Normal u ordinario	Azul	=====
U	Sin importancia	-	-
X	No recomendable	Plomo	VVVVVVVVVVVVVV
XX	Altamente no deseable	Negro	VVVVVVVVVVVVVV VVVVVVVVVVVVVV

El siguiente listado influye en la elección con razones o motivos con sus códigos correspondientes.



**Tabla 5. 59**

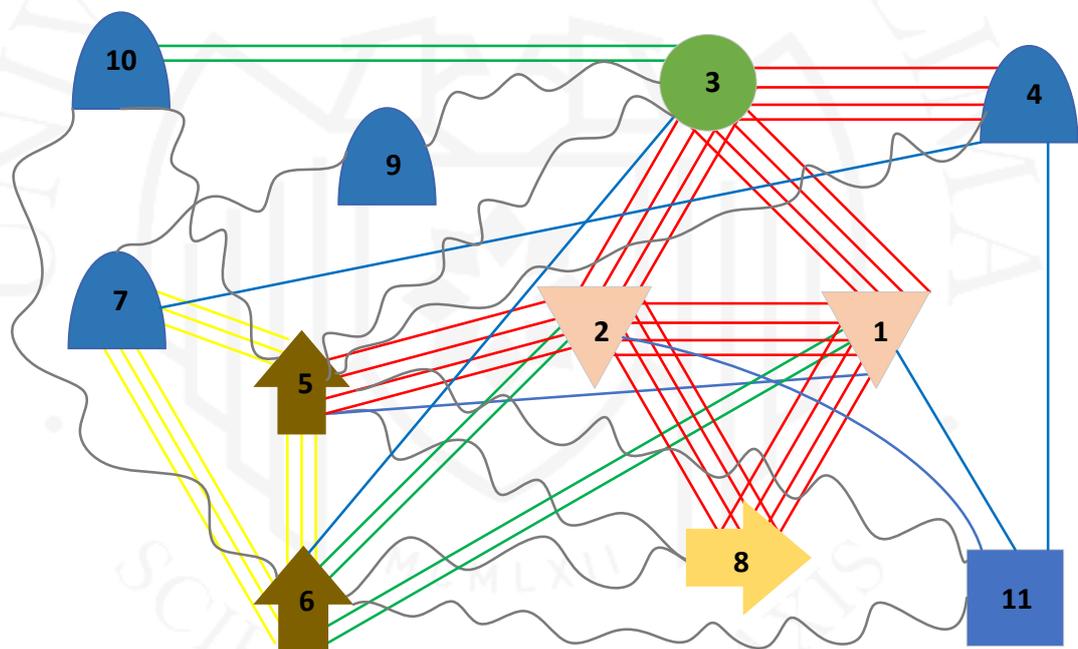
*Resumen de la tabla relacional*

A	(1,2) ;(1,3) ;(2,3) ;(1,8) ;(2,5) ;(2,8)
E	(5,6) ;(5,7) ;(6,7)
I	(1,6) ;(2,6) ;(3,10)
O	(1,5) ;(1,11) ;(2,11) ;(3,6) ;(4,7) ;(4,11)
U	(1,4) ;(1,7) ;(1,9) ;(1,10)
X	(3,5) ;(3,9) ;(4,5) ;(4,6) ;(5,8) ;(5,10) ;(5,11) ;(6,8) ;(6,10) ;(6,11) ;(7,9)

Con los resultados obtenidos, se muestra el diagrama relacional:

**Figura 5. 12**

*Diagrama relacional de actividades*



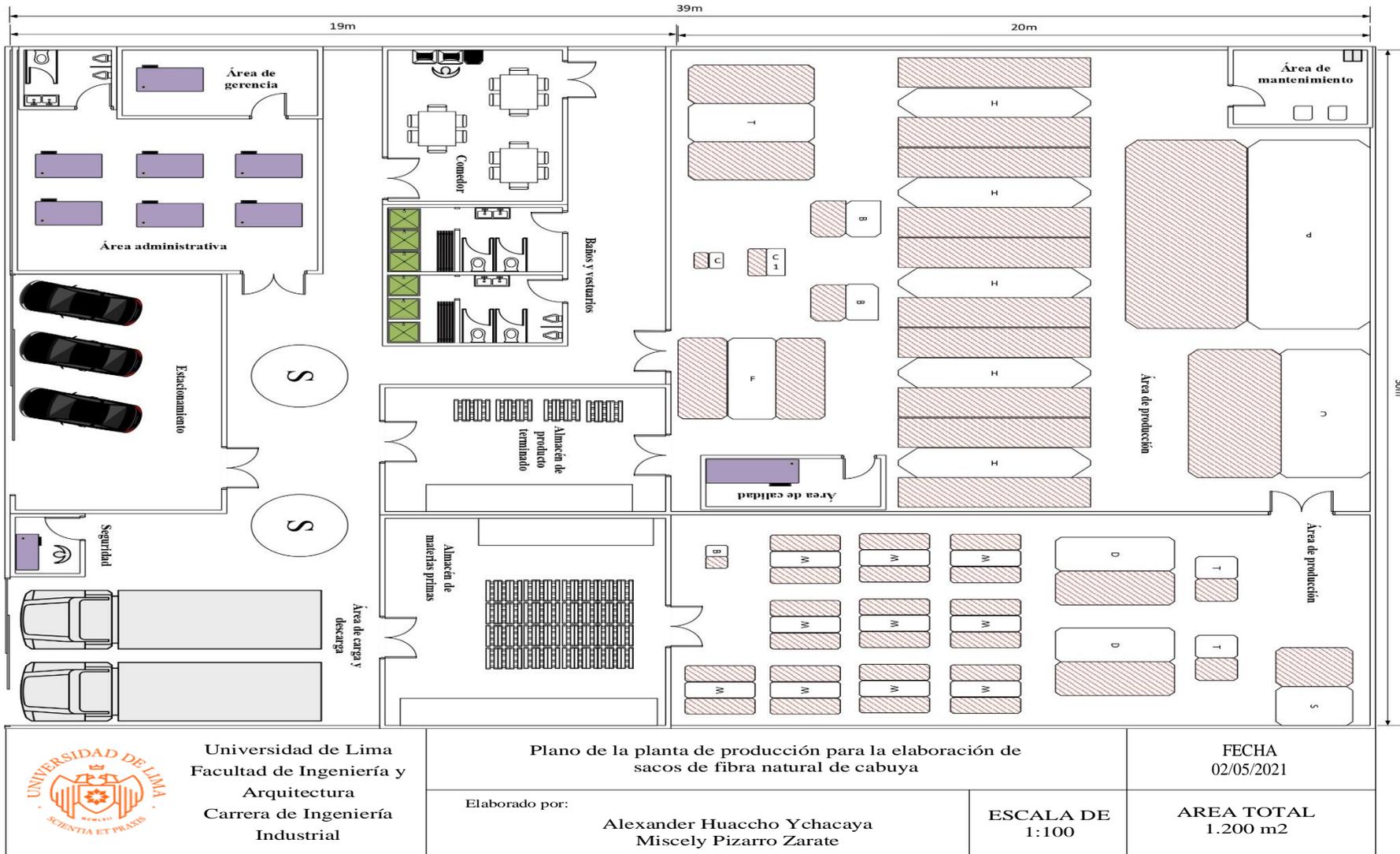
### 5.12.6 Disposición general

En el plano siguiente se ubican las máquinas, oficinas y el área de producción.

- Leyenda: B\*: Balanza, M: Mesa, D: Desfibradora, T\*: Tina, S: Secador, C: Cardadora, P: Peinadora, H: Hiladora, B: Bobinadora, T: Tejedora, C: Cortadora, C1: Cocedora y F: Imprenta Flexográfica

**Figura 5. 13**

*Plano de distribución de planta*



La implementación del proyecto tendrá una duración estimada de 141 días. A continuación, se mostrará el diagrama de Gantt.

**Figura 5. 14**

*Cronograma de implementación*

Plan de Implementación de planta	Duración (Días)	Comienzo	Fin	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre
Estudio de prefactibilidad	30	01/06/2021	01/07/2021	■					
Constitución de la empresa	7	01/07/2021	08/07/2021		■				
Financiamiento	7	08/07/2021	15/07/2021		■				
Búsqueda de terreno	5	15/07/2021	20/07/2021		■				
Adquisición del terreno	7	20/07/2021	27/07/2021		■				
Construcción de la planta	60	27/07/2021	25/09/2021			■			
Adquisición de máquinas y equipos de producción	7	25/09/2021	02/10/2021					■	
Adquisición de equipos y muebles de oficina	7	02/10/2021	09/10/2021					■	
Montaje e instalación de la máquina	7	09/10/2021	16/10/2021					■	
Reclutamiento y selección del personal	10	16/10/2021	26/10/2021						■
Capacitación del personal	5	26/10/2021	31/10/2021						■
Pruebas pre-Operativas y puesta en marcha	3	31/10/2021	03/11/2021						■

## CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

En este capítulo se diseña la estructura organizacional de la empresa y el tipo de organización (funcional). Después de definir las funciones del personal directo u operativo, administrativo y de servicios se determinó las características de cada puesto. Por último, se muestra el organigrama de la empresa. En el siguiente capítulo de detallará el costo de capital humano.

### 6.1 Formación de la organización empresarial

En las empresas existen distintos tipos de estructuras organizacionales como: Simple, funcional, matricial, orientada a proyectos entre otros. Para este estudio se usará la estructura funcional.

### 6.2 Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios, funciones generales de los principales puestos

En la siguiente tabla de detallaran los requerimientos del personal directivo, administrativo y de servicios.

**Tabla 6. 1**

*Funciones y requerimientos del personal*

Personal	Funciones
Gerente general	<ul style="list-style-type: none"><li>• Representar la empresa</li><li>• Dirige y determinar las estrategias a seguir</li><li>• Evaluar desempeño de las áreas y de los jefes</li></ul>
Jefe de producción y logística	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar el programa de producción</li><li>• Mejorar y controlar el proceso</li><li>• Realizar reportes</li><li>• Coordina y programa los requerimientos necesarios para la producción</li></ul>
Jefe de administración y finanzas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Encargado de controlar los procesos administrativos.</li><li>• Administrar las finanzas de la empresa</li><li>• Elaborar estados financieros</li></ul>
Jefe comercial y marketing	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diseñar estrategias de ventas</li><li>• Dirigir y gestionar las ventas</li><li>• Determinar canales de distribución</li><li>• Realizar plan de marketing</li></ul>

(continúa)

(continuación)

Personal	Funciones
Asistente comercial	<ul style="list-style-type: none"><li>• Encargado de visitar clientes</li><li>• Coordinar ventas directas</li><li>• Captar nuevos clientes</li><li>• Realiza las ordenes de compras</li></ul>
Operarios	<ul style="list-style-type: none"><li>• Encargado de la parte operativa del proceso</li><li>• Funciones multitareas</li><li>• Seguir reglamentos de la empresa</li></ul>

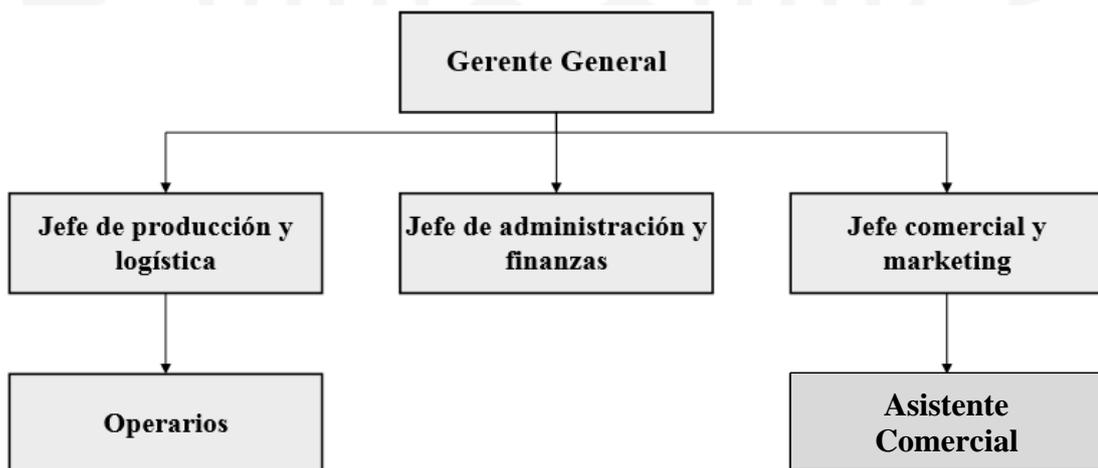
Además, se contará con servicio de terceros en los siguientes puestos:

- Seguridad, encargado de la seguridad de la empresa.
- Limpieza, encargado del aseo de la planta, oficinas y servicios en general.
- Técnico de mantenimiento, encargado del mantenimiento de los equipos e inmuebles.

### 6.3 Esquema de la estructura organizacional

Figura 6. 1

Organigrama de la empresa



# CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

Este penúltimo capítulo abarcará los aspectos financieros y económicos de la empresa. El primer lugar, se detalla los costos de los activos tangibles (maquinaria, terreno, muebles, etc.) e intangibles (constitución de la empresa, logo, marca, estudios, etc.); luego se estima las inversiones de corto plazo con el método de ciclo de caja. En segundo lugar, se estima los costos de producción (materia prima e insumos, mano de obra directa e indirecta, costos de agua y energía. En tercer lugar, Se evalúa el presupuesto operativo, depreciación y amortización de activos, costos indirectos de fabricación y el costo de producción. Además, se evalúa el presupuesto financiero (préstamo), se realiza el estado de resultados, el flujo de fondos financieros y económicos, se calcula el COK. Por último, se efectúa la evaluación financiera (VAN, TIR, B/C, IPER), análisis de ratios y sensibilidad del proyecto.

## 7.1 Inversiones

### 7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles)

En la tabla se muestra la inversión en el terreno, ubicado en el distrito de Ascensión en la provincia de Huancavelica.

**Tabla 7. 1**

*Inversión por compra de terreno*

Terreno - Distrito de Ascensión		
Precio (S/. x m2)	Tamaño (m <sup>2</sup> )	Costo total (S/.)
360	1 200	432 000

La tabla muestra los costos de la compra de la maquinaria a utilizar y de los equipos.

**Tabla 7. 2***Maquinaria y equipos*

<b>Maquinaria y equipos</b>					
<b>Maquinaria</b>					
<b>Nombre de la maquinaria</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio unitario (\$)</b>	<b>Precio unitario</b>	<b>Costo total</b>	
Desfibradora	2	\$ 4 500	S/ 16 200	S/	32 400
Centrífuga	1	\$ 2 500	S/ 9 000	S/	9 000
Cardadora	1	\$ 5 500	S/ 19 800	S/	19 800
Peinadora	1	\$ 5 000	S/ 18 000	S/	18 000
Hiladora retorcedora	5	\$ 8 000	S/ 28 800	S/	144 000
Urdidora	2	\$ 8 000	S/ 28 800	S/	57 600
Telar de pinza	1	\$ 9 000	S/ 32 400	S/	32 400
Imprenta flexográfica	1	\$ 3 000	S/ 10 800	S/	10 800
<b>FOB Total</b>				<b>S/</b>	<b>324 000</b>
Flete				S/	13 144
Seguro (4%)				S/	12 960
<b>CIF Total</b>				<b>S/</b>	<b>350 104</b>
Desestiba				S/	2 000
Arancel (9%)				S/	31 509
Gasto de aduana (1%)				S/	3 501
Traslado a planta				S/	6 000
<b>TOTAL, DE INVERSIÓN EN MAQUINARIA</b>				<b>S/</b>	<b>393 114</b>
<b>Equipos</b>					
<b>Nombre de los equipos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio unitario (\$)</b>	<b>Precio unitario (S/.)</b>	<b>Costo total (S/.)</b>	
Mesa	S/ 3 600	S/ 3 600	S/ 3 600	S/	3 600
Balanza industrial	S/ 800	S/ 800	S/ 800	S/	800
Parihuelas	S/ 24	S/ 24	S/ 24	S/	24
Machete de acero inoxidable	S/ 420	S/ 420	S/ 420	S/	420
Tanque	S/ 1 950	S/ 1 950	S/ 1 950	S/	1 950
Medidor de humedad	S/ 201	S/ 201	S/ 201	S/	201
Carro de Plataforma	S/ 2 700	S/ 2 700	S/ 2 700	S/	2 700
Cortadora de tela vertical	S/ 1 000	S/ 1 000	S/ 1 000	S/	1 000
Máquina de costura recta	S/ 1 400	S/ 1 400	S/ 1 400	S/	1 400
Traslado a planta				S/	1 500
<b>TOTAL, DE INVERSIÓN EN EQUIPOS</b>				<b>S/</b>	<b>13 595</b>
<b>TOTAL, DE INVERSIÓN EN MAQUINARIA Y EQUIPOS</b>				<b>S/</b>	<b>406 709</b>

Se utilizó como tipo de cambio el monto de 1 \$ equivalentes a S/. 3,60.

La siguiente tabla muestra los costos de muebles y enseres requeridos para las oficinas administrativas, también los equipos para la instalación de los baños de personal operativo y administrativo. Así como, los costos en la implementación del comedor y los productos de limpieza.

**Tabla 7. 3***Costos de muebles y enseres*

<b>Muebles y enseres</b>			
<b>Oficina</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio unitario (S/.)</b>	<b>Costo total (S/.)</b>
Escritorios para gerencia	1	S/ 399,90	S/ 399,90
Escritorios para jefes y vendedor	4	S/ 191,90	S/ 767,60
Computadoras	5	S/ 1 099,00	S/ 5 495,00
Impresoras	2	S/ 269,00	S/ 538,00
Teléfonos	3	S/ 90,00	S/ 270,00
Estantes y libreros	3	S/ 200,00	S/ 600,00
Sillas para las gerencias	1	S/ 150,00	S/ 150,00
Sillas para oficinistas	4	S/ 99,90	S/ 399,60
Sillas de visita	10	S/ 49,90	S/ 499,00
Útiles de escritorio	1	S/ 338,76	S/ 338,76
Papeleros	8	S/ 11,90	S/ 95,20
<b>TOTAL, DE INVERSIÓN EN OFICINAS</b>			<b>S/ 9 553,06</b>
<b>Baños</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio unitario (S/.)</b>	<b>Costo total (S/.)</b>
Lavamanos y Sanitarios	5	S/ 269,90	S/ 1 349,50
Basureros	7	S/ 11,90	S/ 83,30
<b>TOTAL, DE INVERSIÓN EN BAÑOS</b>			<b>S/ 1 432,80</b>
<b>Comedor</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio unitario (S/.)</b>	<b>Costo total (S/.)</b>
Microondas	1	S/ 189,00	S/ 189,00
Muebles (6 personas)	3	S/ 199,90	S/ 599,70
Sillas para el comedor	20	S/ 39,90	S/ 798,00
Refrigeradora	1	S/ 599,00	S/ 599,00
<b>TOTAL, DE INVERSIÓN EN EL COMEDOR</b>			<b>S/ 2 185,70</b>
<b>Limpieza (Oficina, baño y comedor)</b>			
<b>Nombre</b>			<b>Costo total (S/.)</b>
Utensilios de limpieza			S/ 200,20
Productos de Limpieza			S/ 230,00
<b>TOTAL, DE INVERSIÓN EN LIMPIEZA</b>			<b>S/ 430,20</b>
<b>TOTAL, DE INVERSIÓN EN MUEBLES Y ENSERES</b>			<b>S/ 13 601,76</b>

La tabla muestra los costos de edificación, para toda la instalación de la planta (áreas administrativas, zona de producción, zona de estacionamiento, comedor, baños para operarios, cuarto de vigilancia, entre otros).

**Tabla 7. 4***Inversión en obras civiles*

<b>Construcción e Instalación</b>	
<b>Construcción</b>	
<b>Nombre</b>	<b>Costo Total(S/.)</b>
Licencia de construcción	S/ 1 616
Materiales de construcción	S/ 120 000
Contratación de personal*	S/ 37 500
<b>Total, de inversión en construcción</b>	<b>S/ 159 116</b>

El monto total de inversión tangible es de S/. 1 011 427

Las inversiones en activos intangibles para la instalación de la planta son los gastos legales, estudios, licencias y software que requiera.

**Tabla 7. 5***Inversión fija intangible*

<b>Constitución de la empresa</b>	
<b>Activo intangible</b>	<b>Costo total (S/.)</b>
Estudio de prefactibilidad	S/ 8 000
Constitución de la empresa	S/ 474
Microsoft Office	S/ 1 795
Asistencia técnica	S/ 1 500
Contingencias	S/ 588
Licencia de funcionamiento	S/ 34
Legalización de libros contables	S/ 120
Inscripción en Registros Públicos	S/ 320
<b>TOTAL, DE ACTIVO INTANGIBLE</b>	<b>S/12 830</b>

**7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo (capital de trabajo)**

El capital de trabajo es una inversión para financiar el proceso productivo desde el comienzo de las instalaciones hasta la recuperación del dinero por las ventas, cubre los gastos de insumos, sueldos y el pago de servicios. El proyecto consideró 90 días de capital de trabajo, las cuentas por cobrar serán a 60 días de plazo, el periodo promedio del inventario será de 30 días y el promedio de pago a los proveedores es 0 días, es decir, al contado; los gastos son anuales. El ciclo de caja se calculó con la siguiente fórmula:

$$\text{Ciclo de caja} = P.p \text{ de inventario} + P.p \text{ de cobro} - P.p \text{ de pago}$$

$$\text{Capital de trabajo} = [\text{Gasto de operación anual} * \text{Ciclo de caja(días)}] / 365 \text{ días}$$

El capital de trabajo asciende en S/. 420 407.

**Tabla 7. 6**

*Capital de trabajo*

<b>Gastos anuales</b>	<b>Monto (S/.)</b>	
Materia prima e insumos	S/	329 552
Mano de obra directa	S/	540 848
Mano de obra indirecta	S/	597 080
Servicios de terceros	S/	116 260
Servicios de agua y luz	S/	121 243
<b>Total</b>	S/	<b>1 704 983</b>
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>S/</b>	<b>420 407</b>

**7.2 Costo de producción**

**7.2.1 Costos de las materias primas**

A continuación, se muestra los costos de la materia prima a utilizar en la elaboración de los sacos de fibra de cabuya y las unidades en las que se ofrecen.

**Tabla 7. 7**

*Costo unitario de materia prima*

<b>Insumos</b>	<b>Costo unitario (S/.)</b>	<b>Unidades</b>
Pencas de cabuya	0,1	kg
Aceite de palma	2,0	Lt
Tinta de impresión	1,4	kg
Detergente	3,7	kg

En base a los costos mostrados y la cantidad requerida en cada año, la siguiente tabla detalla los costos para los años del proyecto.

**Tabla 7. 8**

*Costo de materia prima e insumos anual (S/.)*

<b>Año</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
Pecas de cabuya (und)	S/320 418	S/367 563	S/432 934	S/474 654	S/516 182
Aceite de palma (lt)	S/2 715	S/2 601	S/3 042	S/3 311	S/3 597
Tinta de impresión (kg)	S/2 897	S/2 793	S/3 267	S/3 557	S/3 864
Detergente (kg)	S/3 522	S/3 522	S/3 522	S/3 522	S/3 522
<b>Total</b>	<b>S/329 552</b>	<b>S/376 478</b>	<b>S/442 764</b>	<b>S/ 485 044</b>	<b>S/527 164</b>

### 7.2.2 Costos de la mano de obra directa

Los costos en salario de la mano de obra directa de los 16 trabajadores se muestran en la siguiente tabla. Los beneficios que reciben son gratificaciones, CTS, pago de EPS y Essalud y asignación familiar si tiene hijos menores a 18 años.

**Tabla 7. 9**

*Costo anual de mano de obra directa*

Cargo	Cant.	Sueldo neto	Asignación familiar	EPS y ESSALUD (9%)	Sueldo Base mensual	CTS	Gratificación anual (2 veces)	Sueldo anual	Costo total anual
Operarios	28	S/ 1 092	S/ 93	S/ 108	S/ 1 200	S/ 1 400	S/ 2 400	S/ 17 916	S/ 540 848
<b>Total</b>									<b>S/ 540 848</b>

### 7.2.3 Costo indirecto de fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de planta)

La mano indirecta requiere de un solo trabajador a tiempo completo, el jefe de producción, al igual que los operarios recibirá beneficios de asignación familiar, EPS y Essalud, CTS y gratificación.

**Tabla 7. 10**

*Costo anual de mano de obra indirecta*

Cargo	Cant.	Sueldo neto	Asignación familiar	EPS y ESSALUD (9%)	Sueldo Base mensual	CTS	Gratificación anual (2 veces)	Sueldo anual	Costo total anual
Gerente General	1	S/ 10 920	S/ 93	S/ 1 080	S/ 12 000	S/ 14 000	S/ 24 000	S/ 169 116	S/ 183 116
Jefe de producción y logística	1	S/ 7 280	S/ 93	S/ 720	S/ 8 000	S/ 9 333	S/ 16 000	S/ 113 116	S/ 122 449
Jefe de administración y finanzas	1	S/ 7 280	S/ 93	S/ 720	S/ 8 000	S/ 9 333	S/ 16 000	S/ 113 116	S/ 122 449
Jefe comercial y marketing	1	S/ 7 280	S/ 93	S/ 720	S/ 8 000	S/ 9 333	S/ 16 000	S/ 113 116	S/ 122 449
Asistente Comercial	1	S/ 2 730	S/ 93	S/ 270	S/ 3 000	S/ 3 500	S/ 6 000	S/ 43 116	S/ 46 616
<b>Total</b>									<b>S/ 551 580</b>

Para determinar los costos anuales relacionados con la energía eléctrica se toma en cuenta que la planta está ubicada en el distrito de Ascensión de la provincia de Huancavelica, considera las siguientes tarifas.

**Tabla 7. 11**

*Cargos tarifarios de energía eléctrica*

Recargo	Monto (S/.)
Cargo fijo	2,295
Cargo Kw-h	0,26

En la siguiente tabla se detalla el costo anual de consumo de energía eléctrica de la zona de producción.

**Tabla 7. 12**

*Costo anual de energía eléctrica*

<b>Años</b>	<b>Costo total anual (s/.)</b>	
2022	S/	109 078
2023	S/	109 078
2024	S/	109 078
2025	S/	109 078
2026	S/	109 078

Para las áreas administrativas se obtuvo los siguientes costos.

**Tabla 7. 13**

*Costo anual de la zona administrativa*

<b>Equipos</b>	<b>Horas promedio diarias</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Consumo por hora (kw-h)</b>	<b>Consumo mensual total</b>	<b>Carga por energía (S/.)</b>	<b>Carga fija mensual (S/.)</b>	<b>Total, anual (S/.)</b>
Microondas	1	1	0,6	15,4			S/75
Fluorescentes	8	5	0,0	34,6			S/135
Computadoras	8	5	0,1	79,7	S/0,26	S/2,30	S/276
Impresoras	2	2	0,0	3,8			S/40
Teléfonos	8	3	0,8	460,8			S/1 465
Refrigeradora	8	1	0,4	67,2			S/237
<b>Total</b>				<b>661</b>			<b>S/2 229</b>

Para el cálculo del costo anual de consumo de agua, el tarifario que presenta la provincia de Huancavelica es de 2 109 (S/. /m<sup>3</sup>). Se calculó de forma detallada para el primer año del proyecto.

**Tabla 7. 14***Costo anual de agua del último año del proyecto (2023)*

<b>Proceso</b>	<b>Consumo de agua (lt)</b>	<b>Consumo de agua (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Costo total anual (s/.)</b>	
Fermentado	98 683	99	S/	2 497
Lavado	69 079	69	S/	1 748
Encerado	9 217	9	S/	233
Área administrativa	303 680	304	S/	7 686
	<b>Total</b>		<b>S/</b>	<b>12 165</b>

Los costos anuales de agua potable de la zona de producción y las áreas administrativas.

**Tabla 7. 15***Costo anual del consumo de agua*

<b>Años</b>	<b>Costo total anual (s/.)</b>	
2022	S/	12 165
2023	S/	13 288
2024	S/	14 289
2025	S/	14 930
2026	S/	15 565

### 7.3 Presupuesto operativo

#### 7.3.1 Presupuesto de ingreso de ventas

El presupuesto de ingresos por ventas del proyecto se presenta en la siguiente tabla, el precio unitario del producto es de S/. 10,62.

**Tabla 7. 16***Presupuesto de ingreso de ventas (S/.)*

<b>Año</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
Unidades Vendidas (sacos)	234 375	299 409	353 464	387 839	422 475
Valor de venta unitario (S/. /und.) (No incluye IGV)	S/ 10,62	S/ 10,62	S/10,62	S/ 10,62	S/10,62
<b>Ingreso por venta (S/.)</b>	<b>S/2 489 060</b>	<b>S/3 179 728</b>	<b>S/3 753 783</b>	<b>S/4 118 850</b>	<b>S/4 486 686</b>

### 7.3.2 Presupuesto operativo de costos

Las siguientes tablas muestran los costos de depreciación lineal de los activos tangibles, amortización de los activos intangibles, así como los costos indirectos de fabricación (CIF) y el costo operativo de producción.



**Tabla 7. 17***Depreciación de activos de planta***TANGIBLE /MAQUINARIA Y EQUIPO**

<b>Planta</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo Total (S/.)</b>	<b>Depre. (%)</b>	<b>DEP 1</b>	<b>DEP 2</b>	<b>DEP 3</b>	<b>DEP 4</b>	<b>DEP 5</b>	<b>Dep. total</b>	<b>Valor residual</b>
Desfibradora	2	S/ 16 200	S/ 42 273	10%	S/ 4 227	S/ 4 227	S/ 4 227	S/ 4 227	S/ 4 227	S/ 21 137	S/ 21 137
Secadora Industrial	1	S/ 9 000	S/ 13 937	10%	S/ 1 394	S/ 1 394	S/ 1 394	S/ 1 394	S/ 1 394	S/ 6 968	S/ 6 968
Cardadora	1	S/ 19 800	S/ 24 737	10%	S/ 2 474	S/ 2 474	S/ 2 474	S/ 2 474	S/ 2 474	S/ 12 368	S/ 12 368
Peinadora	1	S/ 18 000	S/ 22 937	10%	S/ 2 294	S/ 2 294	S/ 2 294	S/ 2 294	S/ 2 294	S/ 11 468	S/ 11 468
Hiladora retorcedora	5	S/ 28 800	S/ 168 684	10%	S/ 16 868	S/ 16 868	S/ 16 868	S/ 16 868	S/ 16 868	S/ 84 342	S/ 84 342
Urdidora	2	S/ 28 800	S/ 67 473	10%	S/ 6 747	S/ 6 747	S/ 6 747	S/ 6 747	S/ 6 747	S/ 33 737	S/ 33 737
Telar de pinza	1	S/ 32 400	S/ 37 337	10%	S/ 3 734	S/ 3 734	S/ 3 734	S/ 3 734	S/ 3 734	S/ 18 668	S/ 18 668
Imprenta flexográfica	1	S/ 10 800	S/ 15 737	10%	S/ 1 574	S/ 1 574	S/ 1 574	S/ 1 574	S/ 1 574	S/ 7 868	S/ 7 868
Mesa	3	S/ 1 200	S/ 3 696	10%	S/ 370	S/ 370	S/ 370	S/ 370	S/ 370	S/ 1 848	S/ 1 848
Balanza industrial	1	S/ 800	S/ 832	10%	S/ 83	S/ 83	S/ 83	S/ 83	S/ 83	S/ 416	S/ 416
Parihuelas	20	S/ 1	S/ 662	10%	S/ 66	S/ 66	S/ 66	S/ 66	S/ 66	S/ 331	S/ 331
Machete de acero inoxidable	12	S/ 35	S/ 803	20%	S/ 161	S/ 161	S/ 161	S/ 161	S/ 161	S/ 803	S/ -
Tanque	5	S/ 390	S/ 2 110	10%	S/ 211	S/ 211	S/ 211	S/ 211	S/ 211	S/ 1 055	S/ 1 055
Medidor de humedad	1	S/ 201	S/ 233	10%	S/ 23	S/ 23	S/ 23	S/ 23	S/ 23	S/ 116	S/ 116
Carro de Plataforma	3	S/ 900	S/ 2 796	20%	S/ 559	S/ 559	S/ 559	S/ 559	S/ 559	S/ 2 796	S/ -
Cortadora de tela vertical	1	S/ 1 000	S/ 1 032	10%	S/ 103	S/ 103	S/ 103	S/ 103	S/ 103	S/ 516	S/ 516
Máquina de costura recta	1	S/ 1 400	S/ 1 432	10%	S/ 143	S/ 143	S/ 143	S/ 143	S/ 143	S/ 716	S/ 716
<b>TOTAL</b>		<b>S/ 169 727</b>	<b>S/ 406 709,18</b>		<b>S/ 41 031</b>	<b>S/41 031</b>	<b>S/ 41 031</b>	<b>S/ 41 031</b>	<b>S/41 031</b>	<b>S/ 205 154</b>	<b>S/ 201 555</b>

La siguiente tabla muestra la depreciación lineal de los activos tangibles del área administrativa.

**Tabla 7. 18**

*Depreciación de activos del área administrativa*

<b>TANGIBLE /MUEBLES Y ENSERES</b>																
<b>Oficina</b>	<b>Cant.</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Costo Total (S/.)</b>	<b>Depre. (%)</b>	<b>DEP 1</b>	<b>DEP 2</b>	<b>DEP 3</b>	<b>DEP 4</b>	<b>DEP 5</b>	<b>Dep. total</b>	<b>Valor residual</b>					
Escritorios para gerencia	1	S/ 400	S/ 400	10%	S/ 40	S/ 40	S/ 40	S/ 40	S/ 40	S/ 200	S/ 200					
Escritorios para jefes y vendedor	4	S/ 192	S/ 768	10%	S/ 77	S/ 77	S/ 77	S/ 77	S/ 77	S/ 384	S/ 384					
Computadoras	5	S/ 1 099	S/ 5 495	20%	S/ 1 099	S/ 1 099	S/ 1 099	S/ 1 099	S/ 1 099	S/ 5 495	S/ -					
Impresoras	2	S/ 269	S/ 538	20%	S/ 108	S/ 108	S/ 108	S/ 108	S/ 108	S/ 538	S/ -					
Teléfonos	3	S/ 90	S/ 270	20%	S/ 54	S/ 54	S/ 54	S/ 54	S/ 54	S/ 270	S/ -					
Estantes y libreros	3	S/ 200	S/ 600	10%	S/ 60	S/ 60	S/ 60	S/ 60	S/ 60	S/ 300	S/ 300					
Sillas para las gerencias	1	S/ 150	S/ 150	10%	S/ 15	S/ 15	S/ 15	S/ 15	S/ 15	S/ 75	S/ 75					
Sillas para oficinistas	4	S/ 100	S/ 400	10%	S/ 40	S/ 40	S/ 40	S/ 40	S/ 40	S/ 200	S/ 200					
Sillas de visita	10	S/ 50	S/ 499	10%	S/ 50	S/ 50	S/ 50	S/ 50	S/ 50	S/ 250	S/ 250					
Útiles de escritorio	1	S/ 339	S/ 339	10%	S/ 34	S/ 34	S/ 34	S/ 34	S/ 34	S/ 169	S/ 169					
Papeleros	8	S/ 12	S/ 95	10%	S/ 10	S/ 10	S/ 10	S/ 10	S/ 10	S/ 48	S/ 48					
Lavamanos y Sanitarios	5	S/ 270	S/ 1 350	10%	S/ 135	S/ 135	S/ 135	S/ 135	S/ 135	S/ 675	S/ 675					
Basureros	7	S/ 12	S/ 83	10%	S/ 8	S/ 8	S/ 8	S/ 8	S/ 8	S/ 42	S/ 42					
Microondas	1	S/ 189	S/ 189	20%	S/ 38	S/ 38	S/ 38	S/ 38	S/ 38	S/ 189	S/ -					
Muebles (6 personas)	3	S/ 200	S/ 600	10%	S/ 60	S/ 60	S/ 60	S/ 60	S/ 60	S/ 300	S/ 300					
Sillas para el comedor	20	S/ 40	S/ 798	10%	S/ 80	S/ 80	S/ 80	S/ 80	S/ 80	S/ 399	S/ 399					
Refrigeradora	1	S/ 599	S/ 599	20%	S/ 120	S/ 120	S/ 120	S/ 120	S/ 120	S/ 599	S/ -					
Utensilios de limpieza*	1	S/ 430	S/ 430	20%	S/ 86	S/ 86	S/ 86	S/ 86	S/ 86	S/ 430	S/ -					
<b>TOTAL</b>		<b>S/ 4 640</b>	<b>S/ 13 602</b>		<b>S/2 112</b>	<b>S/2 112</b>	<b>S/2 112</b>	<b>S/ 2 112</b>	<b>S/ 2 112</b>	<b>S/ 10 561</b>	<b>S/ 3 040</b>					

**Tabla 7. 19***Depreciación del activo edificación*

TANGIBLE /EDIFICACIÓN									
Activo	Costo (S/.)	Depre. (%)	DEP 1	DEP 2	DEP 3	DEP 4	DEP 5	Dep. total	Valor residual
Edificación	S/159 116	5%	S/7 955,80	S/39 779	S/119 337				

**Tabla 7. 20***Amortización de activos intangibles*

ACTIVO INTAGIBLE												
Constitución de la Empresa												
Activo	Costo total (S/.)	Amort. (%)	AM 1	AM 2	AM 3	AM 4	AM 5	Dep. total	Valor residual			
Estudio de prefactibilidad	S/ 8 000	20%	S/ 1 600	S/ 8 000	S/	-						
Constitución de la empresa	S/ 474	20%	S/ 95	S/ 474	S/	-						
Microsoft Office	S/ 1 795	20%	S/ 359	S/ 1 795	S/	-						
Asistencia técnica	S/ 1 500	20%	S/ 300	S/ 1 500	S/	-						
Contingencias	S/ 588	20%	S/ 118	S/ 588	S/	-						
Licencia de funcionamiento	S/ 34	20%	S/ 7	S/ 34	S/	-						
Legalización de Libros Contables	S/ 120	20%	S/ 24	S/ 120	S/	-						
Inscripción de Registros Públicos	S/ 320	20%	S/ 64	S/ 320	S/	-						
<b>TOTAL, DE ACTIVO INTAGIBLE</b>	<b>S/ 12 830</b>		<b>S/ 2 566</b>	<b>S/ 12 830</b>	<b>S/</b>	<b>-</b>						

**Tabla 7. 21***Costo indirecto de fabricación (CIF)*

<b>Año</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
Mano de obra indirecta (MOI)	S/ 122 449				
Servicios de terceros	S/ 116 260	S/ 118 585	S/ 120 957	S/ 123 376	S/ 125 844
Material indirecto (detergente)	S/ 3 522				
Insumos de limpieza	S/ 430				
Gasto de agua (planta)	S/ 4 479	S/ 5 603	S/ 6 604	S/ 7 245	S/ 7 879
Servicio de electricidad	S/ 109 078				
Depreciación Fabril	S/ 48 987				
<b>CIF Total</b>	<b>S/ 405 205</b>	<b>S/ 408 654</b>	<b>S/ 412 026</b>	<b>S/ 415 087</b>	<b>S/ 418 189</b>

El presupuesto de costo de producción de cada año se muestra a continuación.

**Tabla 7. 22***Presupuesto de costo de producción*

<b>Año</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
MOD	S/ 540 848				
CIF	S/ 405 205	S/ 408 654	S/ 412 026	S/ 415 087	S/ 418 189
MP	S/ 326 030	S/ 372 957	S/ 439 243	S/ 481 522	S/ 523 643
<b>Costo de producción</b>	<b>S/ 1 272 083</b>	<b>S/ 1 322 459</b>	<b>S/ 1 392 117</b>	<b>S/ 1 437 457</b>	<b>S/ 1 482 680</b>

### 7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

El presupuesto de gastos administrativos está conformado por los gastos en salarios, telefonía e internet, el consumo de agua y servicios de luz del personal administrativo.

**Tabla 7. 23***Presupuesto operativo de gastos*

<b>Año</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
Sueldos administrativos	S/428 015				
Servicios de luz administrativos	S/2 229				
Servicios de agua administrativos	S/7 686				
<b>Gastos administrativos</b>	<b>S/437 929</b>				

Los gastos de ventas están conformados por los gastos en publicidad, marketing y distribución que realizará el vendedor de la planta.

**Tabla 7. 24***Presupuesto de gastos de ventas*

<b>Año</b>	<b>2022</b>		<b>2023</b>		<b>2024</b>		<b>2025</b>		<b>2026</b>	
Asistente Comercial	S/	46 616								
Gastos de ventas	S/	46 616								

## 7.4 Presupuestos financieros

### 7.4.1 Presupuesto de servicio de deuda

La inversión total para el proyecto es de S/. 1 341 606. Se decidió financiar el 45% del monto.

**Tabla 7. 25***Préstamo de la empresa*

<b>Fuentes</b>	<b>Inversión (S/.)</b>		<b>Porcentaje (%)</b>
Capital propio	S/	794 565	55%
Préstamo	S/	650 099	45%
<b>Total</b>	S/	1 444 664	100%

El préstamo se ha financiado con la entidad financiera Citibank debido a que tiene tasas preferenciales a pequeñas y medianas empresas. La TEA es de 7,65%, con cuotas constantes de cinco años para mayor liquidez.

**Tabla 7. 26***Tasas de las entidades financieras*

<b>Bancos</b>	<b>Crédito Pichincha</b>	<b>BIF</b>	<b>Scotiabank</b>	<b>BBVA</b>	<b>Interbank</b>	<b>Mi banco</b>
Tasa de interés anual	10,35	4,45	8,8	8,84	<b>7,65%</b>	5,53
						13,24

*Nota.* Adaptado *Tasa de Interés promedio del sistema bancario*, por la Superintendencia de Banca y seguro del Perú, 2021

(<https://www.sbs.gob.pe/app/pp/EstadisticasSAEPPortal/Paginas/TIActivaTipoCreditoEmpresa.aspx?tip=B>).

**Tabla 7. 27***Presupuesto de gastos financieros*

<b>Año</b>	<b>2022</b>		<b>2023</b>		<b>2024</b>		<b>2025</b>		<b>2026</b>	
Deuda	S/	650 099	S/	538 509	S/	418 383	S/	289 067	S/	149 858
Amortización	S/	111 590	S/	120 126	S/	129 316	S/	139 209	S/	149 858
Interés	S/	49 733	S/	41 196	S/	32 006	S/	22 114	S/	11 464
Cuota	S/	161 322	S/	161 322						
<b>Saldo final</b>	S/	<b>538 509</b>	S/	<b>418 383</b>	S/	<b>289 067</b>	S/	<b>149 858</b>	S/	

### 7.4.2 Presupuesto de estado de resultados

El estado de resultados para la vida útil del proyecto, se consideró el 10% como reserva legal y 29,5% como impuesto a la renta válida a partir del 2018.

**Tabla 7. 28**

*Estado de resultados (2022-2026) (S/.)*

<b>Año</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
Ventas	S/ 2 489 060	S/ 3 179 728	S/ 3 753 783	S/ 4 118 850	S/ 4 486 686
- Costo de ventas	S/ 1 241 251	S/ 1 323 040	S/ 1 392 723	S/ 1 436 709	S/ 1 483 997
<b>Utilidad bruta</b>	<b>S/ 1 247 809</b>	<b>S/ 1 856 687</b>	<b>S/ 2 361 061</b>	<b>S/ 2 682 141</b>	<b>S/ 3 002 690</b>
- Gastos administrativos	S/ 437 929				
- Gastos de ventas	S/ 46 616				
- Depreciación no fabril	S/ 2 112				
- Amortización de intangibles	S/ 2 566				
- Valor residual					S/ 755 933
Valor de mercado de activos					S/ 268 325
<b>Utilidad operativa</b>	<b>S/ 758 586</b>	<b>S/ 1 367 464</b>	<b>S/ 1 871 837</b>	<b>S/ 2 192 918</b>	<b>S/ 2 025 858</b>
- Gastos financieros	S/ 49 733	S/ 41 196	S/ 32 006	S/ 22 114	S/ 11 464
<b>UAIR</b>	<b>S/ 708 853</b>	<b>S/ 1 326 268</b>	<b>S/ 1 839 831</b>	<b>S/ 2 170 804</b>	<b>S/ 2 014 394</b>
- Impuesto a la renta (29,5%)	S/ 209 112	S/ 391 249	S/ 542 750	S/ 640 387	S/ 594 246
- Reserva legal (10%)	S/ 70 885	S/ 132 627	S/ 183 983	S/ 217 080	S/ 201 439
<b>Utilidad neta</b>	<b>S/ 428 856</b>	<b>S/ 802 392</b>	<b>S/ 1 113 098</b>	<b>S/ 1 313 336</b>	<b>S/ 1 218 709</b>

### 7.4.3 Presupuesto de estado de situación financiera (apertura)

El estado de situación financiera de apertura para el inicio del proyecto y para el fin del primer año.

**Tabla 7. 29**

*Estado de situación financiera – Flujo de caja (apertura)*

	<b>Mes Cero</b>	<b>Año 1</b>
<b>INGRESOS OPERATIVOS</b>		
Ingreso por ventas contado	S/ -	S/ 2 489 060
Aporte de Capital	S/ 794 565	
Préstamo Bancario	S/ 650 099	
<b>TOTAL, DE INGRESOS</b>	<b>S/ 1 444 664</b>	<b>S/ 2 489 060</b>
Activo intangible	S/ 12 830	
Activo fijo	S/ 1 011 427	
Recompra de activos fijos		

(continúa)

(continuación)

	Mes Cero		Año 1	
<b>EGRESOS OPERATIVOS</b>				
Compra de Insumos			S/	326 030
Mano de obra indirecta (MOI)			S/	122 449
Servicios de terceros			S/	116 260
Material indirecto (detergente)			S/	3 522
Insumos de limpieza			S/	430
Gasto de agua (planta)			S/	4 479
Servicio de electricidad			S/	109 078
Gastos administrativos			S/	437 929
Gasto de ventas			S/	46 616
Mano de Obra Directa			S/	540 848
Impuesto a la Renta (29,5%)			S/	209 112
<b>EGRESOS FINANCIEROS</b>				
Cuota Préstamo			S/	161 322
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>S/</b>	<b>1 024 257</b>	<b>S/</b>	<b>2 078 076</b>
Caja Inicial	S/	-	S/	420 407
Ingresos menos Egresos	S/	420 407	S/	410 984
<b>CAJA FINAL</b>	<b>S/</b>	<b>420 407</b>	<b>S/</b>	<b>831 391</b>

**Tabla 7. 30**

*Estado de situación financiera del año 2021*

	MES CERO		AÑO 1	
<b>ACTIVO</b>				
<b>Activo Corriente</b>				
Caja Bancos	S/	420 407	S/	831 741
Existencias	S/	-	S/	30 833
<b>Total, Activo Corriente</b>	<b>S/</b>	<b>420 407</b>	<b>S/</b>	<b>862 223</b>
<b>Activo No Corriente</b>				
Activo Fijo	S/	1 011 427	S/	1 011 427
(-) Depreciación Acumulada	S/	-	S/	51 099
Intangibles	S/	12 830	S/	12 830
(-) Amortización Acumulada	S/	-	S/	2 566
<b>Total, Activo No Corriente</b>	<b>S/</b>	<b>1 024 257</b>	<b>S/</b>	<b>970 592</b>
<b>TOTAL, ACTIVOS</b>	<b>S/</b>	<b>1 444 664</b>	<b>S/</b>	<b>1 832 816</b>
<b>PASIVO</b>				
<b>Pasivo Corriente</b>				
Deuda a corto plazo	S/	111 590	S/	120 126
Otros gastos				

(continúa)

(continuación)

	MES CERO		AÑO 1	
<b>Total, Pasivo Corriente</b>	<b>S/</b>	<b>111 590</b>	<b>S/</b>	<b>120 126</b>
<b>Pasivo No Corriente</b>				
Deuda a Largo Plazo	S/	538 509	S/	418 383
<b>Total, Pasivo No Corriente</b>	<b>S/</b>	<b>538 509</b>	<b>S/</b>	<b>418 383</b>
<b>TOTAL, PASIVOS</b>	<b>S/</b>	<b>650 099</b>	<b>S/</b>	<b>538 509</b>
<b>PATRIMONIO</b>				
Capital Social	S/	794 565	S/	794 565
Resultado del ejercicio	S/	-	S/	428 138
Reserva legal			S/	70 767
<b>TOTAL, PATRIMONIO</b>	<b>S/</b>	<b>794 565</b>	<b>S/</b>	<b>1 294 307</b>
<b>TOTAL, PASIVO Y PATRIMONIO</b>	<b>S/</b>	<b>1 444 664</b>	<b>S/</b>	<b>1 832 816</b>

#### 7.4.4 Flujo de fondos netos

##### 7.4.4.1 Flujo de fondos económicos

A partir del cálculo del flujo financiero se obtuvo el flujo de fondo económico, el cual no incluye los gastos financieros de la empresa ya que solo tiene la inversión del capital social.

**Tabla 7. 31**

*Flujo de fondos económicos (S/.)*

Año	0	2022	2023	2024	2025	2026
Flujo de fondo financiero	-S/794 565	S/441 817	S/868 558	S/1 221 430	S/1 444 873	S/2 500 294
Préstamo	-S/650 099					
Amortización préstamo		S/111 590	S/120 126	S/129 316	S/139 209	S/149 858
Interés*(1-IR)		S/35 061	S/29 043	S/22 564	S/15 590	S/8 082
Flujo de fondo económico	-S/1 444 664	S/588 468	S/1 017 727	S/1 373 310	S/1 599 672	S/2 658 234

##### 7.4.4.2 Flujo de fondos financieros

El fondo financiero incluye el financiamiento de terceros, contempla la situación real.

**Tabla 7. 32***Flujo de fondos financieros (S/.)*

<b>Año</b>	<b>0</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
(=) Utilidad antes de reserva legal		S/ 499 741	S/ 935 019	S/ 1 297 081	S/ 1 530 417	S/ 1 420 148
Depreciación fabril		S/41 031	S/41 031	S/41 031	S/41 031	S/41 031
Depreciación no fabril		S/2 112	S/2 112	S/2 112	S/2 112	S/2 112
Depreciación de edificación		S/7 956	S/7 956	S/7 956	S/7 956	S/7 956
Amortización de intangibles		S/2 566	S/2 566	S/2 566	S/2 566	S/2 566
Valor en libros						S/755 933
Préstamo	S/650 099					
-Amortización préstamo		-S/ 111 590	-S/ 120 126	-S/129 316	-S/139 209	-S/149 858
Capital de trabajo						S/420 407
- Inversión	-S/ 1 444 664					
Flujo de fondo financiero	-S/ 794 565	S/ 441 817	S/ 868 558	S/ 1 221 430	S/ 1 444 873	S/ 2 500 294

## 7.5 Evaluación económica y financiera

### 7.5.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.

La evaluación económica nos permite ver si solo con el capital de los accionistas es rentable el proyecto. En primer lugar, se debe determinar el costo de oportunidad de capital (COK) mediante la fórmula del modelo de valoración de activos de capital (CAPM), posteriormente hallar los indicadores económicos.

#### Figura 7. 1

*Fórmula del costo de oportunidad de capital (COK)*

$$COK = rf + \beta * (r_m - rf) + rp$$

**Tabla 7. 33***Costo de oportunidad*

<b>CAPM (Cálculo del COK)</b>	
Rendimiento de activo libre de riesgo (rf)	1,74%
Índice de riesgo de mercado (beta) (0,72)	104%
Prima de riesgo de mercado (rm-rf)	6,68%
Tasa de riesgo país (rp)	1,57%
<b>COK</b>	<b>10,26%</b>

Los resultados del cálculo de los indicadores económicos se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 7. 34***Indicadores económicos*

<b>Ratios</b>	<b>Valor</b>
VAN	S/ 3 663 898
TIR	66%
B/C	3,54
Per. Recup.E	2,75

El VAN es mayor a cero, es aceptable. El TIR es mayor al costo de oportunidad (10,26%) y el B/C es mayor a uno.

Para el periodo de recupero se consideró los valores actuales del flujo de fondo económico, el periodo es de 2 años y 9 meses aproximadamente.

**Tabla 7. 35***Cálculo del valor actual acumulado económico*

<b>Flujo de fondo económico</b>	-S/1 444 664	S/588 468	S/1 017 727	S/1 373 310	S/1 599 672	S/2 658 234
FF. Actualizado	-S/1 444 664	S/533 700	S/837 106	S/1 024 454	S/1 082 255	S/1 631 047
FF. Acumulado	-S/1 444 664	-S/910 964	-S/73 858	S/950 596	S/2 032 851	S/3 663 898

**7.5.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.**

La evaluación financiera considera el financiamiento externo, se calcula el costo promedio ponderado de capital (CPPC) para que exprese la rentabilidad real del proyecto.

**Tabla 7. 36***Cálculo del CPPC*

<b>Rubro</b>	<b>Monto (s/.)</b>	<b>Participación (%)</b>	<b>Tasa</b>	<b>Interés (%)</b>
Aporte propio	S/ 794 565	55%	COK	10,26%
Préstamo	S/ 650 099	45%	TEA	7,65%
<b>Inversión</b>	<b>S/ 1 444 664</b>	<b>100%</b>	<b>CPPC</b>	<b>9,09%</b>

Los resultados del cálculo de indicadores financieros se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 7. 37***Indicadores financieros*

<b>Ratios</b>	<b>Valor</b>
VAN	S/ 3 743 361
TIR	96%
B/C	5,71
Per. Recup.F	2,56

Para el periodo de recupero se consideró los valores actuales del flujo de fondo financiero, el periodo es de 2 años y 7 meses aproximadamente.

**Tabla 7. 38***Cálculo del valor actual acumulado financiero*

<b>Flujo de fondo financiero</b>	<b>-S/ 794 565</b>	<b>S/ 441 817</b>	<b>S/ 868 558</b>	<b>S/ 1 221 430</b>	<b>S/ 1 444 873</b>	<b>S/ 2 500 294</b>
FF.						
Actualizado	-S/ 794 565	S/ 400 698	S/ 714 411	S/ 911 155	S/ 977 526	S/ 1 534 137
FF. Acumulado	-S/ 794 565	-S/ 393 868	S/ 320 543	S/ 1 231 698	S/ 2 209 224	S/ 3 743 361

### **7.5.3 Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos financieros del proyecto**

**Ratios de liquidez:** Las ratios miden la capacidad de pago de la empresa y la capacidad de generar fondos para recuperar la inversión.

**Tabla 7. 39***Ratios de liquidez*

<b>Liquidez</b>	<b>Valor</b>
Razón corriente	7,18
Prueba ácida	7,18
Razón de efectivo	6,92

**Ratios de solvencia:** Las ratios miden la cantidad de recursos obtenidos de terceros para el negocio, es decir, frente a las deudas.

**Tabla 7. 40***Ratios de solvencia*

<b>Solvencia (endeudamiento)</b>	<b>Valor</b>
Razón deuda - patrimonio	0,42
Razón de endeudamiento	0,29
Razón de cobertura	0,29
Calidad de deuda	0,22

**Ratios de rentabilidad:** Las ratios miden la generación de utilidad de la empresa, es decir, el rendimiento del proyecto es mayor al valor de los recursos a utilizar.

**Tabla 7. 41***Ratios de rentabilidad*

<b>Rentabilidad</b>	<b>Valor</b>
Rent. bruta sobre ventas	50,1%
Rent. neta sobre ventas	17,2%
Rent. neta del patrimonio	33,1%
Rent. neta sobre activos	29,7%
Rent. EBITDA	30,9%

**7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto**

Para dicho análisis se tomó como variables el valor de venta, la cantidad de unidades vendidas y el costo de materiales. Para cada variable se considera 3 escenarios: pesimista, conservador y optimista (Izurieta & Serrano, 2012, p.19). A continuación, se detallará cada escenario para cada variable:

**Tabla 7. 42***Variables y escenarios del análisis de sensibilidad*

<b>Variable</b>	<b>Escenarios</b>	
Valor de venta	Pesimista	Disminuye (10%)
	Conservador	Se Mantiene
	Optimista	Aumenta (10%)
Cantidad vendida	Pesimista	Disminuye (10%)
	Conservador	Se Mantiene
	Optimista	Aumenta (10%)
Costo de materiales	Pesimista	Aumenta (10%)
	Conservador	Se Mantiene
	Optimista	Disminuye (5%)

Para la variable valor de venta se consideró tres escenarios: Pesimista con un valor de venta de 9,56 soles por unidad, conservador con 10,62 soles y optimista con 11,68 soles. A continuación, se calculó el VAN, TIR, B/C y periodo de recupero, con los escenarios descritos:

**Tabla 7. 43**

*Escenarios de la variable valor de venta*

Variable Escenario	Valor de venta					
	Pesimista		Conservador		Optimista	
	Financiero	Económico	Financiero	Económico	Financiero	Económico
VAN	S/ 2 811 873	S/ 2 732 410	S/ 3 743 361	S/ 3 663 898	S/ 4 674 849	S/4 595 385
TIR	75%	53%	96%	66%	118%	79%
B/C	4,5	2,9	5,7	3,5	6,9	4,2
Per. Recup.F	2,9	3,1	2,6	2,8	2,3	2,5

Para la variable cantidad vendida se consideró tres escenarios: Pesimista con una disminución de 10% en la cantidad vendida, conservador con la misma cantidad vendida y optimista con un aumento de 10% en la cantidad vendida. A continuación, se calculó el VAN, TIR, B/C y periodo de recupero, con los escenarios descritos:

**Tabla 7. 44**

*Escenarios de la variable cantidad vendida*

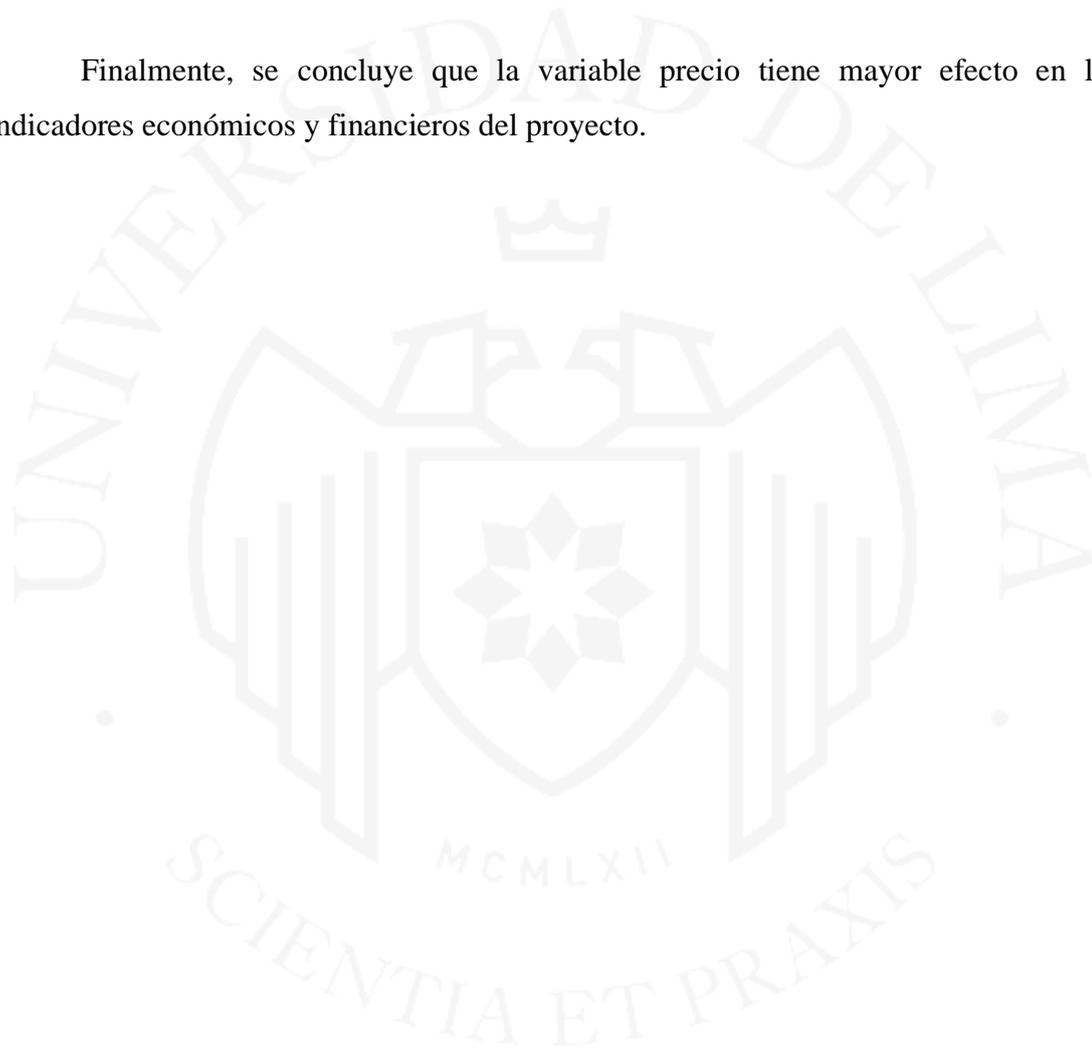
Variable Escenario	Cantidad Vendida					
	Pesimista		Conservador		Optimista	
	Financiero	Económico	Financiero	Económico	Financiero	Económico
VAN	S/ 1 880 386	S/ 1 800 922	S/ 3 743 361	S/ 3 663 898	S/ 4 209 105	S/ 4 129 641
TIR	54%	39%	96%	66%	107%	73%
B/C	3,4	2,2	5,7	3,5	6,3	3,9
Per. Recup.F	3,4	3,6	2,6	2,8	2,4	2,6

Para la variable costo de materia prima se consideró 3 escenarios: Pesimista con un aumento en el costo de materiales de 10%, conservador con el mismo costo de costo de materiales y optimista con una disminución de 5% del costo. A continuación, se calculó el VAN, TIR, B/C y periodo de recupero, con los escenarios descritos:

**Tabla 7. 45***Escenarios de la variable costo de materiales*

Variable Escenario	Costo de materiales					
	Pesimista		Conservador		Optimista	
	Financiero	Económico	Financiero	Económico	Financiero	Económico
VAN	S/3 522 234	S/3 442 771	S/3 743 361	S/3 663 898	S/3 798 643	S/ 3 719 179
TIR	91%	63%	96%	66%	98%	67%
B/C	5,4	3,4	5,7	3,5	5,8	3,6
Per. Recup.F	2,6	2,8	2,6	2,8	2,5	2,7

Finalmente, se concluye que la variable precio tiene mayor efecto en los indicadores económicos y financieros del proyecto.



# CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

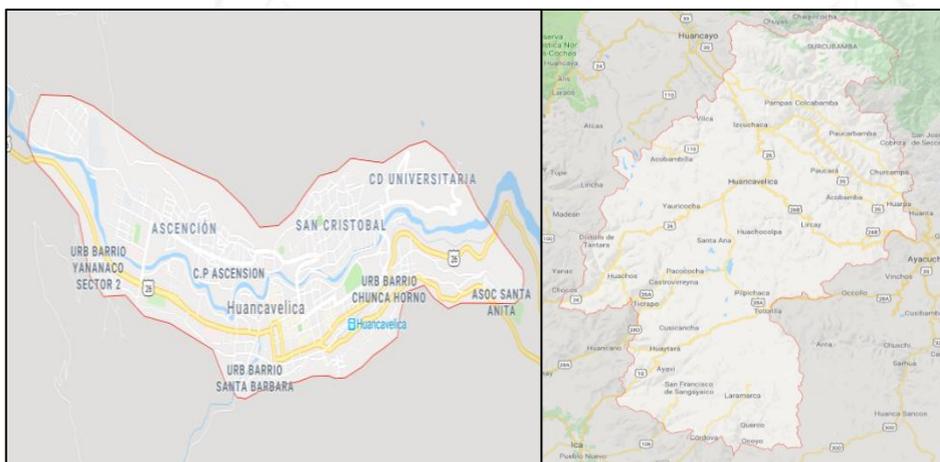
En el último capítulo se evalúa socialmente al proyecto, para determinar su impacto en las zonas y comunidades donde está ubicada la planta. En primer, se evalúa la ciudad de Huancavelica, en el distrito de Ascensión. En segundo lugar, se realiza el análisis de los indicadores sociales como el valor agregado, la densidad de capital, intensidad de capital y relación producto – capital.

## 8.1 Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto

Se identificaron las zonas en donde el proyecto influirá. Como se pudo determinar en el capítulo tres, la planta estará ubicada en departamento de Huancavelica, en la provincia de Huancavelica, en distrito de Ascensión. En dicho distrito se pudo encontrar zonas industriales propicias para la instalación de la planta. En la provincia de Huancavelica se busca generar empleo y en todo el departamento, fomentar la plantación de la cabuya. Dando una utilidad a esta planta silvestre que no es muy usada, debido a que no hay una gran demanda de esta. De esta forma el proyecto busca generar ingresos para los pobladores y, además de dar capacitaciones para la correcta plantación de la cabuya y generar un comercio justo.

**Figura 8. 1**

*Provincia de Huancavelica*



Nota. Adaptado de *Huancavelica*, por Google Maps, 2021 (<https://goo.gl/maps/ALLHdqdqHHQ7Fne8A>).

## 8.2 Análisis de indicadores sociales (valor agregado, densidad de capital, intensidad de capital, generación de divisas)

Para la evaluación social del proyecto, se analizarán diversos indicadores los cuales son:

- **Valor agregado**

Este indicador nos muestra las ventas menos el costo de materiales para cada año y el valor agregado actual con una tasa de descuento social del 9,09%.

**Tabla 8. 1**

*Valor agregado actualizado del material*

Años	2022	2023	2024	2025	2026
Ventas (S./)	S/ 2 489 060	S/ 3 179 728	S/ 3 753 783	S/ 4 118 850	S/ 4 486 686
Costo de material	S/ 329 552	S/ 376 478	S/ 442 764	S/ 485 044	S/ 527 164
Valor agregado anual	S/ 2 159 508	S/ 2 803 250	S/ 3 311 019	S/ 3 633 806	S/ 3 959 522
<b>Valor agregado actualizado</b>	<b>S/ 12 015 309</b>				

- **Densidad de capital**

Es la cantidad de empleos generados en relación a la inversión del capital, es decir la inversión necesaria para crear un puesto laboral.

**Tabla 8. 2**

*Densidad de capital*

<b>Densidad de Capital</b>	
Inversión Total	$\frac{S/ 1 444 664}{33} = S/ 43 778$
Nº empleados	33

- **Intensidad de capital**

Este indicador muestra la relación del valor agregado actualizado (VAa) respecto a la inversión total. Como se puede observar en la siguiente tabla.

Se requiere 0,12 soles de inversión por cada sol de valor agregado

**Tabla 8. 3**

*Intensidad de capital*

<b>Intensidad de capital</b>	
Inversión Total	$\frac{S/ 1 444 664}{12 015 309} = 0,12$
Valor agregado actual	S/ 12 015 309

- **Relación producto – capital**

Este coeficiente de capital mide la relación del valor agregado del proyecto y el monto de inversión total. Como se puede observar en la siguiente tabla. Se genera un valor agregado de 8,32 soles por cada sol invertido.

**Tabla 8. 4**

*Relación producto capital*

<b>Relación producto - capital</b>		
Valor agregado actual	$\frac{S/ 12\ 015\ 309}{S/ 1\ 444\ 664} =$	<b>S/ 8,32</b>
Inversión Total		



## CONCLUSIONES

- El presente trabajo de investigación concluye que la instalación de una planta productora de sacos de fibra de cabuya es técnica, económica, financiera y socialmente viable.
- La creciente tendencia en la producción de los granos de café y cacao permitirán la alta demanda de los sacos de cabuya para ser usados en su comercialización, transporte, almacenaje y exportación.
- Se concluyó en el estudio de mercado, que los sacos de fibras son bien aceptados por los productores de café y cacao, con una intención de compra de 77,4 %.
- Con el análisis de macrolocalización y microlocalización, se determinó que la mejor ubicación para el proyecto es el departamento de Huancavelica y la provincia de Huancavelica.
- El tamaño de la planta está determinado por el mercado, la cual es de 422 475 unidades de sacos a base de fibra de cabuya.
- El monto de inversión total estimado es de S/. 1 444 664 con un porcentaje de financiamiento del 45% que equivale a S/. 650 099 y el restante 55% de capital propio es de S/.794 565. El capital de trabajo asciende a S/. 420 407.
- Se demuestra que el proyecto es económicamente y financieramente viable, debido que el VANE es de S/.3 663 898 y el VANF es de S/.3 743 361.
- Las tasas de retorno (TIR) son mayores al costo de oportunidad (COK=10,26%), El TIRE es 66% y el TIRF es 96%.
- El ratio de beneficio / costo (B/C) financiero del proyecto es de 5,71 y tiene un periodo de recupero de 2 años y 7 meses.
- En el análisis de sensibilidad, se concluye que el precio tiene mayor efecto en los indicadores económicos.

## RECOMENDACIONES

A continuación, detallaremos las recomendaciones:

- Se recomienda realizar una encuesta a un número mayor a 30 productores para poder disminuir el margen de error estimado.
- Evaluar la posibilidad de ampliar nuestro mercado, ofreciendo bolsas de fibra de cabuya para supermercados y de esta forma reemplazar las bolsas de plástico, que son muy contaminantes.
- Incentivar la siembra de la cabuya para la obtención de materia prima necesaria para la producción de los sacos.
- Investigar usos alternos que se puedan aplicar a los residuos o mermas del proceso como el uso de savia de cabuya obtenido del tronco, para la elaboración de miel.

## REFERENCIAS

- Betancourt, D., & Salazar, D. (2017). Mejoramiento del proceso de suavizado de la fibra de cabuya para elaborar géneros textiles. *Revista de internet, INNOVA Research Journal*, 2(8.1), 336-349.  
<https://doi.org/10.33890/innova.v2.n8.1.2017.388>
- Checa Gordillo, C. M., & Jurado Arturo, F. M. (2001). *Mejoramiento de la calidad de la fibra de cabuya y su aplicación* [Tesis para optar el título de Ingeniería Textil, Universidad Técnica del Norte]. Repositorio institucional de la Universidad Técnica de norte. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/2658>.
- Colombia Importaciones [Partida] 090111 Café sin tostar en grano. (2019). *Veritrade*. Recuperado el 23 de abril del 2021, de <https://www.veritrade.com/>
- Colombia Importaciones [Partida] 180100 Cacao en grano crudo. (2019). *Veritrade*. Recuperado el 23 de abril del 2021, de <https://www.veritrade.com/>
- Compañía empaques. (2021). *Sacos Fique*.  
[https://ciaempaques.com.co/sites/default/files/pdf/Catalogo%20PREMIUM%20BAJA\\_0.pdf](https://ciaempaques.com.co/sites/default/files/pdf/Catalogo%20PREMIUM%20BAJA_0.pdf)
- Delvasto Arjona, S., Perdomo, F., & Mejía de Gutiérrez, R. (2001). Ecolaminados de Pead- Fibras de fique. *Revista de internet, Ingeniería y Competitividad*, 3(1), 43-49. <https://doi.org/10.25100/iyc.v3i1.2335>
- El Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. (2011). *Las shicras de casca*.  
[https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/31580/22222\\_27\\_Las\\_shicras\\_de\\_Casca\\_2011.pdf20180706-19116-1etjxvw.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/31580/22222_27_Las_shicras_de_Casca_2011.pdf20180706-19116-1etjxvw.pdf)
- Eurofique. (2021). De Fique: Historia y futuro de una fibra vegetal, (<http://eurofique.info/fique-historia-y-futuro-de-una-fibra-vegetal/exposicion-jardin-botanico-de-valencia/visita-virtual-exposicion-fique-historia-y-futuro-de-una-fibra-vegetal/>)
- García Orrego, F. (2015). *Formulación, evaluación y apoyo en presupuestos y actividades relacionadas con plantaciones de fique para la compañía de Empaques S.A* [Trabajo de grado para optar por el título de Administrador de Empresas Agropecuarias]. Repositorio institucional de la Corporación Universitaria Lasallista  
[http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1597/1/Formulacion\\_e\\_valuacion\\_presupuestos\\_Empaques\\_S.A.pdf](http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1597/1/Formulacion_e_valuacion_presupuestos_Empaques_S.A.pdf)
- Google (s.f.). (2021). [Indicaciones de google maps para ubicar la provincia de Huancavelica]. Recuperado el 17 de abril de 2021, de <https://goo.gl/maps/ALLHdqdqHHQ7Fne8A>.

- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2009). *Perfil Sociodemográfico del Departamento de Huancavelica*.  
[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib0838/Libro03/Libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib0838/Libro03/Libro.pdf)
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). *Evolución de los Indicadores de Empleo e Ingresos por Departamento 2007-2016*.  
[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1441/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1441/libro.pdf)
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). *Evolución de la Pobreza Monetaria 2007-2017*.  
[https://www.inei.gob.pe/media/cifras\\_de\\_pobreza/informe\\_tecnico\\_pobreza\\_monetaria\\_2007-2017.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/cifras_de_pobreza/informe_tecnico_pobreza_monetaria_2007-2017.pdf)
- Izurieta Pontón, E., & Serrano Aguirre, V. (2012). Fabricación y comercialización de sacos de fibra de cabuya en el Ecuador [Tesis para optar el título de Ingeniería de Gestión Empresarial Internacional, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil]. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/235>
- Lodé, J., & Pino, G. (2008). Una nueva especie de América del Sur. *Revista de internet, Cactus-Aventuras Internacional*, (77), 6-17.  
[https://www.researchgate.net/publication/309174743\\_Agave\\_cordillerensis\\_J\\_Lode\\_G\\_Pino\\_Una\\_nueva\\_especie\\_de\\_America\\_del\\_Sur](https://www.researchgate.net/publication/309174743_Agave_cordillerensis_J_Lode_G_Pino_Una_nueva_especie_de_America_del_Sur)
- López, F., Olmedo, J., Moreno, C., & Castillo, M. (2017). *Viabilidad para producir y comercializar bolsas de fique para abastecer el mercado de los principales supermercados de cadena en Bogotá*. <http://hdl.handle.net/10983/15471>.
- Lozano-Rivas, W. A., (2012). Uso del extracto de fique (*furcraea* sp.) como coadyuvante de coagulación en tratamiento de lixiviados. *SciELO*.  
<http://www.scielo.org.mx/pdf/rica/v28n3/v28n3a4.pdf>
- Ministerio de Agricultura y Riego. (2018). *Producción agrícola 2018*
- Ministerio de Producción. (2011). *Análisis Regional de empresas industriales*.  
[http://www2.produce.gob.pe/RepositorioAPS/2/jer/PRODUCTIVIDAD\\_COMPETITIVIDAD/Informes/analisis\\_huancavelica.pdf](http://www2.produce.gob.pe/RepositorioAPS/2/jer/PRODUCTIVIDAD_COMPETITIVIDAD/Informes/analisis_huancavelica.pdf)
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones. (2005). *Plan vial departamental participativo de Huancavelica 2006-2015*.  
[http://www.regionhuancavelica.gob.pe/descargas/upload/DOCUMENTOS%20DE%20GESTION/Planes%20Regionales/2585634\\_plan\\_vial\\_participativo.pdf](http://www.regionhuancavelica.gob.pe/descargas/upload/DOCUMENTOS%20DE%20GESTION/Planes%20Regionales/2585634_plan_vial_participativo.pdf)
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2006). *Reglamento Nacional de Edificaciones*. <https://ww3.vivienda.gob.pe/ejes/vivienda-y-urbanismo/documentos/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>

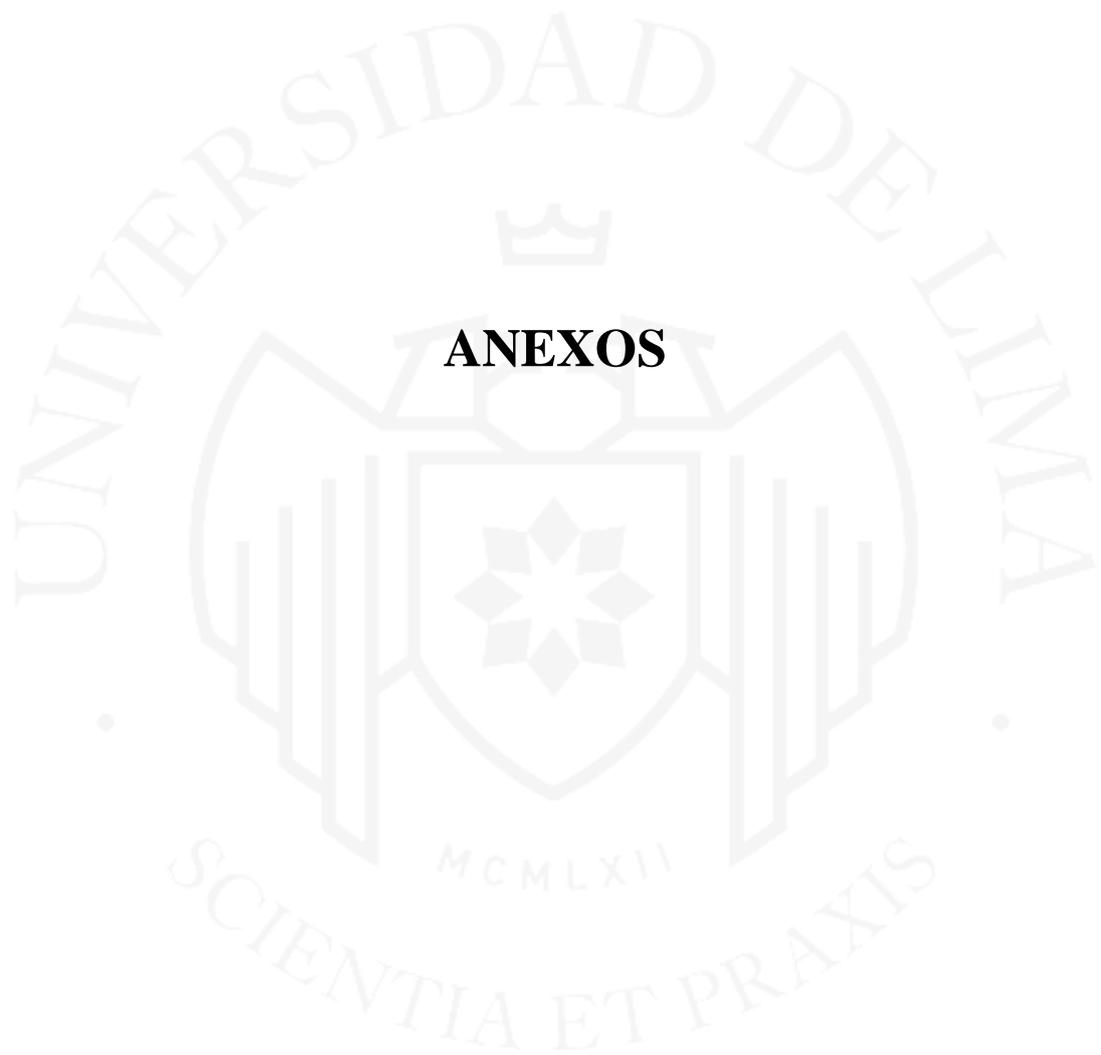
- Muñoz, M., Hidalgo, M. & Mina, J. (2014). Fibras de fique una alternativa para el reforzamiento de plásticos. Influencia de la modificación superficial. *Revista de internet, Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 2, 60-70. <http://red.uao.edu.co/handle/10614/11621>
- Osorio, M. (2010). Figue, un recurso subutilizado. *Revista El Mundo*, párr. 5. <https://www.elmundo.com/portal/resultados/detalles/?idx=161864>
- Pérez del Rio, R., Caballero Caballero, M., Hernández Gómez, L., & Montes Bernabé, J., L. (2013). Diseño y construcción de una desfibradora de hojas de *Agave angustifolia* Haw. *Scielo*. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2071-00542013000400001](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-00542013000400001)
- Perú Importaciones [Partida] 090111 Café sin tostar en grano. (2019). *Veritrade*. Recuperado el 23 de abril del 2021, de <https://www.veritrade.com/>
- Perú Importaciones [Partida] 180100 Cacao en grano crudo. (2019). *Veritrade*. Recuperado el 23 de abril del 2021, de <https://www.veritrade.com/>
- Perú Importaciones [Partida] 5303 El demás yute. (2019). *Veritrade*. Recuperado el 28 de abril del 2021, de <https://www.veritrade.com/>
- Perú Importaciones [Partida] 6305101000 Sacos y Talegas, para envasar, de yute del 2015-2019. (2021). *Veritrade*. Recuperado el 29 de abril del 2021, de <https://www.veritrade.com/>
- Perú Importaciones [Partida] 6305901000 Sacos y Talegas, para envasar, de pita, cabuya o fique del 2012-2018. (2018). *Veritrade*. Recuperado el 15 de octubre del 2018, de <https://www.veritrade.com/>
- Pineda, E., & Uribarri, D. (enero-junio, 2014). Propiedades químicas y creencias curativas populares del Maguey o Cabuya (*Agave americana* L.) Caso, Churcampa, Huancavelica. *Revista de internet, Ciencia y Desarrollo*, 17 (1), 77-83. <http://dx.doi.org/10.21503/CienciayDesarrollo.2014.v17i1.09>
- Rivera - Rivera, C. J. (2016). *Aporte del Agave americana a los servicios ecosistémicos en la comunidad campesina de Joras-Ayabaca-Piura* [Tesis de maestría no publicada]. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Roque Santos, G. (2014). *Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta de producción de bebida destilada a partir de la cabuya en Churcampa* [Tesis para optar el título de Ingeniería en Industrias Alimentarias, Universidad San Cristóbal de Huamanga]. Repositorio institucional de la universidad San Cristóbal de Huamanga. <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/1176>

- Sistema integrado de información de comercio exterior. (2019). Principales empresas exportadores de café.  
[https://www.siicex.gob.pe/siicex/portal5ES.asp?\\_page\\_=172.17100&\\_portletid\\_=sfichaproductoinit&scriptdo=cc\\_fp\\_init&pproducto=%2050%20&pnomproducto=%20Caf%E9](https://www.siicex.gob.pe/siicex/portal5ES.asp?_page_=172.17100&_portletid_=sfichaproductoinit&scriptdo=cc_fp_init&pproducto=%2050%20&pnomproducto=%20Caf%E9)
- Sistema integrado de información de comercio exterior. (2019). Principales empresas exportadores de cacao.  
[https://www.siicex.gob.pe/siicex/portal5ES.asp?\\_page\\_=172.17100&\\_portletid\\_=sfichaproductoinit&scriptdo=cc\\_fp\\_init&pproducto=%2049%20&pnomproducto=%20Cacao](https://www.siicex.gob.pe/siicex/portal5ES.asp?_page_=172.17100&_portletid_=sfichaproductoinit&scriptdo=cc_fp_init&pproducto=%2049%20&pnomproducto=%20Cacao)
- SS COVADONGA Alta visibilidad y seguridad vial. (2018). *Catálogo general de señales de seguridad 2018*. <https://cutt.ly/wnZC7ou>
- Sule Dileep R. (2001). Instalaciones de manufactura (2.a ed.)
- Superintendencia de Banca y seguro del Perú. (2021). Tasa de Interés promedio del sistema bancario.  
<https://www.sbs.gob.pe/app/pp/EstadisticasSAEETPortal/Paginas/TIActivaTipoCreditoEmpresa.aspx?tip=B>
- Van den Oever, M., Molenveld, K., van der Zee, M., & Bos, H. (2017). *Bio-based and biodegradable plastics - Facts and Figures*. Wageningen Food & Biobased Research, 22. <http://dx.doi.org/10.18174/408350>

## BIBLIOGRAFÍA

- Café peruano: productores y exportadores forman alianza para promover su sostenibilidad. (16 de mayo de 2017). *Gestión*. <https://gestion.pe/economia/cafe-peruano-productores-exportadores-forman-alianza-promover-sostenibilidad-135215-noticia/>
- De La Torre Parodi y Santillana Reaño. (2018). *Estudio de pre factibilidad para la implementación de una planta productora de cerveza artesanal con camu camu endulzada con stevia* [Tesis para optar el título de Ingeniero Industrial, Universidad de Lima]. Repositorio institucional de la Universidad de Lima. <https://hdl.handle.net/20.500.12724/12049>.
- Perú aumenta sus exportaciones de chocolate en 20% debido a premios internacionales. (28 de enero de 2018). *Gestión*. <https://gestion.pe/economia/mercados/peru-aumenta-exportaciones-chocolate-20-debido-premios-internacionales-225963>





**ANEXOS**

## Anexo 1: Encuesta de Mercado

### ENCUESTA DE SACO DE CABUYA

Nuestro producto está elaborado a base de fibra natural de cabuya utilizado para la recolección, empaque, almacenamiento, transporte y comercialización de productos del sector agrícola (café, tubérculos, cacao); además, es biodegradable, resistente, permiten que no se condense la humedad del producto, lo que garantiza conservar características de sabor y olor del insumo empacado y facilitan el arrume al tener mejor agarre.

1. ¿En qué departamento del Perú cosecha el café?
  - a) Junín
  - b) San Martín
  - c) Cuzco
  - d) Cajamarca
  - e) Otro: \_\_\_\_\_
2. ¿En qué provincia? \_\_\_\_\_
3. ¿Con qué tipo de envase comercializa el café en grano?
  - a) Sacos de yute
  - b) Sacos de plástico
  - c) Ambos
  - d) Otro: \_\_\_\_\_
4. ¿Tiene conocimiento de la fibra natural de cabuya?
  - a) Si
  - b) No
5. ¿Compraría nuestro producto? El cuál está elaborado a base de fibra natural de cabuya utilizado para la recolección, empaque, almacenamiento, transporte y comercialización de productos del sector agrícola (café, tubérculos, cacao). Si marco NO poner enviar.
  - a) Si
  - b) No
6. Si marco SI, En la siguiente escala del 1 al 10 favor señale el grado de intensidad de su probable compra, siendo 1 probablemente y 10 de todas maneras.
7. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un saco a base de fibra natural de cabuya?
  - a) S/4,00 - S/4,50
  - b) S/4,50 - S/5,00
  - c) S/5,00 - S/5,50

## Anexo 2: Cotización



Lima, 23 de Marzo del 2021

Señores  
**ZARATE LAZARO, PEDRO RONALD**

**Presente.-**

Muy señores nuestros:

En conformidad a lo tratado, nos es grato presentarles la cotización del envase que detallamos:

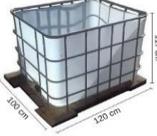
<b>ARTICULO:</b>	Saco de Yute, Importados, Food grade Costura con hilado Vegetal de yute con puntada original Herakles.
<b>MEDIDAS:</b>	28" x 40"
<b>PRESENTACIÓN:</b>	Fardo x 500 und.
<b>PRECIO UNITARIO:</b>	US\$ 3.05 + IGV
<b>VALIDEZ OFERTA:</b>	<b>SUJETO A STOCK</b>
<b>FORMA PAGO:</b>	Abono en cuenta corriente dólares Banco Scotiabank – N° 000-3305016 / Bcp – N° 194-0718281-1-73
<b>ENTREGA:</b>	<b>A tratar</b> , en nuestros almacenes de: Calle Delta 230 - Parque Internacional de la Industria y Comercio – Callao y/o agencia de transporte dentro de Lima Metropolitana.
<b>CERTIFICADO FOOD GRADE:</b>	Contamos con Certificado Food grade.

Agradecemos la atención a la presente y quedamos a sus órdenes.

Atentamente,

Rosa María Remón R.  
Ejecutiva de ventas  
**Negociación Andina SAC**

### Anexo 3: Máquinas

Proceso	Item	Máquina	Modelo	Fabricante	Capacidad	Largo	Ancho	Alto	Consumo
Cortado		Machete de acero inoxidable	JKR489	Tropicano	120 kg/h		38 cm		-
Desfibrado		Descortezadora	ZGM-4403	Weijin	1000 kg / h	3.4m	1.5m	1.3m	7.5 kw
Lavado		Tanque de 1000 L	IBC	Espormapo	1000 L	1.2m	1m	1.16m	-
Secado		Secadora Industrial	HG-150	HUAYI	150 kg/h	2.02	1.7	2.63	2.2 kw
Pesado		Balanza industrial	BPCR600-1BIG	Henkel	600 kg	62 cm	52 cm	-	-
Control		Medidor de humedad digital	HEDAO	Vaisala	5%-30%	140 mm	60 mm	22 mm	-

Proceso	Item	Máquina	Modelo	Fabricante	Capacidad	Largo	Ancho	Alto	Consumo
Cardado		Cardadora	C701	Marzoli	270 kg/h	5.7m	2.65m	3.4m	26 kw
Peinado		Peinadora	CM7 LP	Marzoli	85 kg/h	8.37m	3.47m	1.9m	22kw
Hilado		Hiladora retorcadora	ACS-T10254	Robteam	14 kg/h	5.495m	1.32m	2.08m	14.3kw
Bobinado		Urdidora	YJ-ZJ-400	Yitai	52 kg/h	1m	1.6m	1m	1.5kw

Proceso	Item	Máquina	Modelo	Fabricante	Capacidad	Largo	Ancho	Alto	Consumo
Tejido		Telar de pinza	HQ-788D	HCH	215 kg/ h	3.55m	1.74m	1.285m	4.5kw
Cortadora		Cortadora de tela vertical	JJ-3	Jiajing	175 kg/ h	760 mm	405 mm	320 mm	550 w
Costura		Maquina de costura recta	8100e	Juki	84 kg/h	1.2m	0.53m	1.55m	550 w
Imprenta		Imprenta flexográfica	HDPE	N-TEX	2450 kg/h	3.6m	1.4m	1.5m	25kw

## Anexo 4: NTC 1737

**NORMA TÉCNICA  
COLOMBIANA**

**NTC  
1737**

1995-02-15

---

**TRANSPORTE Y EMBALAJE.  
SACOS DE CABUYA PARA EMBALAJE DE  
PRODUCTOS AGRÍCOLAS**



E: TRANSPORT AND PACKAGING. SACKS MADE FROM  
FIQUE FOR AGRICULTURAL PRODUCTS.

---

CORRESPONDENCIA:

---

DESCRIPTORES: saco de fique; saco flexible; saco; embalaje  
textil; embalaje flexible; embalaje

---

I.C.S.: 55.080.00

---

Editada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC)  
Apartado 14237 Bogotá, D.C. - Tel. 6078888 - Fax 2221435

---

Prohibida su reproducción

Primera actualización

## PRÓLOGO

El Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, **ICONTEC**, es el organismo nacional de normalización, según el Decreto 2269 de 1993.

El **ICONTEC** es una entidad de carácter privado, sin ánimo de lucro, cuya Misión es fundamental para brindar soporte y desarrollo al productor y protección al consumidor. Colabora con el sector gubernamental y apoya al sector privado del país, para lograr ventajas competitivas en los mercados interno y externo.

La representación de todos los sectores involucrados en el proceso de Normalización Técnica está garantizada por los Comités Técnicos y el período de Consulta Pública, este último caracterizado por la participación del público en general.

La NTC 1737 (Primera actualización) fue ratificada por el Consejo Directivo el 95-02-15.

Esta norma está sujeta a ser actualizada permanentemente con el objeto de que responda en todo momento a las necesidades y exigencias actuales.

A continuación se relacionan las empresas que colaboraron en el estudio de esta norma a través de su participación en el Comité Técnico 321103 "Embalajes tejidos".

COMPAÑÍA DE EMPAQUES S. A.  
MINISTERIO DE AGRICULTURA  
MONÓMEROS COLOMBO VENEZOLANOS  
PAVCO S. A.  
POLIPROPILENO DEL CARIBE S. A.

Además de las anteriores, en Consulta Pública el Proyecto se puso a consideración de las siguientes empresas:

ALMACAFÉ  
EMPAQUES DEL CAUCA  
HILANDERÍAS DEL FONCE  
TESICOL

El **ICONTEC** cuenta con un Centro de Información que pone a disposición de los interesados normas internacionales, regionales y nacionales.

**DIRECCIÓN DE NORMALIZACIÓN**

**TRANSPORTE Y EMBALAJE.  
SACOS DE CABUYA PARA EMBALAJE DE PRODUCTOS AGRICOLAS**

**1.    OBJETO**

Esta norma establece los requisitos que deben cumplir y los ensayos a que se deben someter los sacos de cabuya utilizados para embalaje en general.

**2.    DEFINICIONES Y CLASIFICACIÓN**

**2.1    DEFINICIONES**

Para efectos de esta norma se establecen las siguientes:

**2.1.1** Cabuya: fibra natural biodegradable obtenida de la planta llamada fique (*furcraea s.p.*, familia *agavaceae*).

**2.1.2** Cara del saco: cualquiera de las superficies planas del empaque (véase la Figura 1).

**2.1.3** Densidad por urdimbre: número de hilos por 10 cm

**2.1.4** Densidad por trama: número de pasadas por 10 cm

**2.1.5** Doble: pliegue que se hace en los extremos de la tela para evitar el corrimiento de la trama o urdimbre.

**2.1.6** Hilos: término genérico usado para denominar un conjunto de fibras, torcidas o retorcidas, que forman un elemento continuo.

**2.1.7** Lote: cantidad de sacos de características similares o que son fabricados bajo condiciones de producción presumiblemente uniformes, que se somete a inspección como un conjunto unitario.

**2.1.8** Pasada: recorrido del hilo de trama entre los hilos de urdimbre.

**2.1.9** Saco de cabuya: empaque elaborado con fibra de cabuya, que es biodegradable, y sus características físicas y químicas permiten el intercambio gaseoso entre el producto almacenado y el medio ambiente.

**2.1.10** Saco ralo: aquél cuya suma de la construcción urdimbre-trama es menor o igual a 34 hilos.

**2.1.11** Saco tupido: aquél cuya suma de la construcción urdimbre-trama es mayor a 34 hilos.

**2.1.12** Tejido: estructura uniforme producida por el entrecruzamiento ordenado de hilos de urdimbre y pasadas de trama.

**2.1.13** Tex: unidad fundamental del sistema tex que expresa la masa en gramos de mil metros de hilo.

**2.1.14** Urdimbre: serie de hilos que van en el sentido longitudinal del tejido.

**2.1.15** Trama: serie de hilos entretejidos con la urdimbre, que van de orillo a orillo en sentido transversal a la longitud del tejido.

**2.1.16** Trama doble: serie de pasadas en grupos de a dos.

## **2.2    CLASIFICACIÓN**

De acuerdo con el sistema de elaboración, los sacos se clasifican de la siguiente manera:

### **2.2.1    Costura paralela**

(Véase la Figura 2).

### **2.2.2    Costura en "L"**

(Véase la Figura 3).

### **2.2.3    Costura en "U"**

(Véase la Figura 4).

## **7.    APÉNDICE**

### **7.1    NORMAS QUE DEBEN CONSULTARSE**

Las siguientes normas contienen disposiciones que, mediante la referencia dentro de este texto, constituyen la integridad de esta norma. En el momento de la publicación eran válidas las ediciones indicadas. Todas las normas están sujetas a actualización, los participantes, mediante acuerdos basados en esta norma, deben investigar la posibilidad de aplicar la última versión de las normas mencionadas a continuación.

NTC 386:1970, Hilazas. Determinación de la carga de rotura y la elongación.

NTC 427:1970, Tejidos. Determinación del número de hilos por unidad de longitud.

NTC-ISO 2859-1 Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1. Planes de muestreo determinados por el nivel aceptable de calidad (NAC) para inspección lote a lote.

ISO 3951 Sampling Procedures and Charts for Inspection by Variables for Percent Non Conforming. ...