

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería
Carrera de Ingeniería Industrial



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA
PRODUCTORA DE BILLETAS
ELABORADAS A BASE DE UN TEXTIL NO
TEJIDO A PARTIR DE FIBRAS DE HOJAS DE
PIÑA (*Ananas comosus*)**

Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial

Tania Miriam Bustíos Ricce

Código 20101384

Gerald Jair Veliz Peña

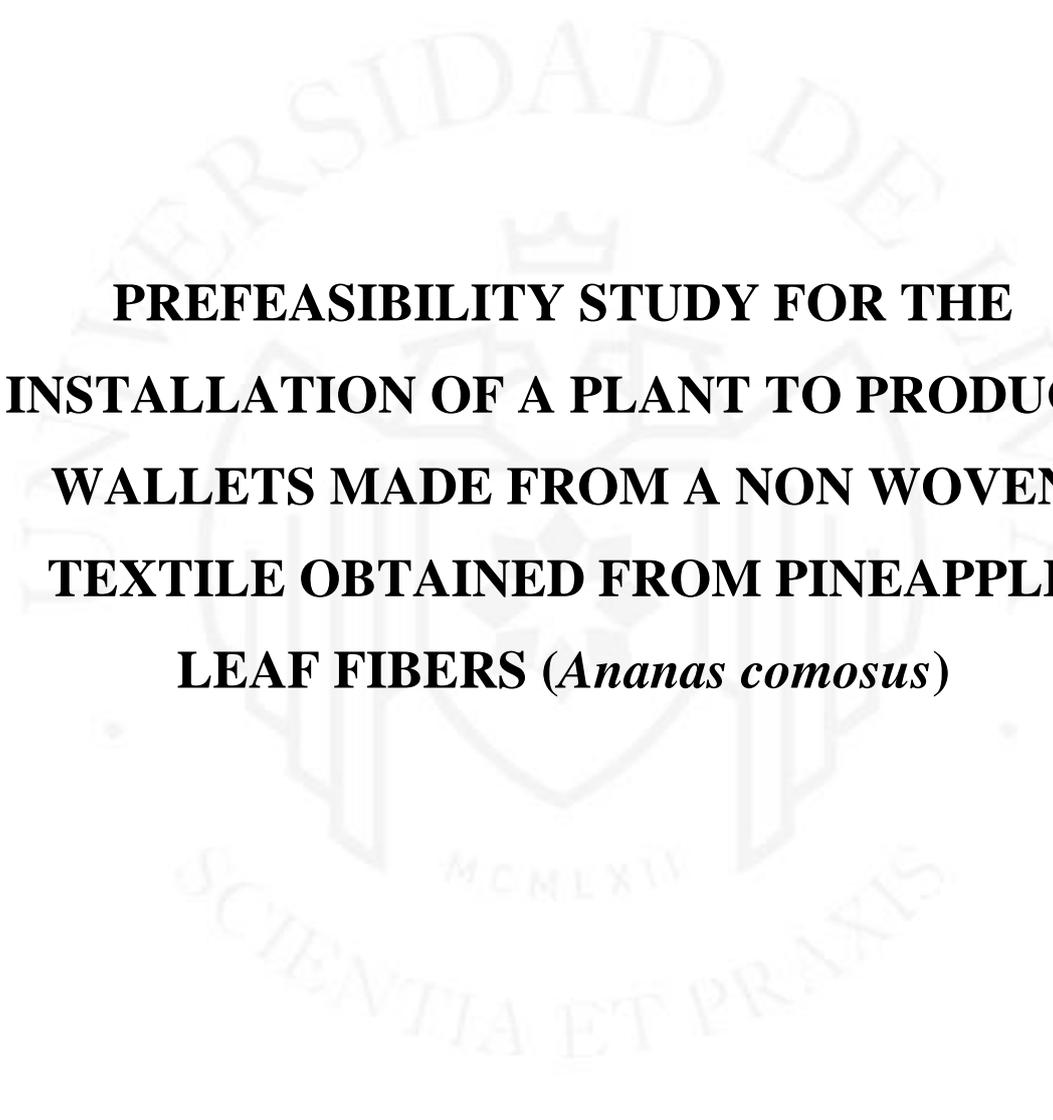
Código 20132345

Asesor

Ana María Almandoz Nuñez

Lima – Perú

Octubre de 2023



**PREFEASIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF A PLANT TO PRODUCE
WALLETS MADE FROM A NON WOVEN
TEXTILE OBTAINED FROM PINEAPPLE
LEAF FIBERS (*Ananas comosus*)**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	xiv
ABSTRACT.....	xvi
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....	1
1.1 Problemática.....	1
1.2 Objetivos de la investigación	2
1.2.1 Objetivo general.....	2
1.2.2 Objetivos específicos	2
1.3 Alcance de la investigación.....	3
1.4 Justificación de la investigación	3
1.4.1 Técnica.....	3
1.4.2 Económica.....	4
1.4.3 Social.....	4
1.5 Hipótesis de trabajo.....	4
1.6 Marco referencial	5
1.7 Marco conceptual	7
CAPÍTULO II ESTUDIO DE MERCADO.....	10
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado	10
2.1.1 Definición comercial del producto.....	10
2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios.....	11
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio.....	11
2.1.4 Análisis del sector industrial	12
2.1.5 Modelo de negocio.....	14
2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado	16
2.3 Demanda potencial.....	17
2.3.1 Patrones de consumo: incremento poblacional, estacionalidad, aspectos culturales.....	17
2.3.2 Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo similares.....	18

2.4	Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarias o primarias	18
2.4.1	Demanda del proyecto en base a data histórica	18
2.5	Análisis de la oferta.....	30
2.5.1	Empresas productoras, importadoras y comercializadoras	30
2.5.2	Participación de mercado de los competidores actuales	30
2.5.3	Competidores potenciales	31
2.6	Definición de la Estrategia de Comercialización	31
2.6.1	Políticas de comercialización y distribución.....	31
2.6.2	Publicidad y promoción	32
2.6.3	Análisis de precios	32
CAPÍTULO III LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA		35
3.1	Identificación y análisis detallado de los factores de localización.....	35
3.2	Identificación y descripción de las alternativas de localización	36
3.3	Evaluación y selección de localización.....	37
3.3.1	Evaluación y selección de la macro localización.....	37
3.3.2	Evaluación y selección de micro localización	43
CAPÍTULO IV TAMAÑO DE PLANTA.....		49
4.1	Relación tamaño-mercado.....	49
4.2	Relación tamaño-recursos productivos	49
4.3	Relación tamaño-tecnología.....	50
4.4	Relación tamaño-punto de equilibrio.....	50
4.5	Selección del tamaño de planta	51
CAPÍTULO V INGENIERÍA DEL PROYECTO.....		52
5.1	Definición técnica del producto	52
5.1.1	Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto	52
5.1.2	Marco regulatorio para el producto.....	55
5.2	Tecnologías existentes y procesos de producción.....	55
5.2.1	Naturaleza de la tecnología requerida	55
5.2.2	Proceso de producción	57
5.3	Características de las instalaciones y equipos	67
5.3.1	Selección de la maquinaria y equipos	67
5.3.2	Especificaciones de la maquinaria	67

5.4	Capacidad instalada.....	69
5.4.1	Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos.....	69
5.4.2	Cálculo de la capacidad instalada	71
5.5	Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto	73
5.5.1	Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto	73
5.6	Estudio de impacto ambiental	74
5.7	Seguridad y salud ocupacional.....	78
5.8	Sistema de mantenimiento	79
5.9	Diseño de la cadena de suministro	80
5.10	Programa de producción	81
5.11	Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto.....	82
5.11.1	Materia prima, insumos y otros materiales	82
5.11.2	Servicios: energía eléctrica y agua.....	82
5.11.3	Determinación del número de trabajadores indirectos.....	84
5.11.4	Servicios de terceros	84
5.12	Disposición de planta.....	85
5.12.1	Características físicas del proyecto	85
5.12.2	Determinación de las zonas físicas requeridas.....	86
5.12.3	Cálculo de áreas para cada zona	87
5.12.4	Dispositivos de seguridad industrial y señalización	91
5.12.5	Disposición de detalle de la zona productiva.....	92
5.12.6	Disposición general.....	95
5.13	Cronograma de implementación del proyecto	96
	CAPÍTULO VI ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....	97
6.1	Formación de la organización empresarial	97
6.2	Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; y funciones generales de los principales puestos de trabajo.....	97
6.3	Esquema de la estructura organizacional	98
	CAPÍTULO VII PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO	99
7.1	Inversiones	99
7.1.1	Estimación de las inversiones de largo plazo.....	99
7.1.2	Estimación de las inversiones de corto plazo.....	99
7.2	Costos de producción.....	100

7.2.1	Costos de las materias primas	100
7.2.2	Costo de la mano de obra directa	101
7.2.3	Costo Indirecto de Fabricación	102
7.3	Presupuesto Operativo	103
7.3.1	Presupuesto de ingreso por ventas	103
7.3.2	Presupuesto operativo de costos	103
7.3.3	Presupuesto operativo de gastos	104
7.4	Presupuestos Financieros	105
7.4.1	Presupuesto de Servicio de Deuda	105
7.4.2	Presupuesto de Estado de Resultados	105
7.4.3	Presupuesto de Estado de Situación Financiera	106
7.4.4	Flujo de fondos netos	107
7.5	Evaluación Económica y Financiera	108
7.5.1	Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR	109
7.5.2	Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR	109
7.5.3	Análisis de ratios e indicadores económicos y financieros del proyecto	109
7.5.4	Análisis de sensibilidad del proyecto	110
	CAPÍTULO VIII EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO	113
8.1	Indicadores sociales	113
8.2	Interpretación de indicadores sociales	114
	CONCLUSIONES	115
	RECOMENDACIONES	116
	REFERENCIAS	117
	BIBLIOGRAFÍA	123
	ANEXOS	124

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Población de Perú y Lima Metropolitana entre los años 2017-2021	17
Tabla 2.2 Variación porcentual (%) de la población de Lima Metropolitana	17
Tabla 2.3 Demanda Potencial (unidades)	18
Tabla 2.4 Descripción de partidas arancelarias	19
Tabla 2.5 Demanda Interna Aparente de Billeteras de Cuero en Perú (unidades)	19
Tabla 2.6 Proyección del DIA en unidades (2022-2026)	20
Tabla 2.7 Demanda anual del proyecto	29
Tabla 2.8 Precios actuales de billeteras de cuero (soles)	33
Tabla 3.1 Disponibilidad de materia prima por región año 2021	35
Tabla 3.2 Calificación de factores	37
Tabla 3.3 Producción histórica de Piña	37
Tabla 3.4 Puntaje factor disponibilidad de materia prima	38
Tabla 3.5 Tarifario de energía eléctrica por región.....	38
Tabla 3.6 Puntaje factor costo de energía eléctrica por región.....	38
Tabla 3.7 Tarifario agua potable y alcantarillado por región	39
Tabla 3.8 Puntaje factor disponibilidad de agua por región	39
Tabla 3.9 Cercanía al mercado por región.....	39
Tabla 3.10 Puntaje factor cercanía al mercado por región.....	40
Tabla 3.11 Disponibilidad de mano de obra por región	40
Tabla 3.12 Puntaje factor disponibilidad de mano de obra por región	40
Tabla 3.13 Cantidad de parques industriales por región.....	41
Tabla 3.14 Puntaje factor parques industriales por región.....	41
Tabla 3.15 Matriz de enfrentamiento para macro localización	42
Tabla 3.16 Ranking de factores de la macro localización	42
Tabla 3.17 Producción de piña por provincia	43
Tabla 3.18 Puntaje factor producción de piña por provincia	43
Tabla 3.19 Tiempo y distancia de transporte a Lima Metropolitana	44
Tabla 3.20 Puntaje factor cercanía al mercado por provincia.....	44
Tabla 3.21 Costo de alquiler de terreno industrial por provincia	45

Tabla 3.22 Puntaje factor alquiler de terreno industrial por provincia	45
Tabla 3.23 Tarifario de energía eléctrica por provincia.....	45
Tabla 3.24 Puntaje factor costo de energía eléctrica por provincia	46
Tabla 3.25 Tarifario de agua potable y alcantarillado por provincia	46
Tabla 3.26 Puntaje factor costo de agua potable y alcantarillado por provincia	46
Tabla 3.27 Delitos cometidos por año según provincia.....	47
Tabla 3.28 Puntaje factor delitos por año según provincia.....	47
Tabla 3.29 Matriz de enfrentamiento para micro localización	48
Tabla 3.30 Ranking de factores de la micro localización	48
Tabla 4.1 Relación tamaño mercado.....	49
Tabla 4.2 Historial de producción de piñas en la región Junín.....	50
Tabla 4.3 Tamaño de planta.....	51
Tabla 5.1 Testeado técnico producto Piñatex	55
Tabla 5.2 Maquinaria y equipos para el proceso de producción.....	67
Tabla 5.3 Cálculo de N° máquinas requeridas.....	70
Tabla 5.4 Cálculo de N° operarios requeridos en actividades manuales	70
Tabla 5.5 N° operarios según actividad.....	71
Tabla 5.6 Cálculo de la capacidad de planta.....	72
Tabla 5.7 Plan de calidad.....	74
Tabla 5.8 Matriz causa-efecto de Impacto Ambiental	77
Tabla 5.9 Índice de probabilidad de la matriz IPER.....	79
Tabla 5.10 Plan de mantenimiento de maquinaria.....	80
Tabla 5.11 Criterios para la política de inventarios finales	81
Tabla 5.12 Programa de producción	82
Tabla 5.13 Requerimiento de materia prima e insumos	82
Tabla 5.14 Detalle de consumo eléctrico por maquinaria	83
Tabla 5.15 Consumo eléctrico de planta por año.....	83
Tabla 5.16 Requerimiento de agua potable	84
Tabla 5.17 Mano de obra indirecta	84
Tabla 5.18 Variables para cálculo de superficies matriz Guerchet.....	87
Tabla 5.19 Método de Guerchet	88
Tabla 5.20 Área mínima total de planta.....	91
Tabla 5.21 Escala de valores para proximidad de actividades.....	93

Tabla 5.22 Listado de motivos de aproximación	93
Tabla 5.23 Coordenadas de proximidad	94
Tabla 6.1 Puestos y funciones.....	98
Tabla 7.1 Inversión fija tangible	99
Tabla 7.2 Inversión fija intangible	99
Tabla 7.3 Gasto operativo anual	100
Tabla 7.4 Costos de materia prima e insumos	101
Tabla 7.5 Costo de mano de obra directa.....	101
Tabla 7.6 Costo materiales indirectos	102
Tabla 7.7 Costo de mano de obra indirecta	102
Tabla 7.8 Costos indirectos de fabricación	103
Tabla 7.9 Presupuesto de ingreso por ventas (soles)	103
Tabla 7.10 Presupuesto operativo de costos (soles).....	104
Tabla 7.11 Gastos administrativos.....	104
Tabla 7.12 Presupuesto operativo de gastos (soles).....	104
Tabla 7.13 Inversión total del proyecto	105
Tabla 7.14 Presupuesto de servicio de deuda (soles).....	105
Tabla 7.15 Estado de resultados (soles).....	106
Tabla 7.16 Estado de situación financiera al 1ro de enero 2022 (soles).....	106
Tabla 7.17 Flujo de caja.....	107
Tabla 7.18 Estado de situación financiera al 31 de diciembre 2022 (soles).....	107
Tabla 7.19 Flujo de fondos económicos	108
Tabla 7.20 Flujo de fondos financieros	108
Tabla 7.21 Evaluación económica	109
Tabla 7.22 Evaluación financiera	109
Tabla 8.1 Cálculo del Valor Agregado (Soles).....	113

ÍNDICE DE FIGURAS

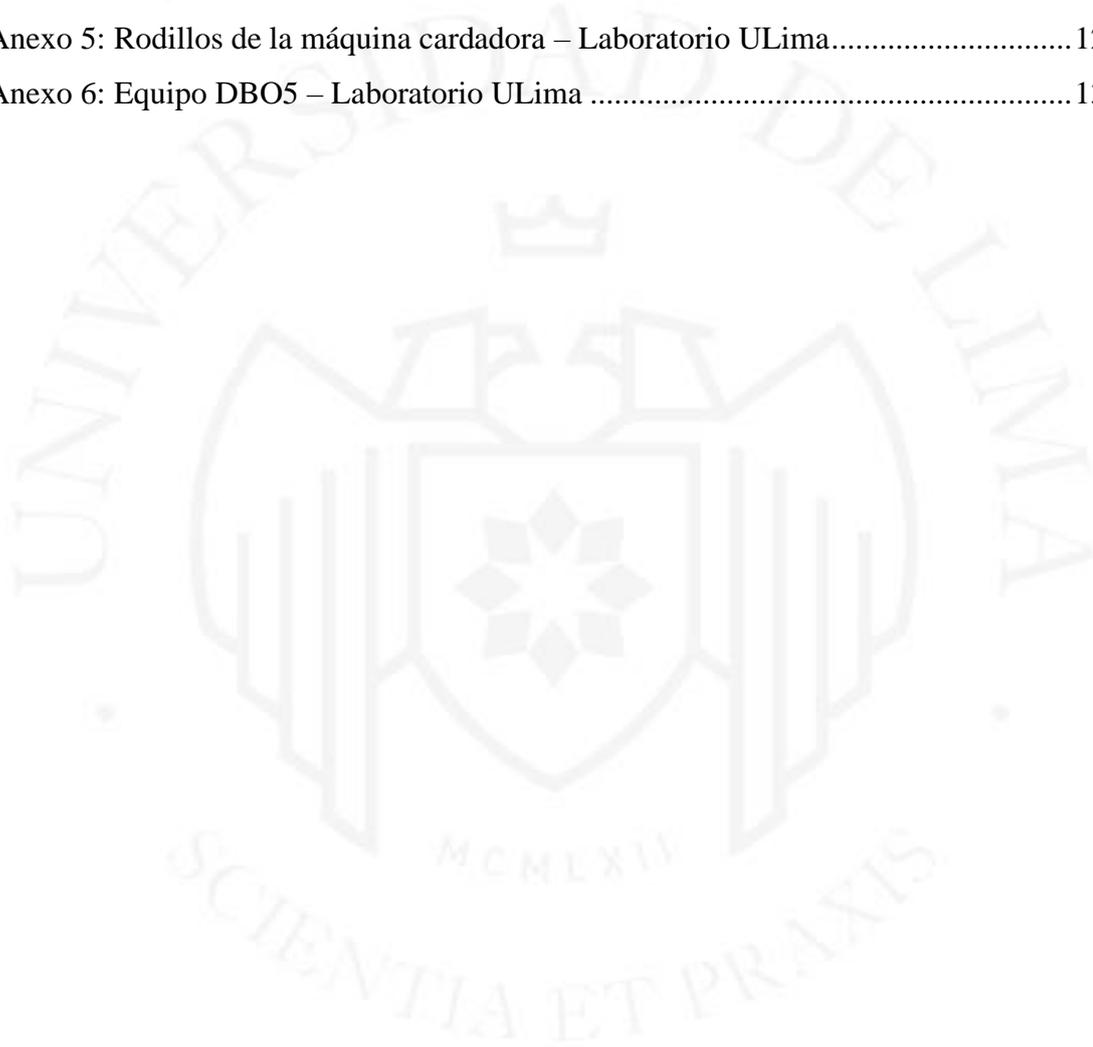
Figura 2.1 Modelo Canvas.....	15
Figura 2.2 Regresión Potencial de la Demanda Interna Aparente	20
Figura 2.3 ¿En qué rango de edad se encuentra?	22
Figura 2.4 ¿En qué distrito actualmente vive?.....	22
Figura 2.5 ¿Cuál es el atributo que valora más al comprar una billetera de cuero?	23
Figura 2.6 ¿Qué color de billetera prefiere usted?	23
Figura 2.7 Tipos de diseño de billeteras	24
Figura 2.8 ¿Qué diseño de billetera elegiría usted (sin importar el color)?	24
Figura 2.9 ¿Dónde compraría el producto?	25
Figura 2.10 ¿Con qué frecuencia compra billeteras de cuero para mujer?.....	25
Figura 2.11 ¿Hasta cuánto estaría dispuesta a pagar por una billetera de cuero vegano?	26
Figura 2.12 ¿Según lo expuesto, estaría dispuesta a adquirir una billetera de cuero vegano hecho a base de fibras de hoja de piña?	26
Figura 2.13 En la escala del 1 al 10, en donde 1 es menos probable y 10 muy probable. ¿Qué tan interesada estaría en adquirir una billetera de cuero vegano?	27
Figura 2.14 Participación de mercado de billeteras de cuero en el Perú	28
Figura 2.15 Tendencia histórica de los precios de billeteras de cuero de la marca Renzo Costa	33
Figura 5.1 Propiedades físicas del textil no tejido elaborado a base de fibras de hoja de piña.....	52
Figura 5.2 Plano billetera cara interna y externa	53
Figura 5.3 Dimensiones de componentes de la billetera.....	53
Figura 5.4 Tipos de hojas de la planta de piña y distribución	58
Figura 5.5 Diagrama del proceso DOP.....	62
Figura 5.6 Balance de materia	65
Figura 5.7 Especificaciones de la maquinaria.....	67
Figura 5.8 Botella respirométrica para DBO5	75
Figura 5.9 Matriz IPER identificación de peligros y evaluación de riesgos.....	78

Figura 5.10 Cadena de suministro	81
Figura 5.11 Tabla relacional	93
Figura 5.12 Diagrama relacional de actividades.....	94
Figura 5.13 Plano de planta de producción.....	95
Figura 5.14 Diagrama de Gantt para implementación del proyecto	96
Figura 6.1 Organigrama.....	98
Figura 7.1 Resultados análisis de sensibilidad Montecarlo	111



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Fibra decorticada antes de lavado	125
Anexo 2: Fibra lavada y suavizada	126
Anexo 3: Reactor con control de temperatura y agitador – Laboratorio ULima	127
Anexo 4: Máquina cardadora – Laboratorio ULima	128
Anexo 5: Rodillos de la máquina cardadora – Laboratorio ULima.....	129
Anexo 6: Equipo DBO5 – Laboratorio ULima	130



RESUMEN

Según estudios recientes acerca del estilo de vida del consumidor peruano, el 73 % opina que por medio de sus acciones cotidianas tratan de tener un impacto positivo en el medio ambiente, que se ve reflejado en la adquisición de accesorios de moda. Por tal motivo, el presente estudio de prefactibilidad busca ofrecer un producto sustituto de un artículo femenino, una billetera elaborada a partir de un textil no tejido a base de fibras de hojas de piña.

Otro motivo para el desarrollo del proyecto es buscar una alternativa frente al desecho del rastrojo (restos de tallos y hojas) en la cosecha de la piña. Las prácticas realizadas para eliminar estos desperdicios generan efectos perjudiciales para el medio ambiente, debido a que en la mayoría de casos se queman al aire libre, y otros métodos de eliminación de desperdicios generan costos adicionales. De esta manera, se busca generar una opción rentable en la disposición de estos residuos.

El proyecto de investigación parte del estudio de mercado, para conocer y definir a los potenciales clientes, así como los posibles competidores. Al aplicar una segmentación demográfica, geográfica y psicográfica, además, intención e intensidad de compra, se determina una demanda anual de 5251 unidades. Empleando métodos cuantitativos y cualitativos se define la ubicación ideal para la instalación de la planta, resultando elegida la provincia de Chanchamayo.

Se aplica un análisis tecnológico para el desarrollo de la ingeniería del proyecto, lo que permitió dimensionar la capacidad instalada, resultando una producción de 9600 unidades en la actividad cuello de botella, etapa de confección, trabajando con un 70 % de capacidad de producción. Asimismo, se calcula el área para la construcción de la planta y otros ambientes indispensables para el funcionamiento de la empresa, obteniendo un área de 292,5 m².

Finalmente, se consolidan los costos y gastos que requerirá la inversión para luego realizar la evaluación económica y financiera. Los resultados evidencian una viabilidad del proyecto, con un VANF positivo de S/ 158 822 y un TIRF de 51 %, valor superior al

costo de oportunidad de capital, además, se calcula un periodo de recupero de 3 años y 2 meses.

Palabras clave: Cuero vegetal, fibra de piña, billetera, textil no tejido, producción sostenible.



ABSTRACT

According to recent studies on the lifestyle of the Peruvian consumer, 73 % believe that through their daily actions they try to have a positive impact on the environment, which is reflected in the acquisition of fashion accessories. For this reason, this pre-feasibility study seeks to offer a substitute product for a feminine article, a wallet made from a non-woven textile based on pineapple leaf fibers.

Another reason for the development of the project is to look for an alternative to the waste of the stubble (remains of stems and leaves) in the pineapple harvest. The practices carried out to eliminate this waste generate detrimental effects for the environment, since in most cases they are burned in the open air, and other waste disposal methods generate additional costs. In this way, it seeks to generate a profitable option in the disposal of this waste.

The research project starts from the market study, to know and define the potential clients, as well as the possible competitors. By applying a demographic, geographic and psychographic segmentation, in addition, purchase intention and intensity, a demand of 5251 units is determined. Using quantitative and qualitative methods, the ideal location for the installation of the plant is defined, the province of Chanchamayo being chosen.

A technological analysis is applied for the development of the project engineering, which allowed to size the installed capacity, resulting in a production of 9600 units in the bottleneck activity, clothing manufacturing stage, working with 70 % production capacity. Likewise, the area for the construction of the plant and other essential environments for the operation of the company is calculated, obtaining an area of 292,5 m².

Finally, the costs and expenses that the investment will require are consolidated to later carry out the economic and financial evaluation. The results show the viability of the project, with a positive VANF of S/ 158 822 and a TIRF of 51 %, a value higher than the opportunity cost of capital, in addition, a recovery period of 3 years and 2 months is calculated.

Key words: Vegetable leather, pineapple fiber, wallet, non woven textile, sustainable manufacturing.



CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

La relación que existe del consumo de agua potable por el ser humano es denominada: huella hídrica. Su importancia en la industria productiva radica en el total del volumen de agua utilizada y contaminada en el proceso de producción. Específicamente en el proceso de curtido de pieles de animales, intervienen procesos que producen residuos tóxicos que son derivados al agua y terminan en el desagüe, generando un alto impacto de contaminación. Se estima que el volumen requerido para la producción de 1 m² de cuero animal se requiere de 67 litros de agua potable (CITECCAL, 2017). El curtido de pieles es uno de los procesos que más contaminación produce al medio ambiente en la industria de la moda. Para producir una tonelada de cuero crudo se requiere media tonelada de químicos, como ácidos orgánicos, sulfatos de cromo y sales de amonio, de los mencionados químicos alrededor del 85 % queda adherido al cuero curtido, la diferencia se drena en los efluentes con un alto índice de alcalinidad y demanda bioquímica de oxígeno. Por otro lado, se producen grandes cantidades de residuos sólidos y efluentes dado que solo se procesa el 20 % de la piel cruda, el resto es desechado (Esparza & Gamboa, 2001).

Según estudio realizado se tiene conocimiento que el 84 % de las empresas productoras de cuero a nivel nacional son MYPES, las cuales, al no poseer una gran inversión económica, tienden a tener un alto grado de informalidad. Los permisos de operación exigidas por las normativas de las autoridades competentes son altamente estrictos ya que el impacto ambiental es considerable debido a los residuos y emisiones industriales (Segundo Paredes, 2020).

Por otra parte, la concientización de los consumidores sobre los problemas ambientales y de maltrato animal vinculados con la industria de la moda ha provocado una tendencia en crecimiento respecto al interés por la moda vegana y los materiales alternativos que esta usa. Solo se necesita ver las góndolas de los supermercados ofreciendo una vasta variedad de dietas basadas en plantas y estilo de vida sostenible lo que muestra una reconsideración en el consumo. Adicionado a ello, la reflexión que gira

en torno a la ética animal es cada vez más divulgada y está presente en la preferencia de los consumidores (Milton, 2020).

Para la problemática planteada, se presenta este estudio con el objetivo de evaluar la viabilidad de instalar una planta productora de billeteras a base de un textil no tejido conformado por fibras de hoja de piña para obtener un producto versátil, elegante y que cumpla con todas las cualidades del cuero de origen animal, que busque alcanzar una viabilidad económica y desarrollo sostenible; reduciendo la huella hídrica. El resultado contribuirá con la disminución de los residuos y emisiones de los gases de efecto invernadero producto de la fabricación de cuero.

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo general

Determinar la viabilidad de mercado, técnica, económica y social de la implementación de una planta productora de billeteras elaboradas a base de un textil no tejido a partir de fibras de hoja de piña.

1.2.2 Objetivos específicos

- Determinar la demanda del proyecto analizando los diversos factores del mercado objetivo, segmentado a nivel psicográfico, geográfico y demográfico.
- Evaluar e identificar la localización más adecuada para la planta de producción según factores como disponibilidad de recursos, mano de obra y costos por metro cuadrado.
- Definir las características técnicas necesarias del proceso de producción considerando el impacto ambiental, la seguridad y salud en el trabajo.
- Analizar la inversión, costos de producción y presupuestos involucrados en el proyecto.
- Evaluar los resultados económicos y financieros según ratios e indicadores tales como VAN, TIR, B/C y PR calculados para el proyecto.
- Describir el impacto social que generará el proyecto.

1.3 Alcance de la investigación

La unidad de análisis del presente estudio de investigación es una billetera, fabricada a base de fibras de hoja de piña, dirigida al público femenino. La población estará formada por mujeres entre 26 a más años que residen en Lima Metropolitana y pertenecen a los niveles socioeconómicos (NSE) A, B y C, que gusten adquirir las últimas tendencias de moda con una consciencia eco amigable. Lima Metropolitana es la ciudad donde se ubica la mayor concentración de población en los NSE mencionados previamente. El desarrollo del presente proyecto de investigación se realizará durante un periodo comprendido de quince meses.

1.4 Justificación de la investigación

1.4.1 Técnica

El producto del cual se obtiene la materia prima para desarrollar el siguiente proyecto es la fibra de hoja de la planta de piña. La cosecha del fruto, con una relación directamente proporcional a la formación de hojas de la planta, se encuentra en constante crecimiento dado que la producción nacional entre los años 2017 y 2021 se ha incrementado en 18,95 % (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2022).

Por otro lado, la tecnología a utilizar para el proceso productivo en estudio consta principalmente de maquinaria dedicada a la producción de textiles no tejidos, como la cardadora, punzonadora, máquina de coser, entre otras. Cabe mencionar que estas máquinas ya se utilizan en industrias grandes y pequeñas, y se encuentran disponibles en el mercado peruano o caso contrario pueden ser importados. Respecto a la extracción de la fibra natural de las hojas de planta de la piña, la maquinaria esencial es la decorticadora, o también conocida como desfibradora, una máquina semiautomática que no tiene una arquitectura compleja debido a que consta de un tambor giratorio con martillos que trituran la hoja, muy utilizada en la industria de la caña de azúcar.

En conclusión, el proyecto propuesto es factible tecnológicamente dado que la materia prima y las máquinas requeridas para el proceso de producción del producto en estudio se encuentran disponibles en Perú.

1.4.2 Económica

Un importante factor a considerar es la principal materia prima, que es un subproducto de la cosecha de la hoja de piña, en este sentido, no se necesita tierra, agua, pesticidas o fertilizantes debido a que estos fueron utilizados para el cultivo. De esta manera los costos de adquisición de las hojas de piña son menores comparados a los de un proceso de producción de cuero animal. Esta condición es favorable para la rentabilidad económica del proyecto debido a que permitirá una mayor flexibilidad en los costos de producción. La rentabilidad esperada para el presente proyecto se justifica debido a que existe un mercado objetivo en la ciudad de Lima Metropolitana que está dispuesto a adquirir billeteras para dama elaboradas a base de un textil no tejido a partir de fibras de hojas de piña. (Rahman & Raju, 2021).

1.4.3 Social

Los productores de piña se enfrentan a una problemática importante, el manejo de los desechos derivados del cultivo de piña posterior a la segunda cosecha, lapso en que se debe retirar el rastrojo, conformado por hojas y tallos de la planta. Actualmente la manera en que se viene gestionando estos desechos es apilándolos y esperar a su descomposición, el cual tarda aproximadamente 13 meses. Esto genera una gran limitante para el productor debido a que ocupa espacio en la chacra y el cultivo de la piña es intensivo, es decir que los tiempos de sembrío son cortos debido a la demanda del fruto. Una segunda opción que se suele tomar para resolver el problema es quemar los desechos, sin embargo, esta opción no solo perjudica al medio ambiente, sino que también provoca un deterioro de la población microbiológica del suelo, hongos y bacterias, que son indispensables para la calidad resultante del fruto. Otra opción es la de enterrar estos desechos, pero esta alternativa requiere de mucho esfuerzo y gasto económico para el agricultor. Ante esta problemática, el desarrollo del presente estudio busca ofrecer una alternativa y darles un valor agregado a estos desechos. (Navarro, 2018)

1.5 Hipótesis de trabajo

La instalación de una planta procesadora de billeteras para dama a base de un textil no tejido a partir de fibras de hoja de piña posee una viabilidad de mercado, técnica,

económica y social en la ciudad de Lima Metropolitana debido a que existe un mercado potencial que demanda productos sostenibles para el medioambiente.

1.6 Marco referencial

Para el correcto desarrollo del presente estudio de investigación, se han tomado en cuenta investigaciones relacionadas al tema propuesto, lo que permitirá comprender las características esenciales del proceso de producción de un textil hecho a base de fibras de hojas de piña, así como, las tendencias de consumo que giran alrededor de este tipo de productos orientados a nuevos intereses estéticos basados en el desarrollo sostenible. Los siguientes trabajos de investigación están enfocados en torno al tema de desarrollo de cuero en sus diferentes tipos.

A continuación, se presentarán las referencias con las similitudes y diferencias:

- **An Alternative Circular Business Model: PineappleWaste for the Production of Textile Fiber for Rope Confection in Costa Rica [Un modelo de negocio circular alternativo: Los desechos de la piña para la producción de un textil de fibra para la confección de sogas en Costa Rica]**
El mencionado trabajo de investigación desarrolla la evaluación de la producción de sogas hechas a partir de la fibra de piña, basándose en una economía circular ya que se pretende que en un inicio la venta del producto sea destinado solo para los agricultores que proveen de la materia prima. En similitud con el presente estudio, fabricar un textil no tejido a base de fibra de hoja de piña, se encuentra el método para la extracción de la fibra, por lo tanto, al detallar las proporciones en cuanto a rendimiento de fibra por kilogramo de hoja es de gran utilidad para realizar un primer dimensionamiento de la materia prima necesaria. Finalmente, si bien el producto final es distinto al fieltro que se quiere producir, pero la descripción de la tecnología y método a utilizar en un inicio permite ubicarse respecto a los requerimientos necesarios para la implementación. (Valverde & Gamboa, 2021)
- **A Review on Pineapple Leaf Fibers, Sisal Fibers and Their Biocomposites [Una revisión sobre las fibras de hoja de piña, las fibras de sisal y sus bio compuestos]**

En la mencionada investigación se realiza un estudio sobre la composición, estructura y propiedades de las fibras de la hoja de la piña. Tener conocimiento de las características de esta fibra natural es esencial para entender el comportamiento ante los procesos físicos y químicos a lo largo del proceso productivo. La composición química, celulosa, hemicelulosa y lignina, permite saber el tipo detergente más eficiente para su lavado posterior al proceso de decorticado y previo a los pasos de composición del fieltro. El estudio consultado también muestra detalles de la fibra como diámetro, densidad, fuerza de tensión y porcentaje de elongación hasta ruptura, información que permitirá delimitar los estándares de calidad que tendrá el producto a producir, un textil no tejido, fieltro, hecho de fibras de hojas de piña. (Supriya & Hinrichsen, 2004)

- **Características físico-químicas y mecánicas en *Spartium junceum* L. fibra celulosa tratada con agentes suavizantes: una investigación preliminar**

La mencionada investigación provee de información respecto a la aplicación de agentes suavizantes a la fibra natural con el propósito de mejorar sus aplicaciones en textiles. Se evidencia según estudio la mejora posterior al tratamiento según factores cuantitativos como humectabilidad, elasticidad y propiedades térmicas, mediante mediciones microscópicas. Esta información es esencial para el estudio en desarrollo debido a que la fibra pasará por procesos mecánicos, cardado y punzonado, en la obtención del fieltro, por tal motivo es un factor importante la homogenización en las mejoras que requiere la fibra para así poder asegurar la calidad del producto. Los agentes suavizantes textiles evaluados fueron los de uso comercial y se evidenció sus efectos en la rigidez y rugosidad de la fibra natural proveniente de una hoja. (Corrente & Caputo, 2021)

- **Situación actual de la producción de cuero de calzado en las Mype del Perú.**

Este trabajo de investigación fue consultado debido a que describe la producción del producto sustituto del trabajo de investigación propuesto, debido a que el cuero posee una resistencia similar a los cueros veganos. Sin embargo, el proceso de producción es diferente. Cabe resaltar que en el estudio

se evidencia el estado actual de informalidad que se vive en el sector manufacturero de cuero, lo que genera un gran impacto ambiental (Segundo Paredes, 2020).

- **Estudio tecnológico para la fabricación de un sustituto del cuero hecho a base de fibra de caña de azúcar en el Perú.**

El estudio mencionado comparte uno de los objetivos principales, buscar una alternativa en la producción de un material similar al cuero animal que reduzca el impacto ambiental. Se propone una opción de origen vegetal, pero además utiliza un subproducto que actualmente no tiene uso y es desechado, de esta manera, al generar un valor agregado de una merma permitirá crear un nuevo flujo económico para el sector agrícola y textil. También se realiza una breve investigación de tecnología de otros materiales vegetales alternativos como plátano, hongos, coco y hojas de piña. Finalmente, la diferencia radica en que este estudio utiliza como materia prima la merma obtenida de la industria azucarera (Castro & Contreras, 2019).

- **Faux Fur Trade Networks Using Macroscopic Data: A Social Network Approach [Redes de comercio de pieles sintéticas utilizando datos macroscópicos: un enfoque de red social]**

El presente estudio fue consultado debido a que determina que la tendencia ética de los consumidores se ha incrementado, lo que ha provocado que la industria de la moda evolucione hacia la moda vegana. En este sentido concuerda con el estudio presente ya que se evidencia una evolución positiva de consumo hacia la moda vegana. Sin embargo, lo que difiere de la presente investigación es que esta se enfoca en analizar las redes sociales para estudiar la estructura comercial de la red de pieles sintéticas (Choi, Yeong; Kim, Seong;, 2021).

1.7 Marco conceptual

Glosario de términos:

- **Cardado:** Operación mecánica mediante la cual se limpia, paraleliza e individualiza las fibras con el propósito de obtener una cinta continua de fibras, listas para el siguiente proceso. (EDANA, 2022)

- **Cuero vegano:** Alternativa del cuero de origen animal que conserva sus características como resistencia y elasticidad. Para su fabricación se utiliza un subproducto de la agricultura, las hojas de piña, estas contienen una gran cantidad de celulosa, caracterizada por ser una resistente fibra vegetal. Por medio de procesos físico-químicos se logra obtener un tejido no textil con características como gran resistencia y flexibilidad las cuales igualan al cuero de origen animal (Rivas, 2016).
- **Curtido de piel:** Procedimiento industrial o artesanal en el cual se detiene la descomposición de la piel, además se adquieren características como elasticidad, resistencia y suavidad para una posterior elaboración del cuero. En este proceso se emplean principalmente dos métodos, uno a base de sales de cromo y el otro a base de agentes vegetales, el 80 % de las industrias utiliza el primero. (Ministerio del Ambiente Ecuador, 2013)
- **Decorticado:** Operación mecánica que consiste en triturar el material orgánico para así exponer y poder separar las fibras internas. (Valverde & Gamboa, 2021)
- **Ética animal:** Es la reflexión que gira en torno a las consideraciones morales que deberían recibir los animales. Con el propósito de evaluar las consecuencias de las actividades que realizan los seres humanos en distintos rubros y si los intereses como especie humana están siempre por encima de las demás. (Faria & Horta, 2019)
- **Gases de efecto invernadero:** Son la mezcla de compuestos en estado gaseoso que se encuentran en la atmósfera, pueden ser de origen natural o generada a causa de la actividad humana. Estas moléculas absorben y emiten radiación en ciertas longitudes de onda que se encuentran dentro del rango de radiación infrarroja que son emitidas por la superficie terrestre o atmósfera, son los causantes del debilitamiento de la capa de ozono. Los principales son: metano, óxido nitroso, dióxido de carbono, ozono y vapor de agua, por otro lado, los gases generados por actividad humana son los halocarbonos, compuestos por carbono, bromo, flúor y cloro, siendo los más nocivos. (Benavides & León, 2007)

- **Hojas de piña:** La hoja de este fruto tienen una forma alargada, de forma lanceolada, con un tamaño aproximado de entre 20 y 100 cm de longitud. Las hojas forman un patrón de roseta y son bastante rígidas, fibrosas y con bordes aserrados. Su color al llegar la etapa de maduración del fruto es verde oscuro brillante debido en parte por una fina capa de pelillos cortos de color plateado los cuales cumplen la función de protector solar. (Bioenciclopedia, 2016)
- **Producto eco amigable:** Es un producto el cual a lo largo de su fabricación ha sido sometido a procedimientos específicos para reducir el impacto al medio ambiente. Se puede abordar en diversos aspectos como, por ejemplo, no realizar pruebas en animales, empleando material reciclado, reducir o eliminar el uso de residuos tóxicos. (Fondo editorial UNMSM, 2020)
- **Punzonado:** Proceso aplicado para obtener un textil no tejido, donde la fibra es entrelazada utilizando agujas, a diferencia del proceso de urdimbre, las agujas suben y bajan atravesando la manta de fibras para que estas queden enredadas y unidas. (TICKLE College of Engineering, 2013)
- **Rastrojo:** Es el conjunto de restos de tallos y hojas que quedan en el terreno posterior a la cosecha. Para el caso del presente estudio, son las hojas de la planta de la piña más no las hojas de la corona del fruto. (Info agrónomo, 2020)
- **Textil no tejido:** Es un tipo de material textil caracterizado por estar formado por una red de fibras que no están enlazadas debido a que se encuentran adheridas entre sí. Sus mayores beneficios son su impermeabilidad y también una alta resistencia a temperaturas y presión (QuimiNet, 2009).

CAPÍTULO II ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

En el presente estudio la oferta de mercado consiste en un bien tangible. De esta manera el producto, una billetera femenina hecha a base de un textil no tejido a partir de fibras de hoja de piña, pertenece al tipo de producto de comparación. Las características derivadas de esta categorización son principalmente el comportamiento del consumidor en el proceso de elección y compra (Armstrong & Kotler, 2013). En el mercado de billeteras de cuero los atributos determinantes son calidad, precio y peculiaridades en la forma, es en este último aspecto donde se buscará la distinción al momento de la promoción del producto, un material de origen vegetal.

Producto básico: El valor esencial para el cliente será cumplir la función de servir como un objeto portátil y compacto usado para movilizar billetes, tarjetas, monedas, entre otros artículos de dimensiones similares. Además, la billetera a producir posee diversos compartimentos que permitirá mantener en orden los distintos objetos a portar según su frecuencia de uso.

Producto real: Este producto está hecho a base de un textil no tejido a partir de fibras de hoja de piña, la textura de este textil es similar al cuero animal con acabado de anilina. Esta tendrá un estilo de billetera plegable con compartimentos y vienen en una presentación de color negro con dimensiones de 20 cm x 12 cm. Se incorporan dos broches plateados de tipo torniquete, ubicado en el exterior, e imantado para el monedero interior. Además, la costura se realiza con un hilo bondeado de color plata que aporta elegancia a todo el cuerpo del producto. La presentación del empaque consiste en una caja de cartón biodegradable con el logo en alto relieve de la marca, Vegiana, además incluirá una tarjeta informativa acerca de los orígenes y beneficios de comprar una billetera que propone una alternativa amigable con el medio ambiente. Finalmente se incluye una bolsa de gel de sílice para proteger al producto de la humedad.

Producto aumentado: se ofrece acceso a poder conocer las características y beneficios de los materiales de la billetera por medio de plataformas digitales tales como

las redes sociales, pero también, se contará con una página web donde se podrá encontrar toda la información del producto y teléfonos para proporcionar una atención postventa al cliente por dudas o reclamos.

Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU): (INEI, 2010)

- Sección: C (Industrias manufactureras)
- División: 15 (Fabricación de productos de cuero y productos conexos)
- Grupo: 1 (Curtido y adobo de cueros; fabricación de maletas, bolsos de mano y artículos de talabartería y guarnicionería; adobo y teñido de pieles)
- Clase: 2 (Fabricación de maletas, bolsos de mano y artículos similares, y de artículos de talabartería y guarnicionería)
- CIIU: C1512

2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios

El producto en estudio, billetera fabricada a base de un textil no tejido a partir de fibras de hoja de piña, cumple la función de transportar documentos personales, tarjetas y dinero en efectivo. Se caracteriza por ser de uso diario, su portabilidad y para servir como accesorio de moda.

Respecto a los bienes sustitutos, las opciones que se encuentran en el mercado son diversas, pero no ofrecen la misma portabilidad que una billetera, entre estas se encuentran: los monederos, tarjeteros, artículos de bolsillo, chequeras y bolsos de mano. Los bienes complementarios son bolsos y mochilas.

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

El estudio tendrá lugar en Lima Metropolitana (LM) debido a que el 32 % de la población nacional se encuentra en el departamento de Lima y además los NSE A, B y C abarcan el 69,9 % de LM. Por tal motivo, se eligió esta zona geográfica ya que permitirá el acceso a un mercado con mayor poder adquisitivo. Además, el estudio se enfocará en la población femenina que se encuentran entre los 26 a más años de edad. (APEIM, 2021)

2.1.4 Análisis del sector industrial

a) Amenaza de nuevos participantes

El sector de manufactura dedicado a la producción de accesorios de vestimenta, utilizando como materia prima el cuero animal, se caracteriza por tener un nivel moderado de regulación y con un mesurado índice de inversión financiera. Sin embargo, la propuesta planteada para utilizar una variable distinta como materia prima trae consigo ciertas características a considerar. Los procesos de fabricación que utilizan alternativas basadas en plantas o mermas de otros procesos como la caña de azúcar, tallo del plátano, corteza de coco, esporas de hongo y hojas de piña, requieren de nuevas metodologías que aún se encuentra en desarrollo para una máxima eficiencia. En consecuencia, la amenaza ante nuevos participantes se califica como moderado, debido a que la ingeniería del proceso de elaboración del textil no tejido de origen vegetal se encuentra aún en desarrollo y no tan accesible, pero la confección de accesorios como billeteras en diversos cueros o telas cuenta ya con procedimientos conocidos y optimizados. (Castro & Contreras, 2019)

b) Poder de negociación de los proveedores

La materia prima principal en la cadena de producción es la hoja de piña, por consiguiente, los proveedores principales para el proyecto son los agricultores de piña. Un factor determinante a considerar es que actualmente las hojas de piña son desechadas en gran parte debido que no tienen un valor para el consumo u otros fines. Además, se tiene conocimiento que la producción nacional de piña tiene un crecimiento anual aproximado de 4,50 % en los años recientes (INEI, 2021). De tal modo, los precios para la adquisición del material serían bajos y complementando que se cuenta con la presencia de múltiples proveedores en diversas regiones del país se concluye que el poder de negociación de los proveedores es bajo.

c) Poder de negociación de los compradores

El mercado de billeteras para el público femenino se encuentra en una etapa de madurez, los precios son fácilmente comparables lo que permite el poder contrastar entre las distintas marcas. Estos factores llevan a concluir que el poder de negociación de los compradores es alto, sin embargo, la alternativa de ofrecer un producto cuya principal

materia prima no sea de origen animal permite tener un valor de diferenciación muy considerable. En los tiempos actuales el público tiende cada vez más a preferir productos con una imagen eco amigable y de prevención al maltrato animal. Mediante una serie de estrategias de marketing enfocadas en estas características que ofrece el producto, podría permitir tener una ventaja importante respecto a la negociación con los compradores. (Milton, 2020)

d) Amenaza de los sustitutos

La necesidad principal que cumple el producto en estudio es almacenar billetes (dinero físico) y tarjetas de crédito (dinero virtual) en un accesorio portátil y compacto. Los productos sustitutos como riñoneras, canguros, carteras o morrales cumplen con la característica de portabilidad, pero respecto a la compactibilidad la billetera brinda una ventaja.

En los años recientes se observa el incremento de popularidad de un producto sustituto, billeteras digitales, a las cuales se tienen acceso por medio del teléfono inteligente. La proliferación de aplicaciones bancarias que permiten hacer micro transacciones monetarias ha tenido un crecimiento considerable, sin embargo, aún existe la necesidad en la gran mayoría de comercios de usar dinero en efectivo. Cabe mencionar que, en la población mayor de 18 años, solo el 51,9 % a nivel nacional tiene una cuenta dentro del sistema financiero (INEI, 2021). Con respecto a las tarjetas de crédito también se han desarrollado aplicaciones que permiten almacenar una tarjeta de crédito virtual en el celular, pero esta se encuentra en una etapa muy prematura de ser efectiva en los comercios del país. Debido a la efectividad y simpleza con la que cumple su función el producto en estudio, se concluye que la amenaza de productos sustitutos es moderada.

e) Rivalidad entre los competidores

Dentro del sector de billeteras de cuero la rivalidad entre competidores es alta. A nivel nacional se encuentran diversas marcas consolidadas en el sector de vestimenta de moda con material de cuero animal como Prune, Alda, Milano Bags y Renzo Costa, con presencia en tiendas físicas y virtuales. La propuesta en estudio busca diferenciarse en el origen de la materia prima, dentro de esta característica se encuentra la marca Insecta, si bien representa un competidor más pequeño e independiente tiene presencia en tiendas

retail y una tienda virtual. La competitividad en este último caso consistiría en la variabilidad de precios y diseños. (Ganoza & Torres, 2015)

2.1.5 Modelo de negocio

En la Figura 2.1, se muestra el lienzo del modelo de negocio Canvas, con el detalle de cada factor a evaluar:



Figura 2.1

Modelo Canvas

<p>Asociaciones clave</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agricultores de piña. • Proveedores de materia prima. • Proveedores de maquinaria. • Socios comerciales para puntos de venta. 	<p>Actividades clave</p> <ul style="list-style-type: none"> • Producción del textil a partir de hojas de piña. • Promoción del producto para su posicionamiento en el mercado objetivo. • Logística y distribución a puntos de venta determinados. 	<p>Propuestas de valor</p> <ul style="list-style-type: none"> • Producto a base de fibra de hojas de piña que sustituya al cuero animal, ofreciendo una calidad y estética similar. • Producto cuyo proceso genera un impacto medioambiental inferior a la producción del cuero convencional. • Aprovechamiento de los desechos de la cosecha de piña, hojas de piña que actualmente no tienen uso alguno. 	<p>Relaciones con los clientes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presencia en comunidades enfocadas en cuidado medioambiental. • Comunicación en redes sociales y promoción a través de influencers. 	<p>Segmentos de mercado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Población conformada por mujeres que se encuentran dentro del rango de edad 26 a más años pertenecientes a los NSE A, B y C que se encuentren en Lima Metropolitana.
<p>Estructura de costes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Costos asociados a la producción del material compuesto de fibras de hojas de piña. • Costos asociados a la administración, producción y mantenimiento de maquinarias. • Costos asociados a la promoción del producto en redes sociales. 	<p>Fuente de ingresos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Venta de las billeteras a base de fibra de hojas de piña. • Medios de pago: efectivo y tarjetas de crédito/débito. 			

2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado

El método en desarrollo es el inductivo, por una parte, debido a que a lo largo de la investigación se recopiló datos fragmentados y a partir de estos se observó que los datos encontrados muestran una tendencia repetitiva respecto a la factibilidad de producir y comercializar billeteras a base de un textil no tejido a partir de fibras de hoja de piña en reemplazo del cuero de origen animal. Por otro lado, se realizaron algunos ensayos del proceso productivo a pequeña escala en los laboratorios de química y textil de la Universidad de Lima, con el objetivo de sustentar el estudio propuesto.

Por otro lado, también se aplicó el método deductivo, se obtuvo información a partir de diversas fuentes las cuales establecían que es viable la producción de un textil no tejido a base de fibras de hoja de piña y a lo largo de la investigación se corroboró la hipótesis.

La técnica a ser empleada será la investigación documental debido a que se ha obtenido información de diversos estudios en el tema. Se busca enriquecer el marco teórico dentro de lo propuesto en el presente trabajo de investigación.

La recopilación de datos se realizará por medio de fuentes primarias como son las encuestas y resultados de las pruebas de laboratorio. Por otro lado, las fuentes secundarias han sido recolectadas mediante artículos, libros y páginas web como: INEI, PROQUEST, EBSCO, entre otras. Se tendrá como objetivo conocer la intención de compra de los consumidores, la frecuencia con la que se comprará el producto y el precio que estarían dispuestos a pagar.

La sistematización del proceso de recopilación de datos será uno de los aspectos a tomar en cuenta para el estudio, establecer procedimientos al momento de la aplicación de instrumentos permitirá mantener un orden establecido desde un inicio. Al momento de aplicar los instrumentos será necesario la imparcialidad del encuestador frente a las respuestas de los encuestados.

2.3 Demanda potencial

2.3.1 Patrones de consumo: incremento poblacional, estacionalidad, aspectos culturales

Los patrones de consumo serán determinados por tres factores, el incremento poblacional en el área de estudio elegido, Lima Metropolitana, la estacionalidad de las ventas y la tendencia cultural respecto al consumo de productos eco amigables.

En la Tabla 2.1 se presenta la población de Perú y Lima Metropolitana.

Tabla 2.1

Población de Perú y Lima Metropolitana entre los años 2017-2021

	Población (miles)				
	2017	2018	2019	2020	2021
Perú	31 826,1	31 562,1	32 131,4	32 625,9	33 035,3
Lima Metropolitana	9087,0	9256,4	9477,0	9674,8	9846,8

Nota. De Perú: *Proyecciones de Población Total según Departamento, Provincia y Distrito*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2021
(https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1860/libro.pdf).

Además, la variación poblacional de Lima Metropolitana presentada en la Tabla 2.2, muestra un incremento anual permanente en la población.

Tabla 2.2

Variación porcentual (%) de la población de Lima Metropolitana

	Variación Porcentual Poblacional			
	2017-2018	2018-2019	2019-2020	2020-2021
Lima Metropolitana	1,83	2,38	2,09	1,78

Para el caso en particular de las billeteras, este producto no responde a una demanda estacional debido a que es de uso continuo y diario. Sin embargo, la venta se ve afectada por días específicos de festividades como es el caso del día de la madre y navidad. Por ejemplo, para el día de la madre del año 2022 se estimó que las ventas online crecerían en 50 % en rubros como moda, belleza, tecnología y electro. Además, se espera que el 50 % de las personas gastará entre 250 y 500 soles en accesorios como bolsos, billeteras y joyas. (Andina, 2022)

Respecto a la variable cultural, en los años recientes se ha generalizado una consciencia por los problemas generados por la deforestación y contaminación por metales tóxicos, en este sentido la población peruana está consciente de los efectos secundarios que generan en sus vidas los problemas ambientales. Tal es el caso que el 73 % de las personas encuestadas afirma que tiene la intención de generar un impacto positivo mediante sus acciones cotidianas (Euromonitor, 2021).

2.3.2 Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo similares

La industria de la marroquinería en otros países de la región abarca un abanico de productos como botines, casacas, bolsos, entre otros. El mercado elegido es el chileno (Tabla 2.3), este nos permitirá tener una visión más acertada para tener una noción del potencial que tendría el mercado a futuro en el territorio nacional, considerando un CPC peruano de 0,021 unidades:

Tabla 2.3

Demanda Potencial (unidades)

POBLACIÓN PERUANA 2021	CPC CHILE	DEMANDA POTENCIAL
33 035 304	0,042	1 387 483

2.4 Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarias o primarias

2.4.1 Demanda del proyecto en base a data histórica

a) Demanda Interna Aparente Histórica

Para la determinación de la demanda interna aparente histórica se aplicó la siguiente fórmula: $DIA = Importación + Producción - Exportación$

Para la extracción de los datos de importación y exportación se utilizó la plataforma Veritrade haciendo uso de los siguientes códigos arancelarios (Tabla 2.4):

Tabla 2.4*Descripción de partidas arancelarias*

Código	Descripción
4202310000	Artículos de bolsillo o de bolso de mano, con la superficie exterior de cuero
4202390000	Artículos de bolsillo o de bolso de mano, excepto con la superficie ex

Nota. De *Perú importaciones y exportaciones*, por SUNAT, 2022 (<http://www.aduanet.gob.pe/servlet/AIScrollini?partida=4202390000>).

Como se puede observar en la Tabla 2.5, se presenta la demanda interna aparente (DIA) de los últimos siete años, sin embargo, por motivos extraordinarios el año 2020 fue un año atípico debido a la pandemia. Es por tal motivo que no se considerará ese año para una posterior proyección del DIA.

Tabla 2.5*Demanda Interna Aparente de Billeteras de Cuero en Perú (unidades)*

Año	Exportaciones	Importaciones	Prod. Nacional	DIA
2015	163 074	111 899	329 685	278 510
2016	111 306	216 357	333 314	438 365
2017	85 886	168 764	374 489	457 367
2018	160 511	257 582	408 059	505 130
2019	185 166	262 155	424 194	501 183
2020	51 316	31 008	74 446	54 138
2021	69 537	242 998	505 827	679 288

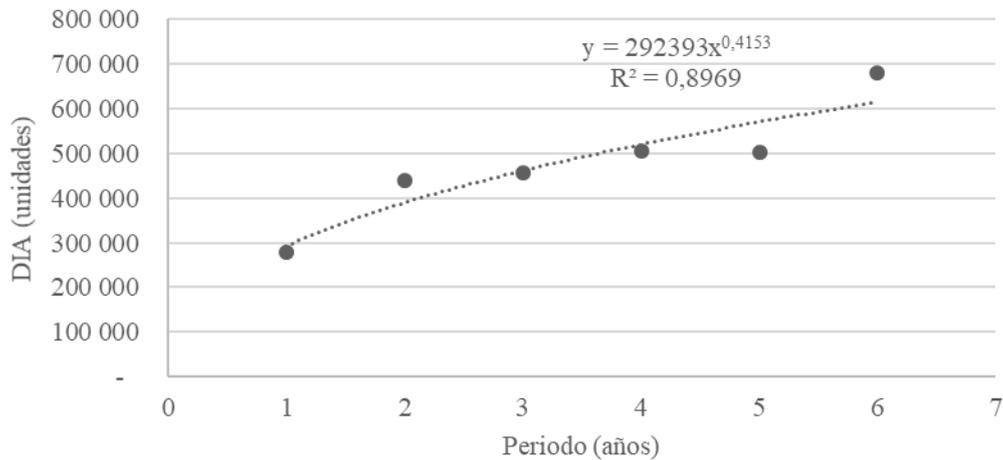
Nota. De *Perú importaciones y exportaciones*, por Veritrade Business, 2022 (<https://business2.veritrade.com/es/mis-busquedas>) y de *Producción Nacional*, por INEI, 2022 (https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1758/cap16/ind16.htm).

b) Proyección de la demanda

Teniendo en consideración de que no se utilizarán los datos del año 2020 para la proyección del DIA, según la demanda histórica obtenida en la Tabla 2.5, se eligió la regresión de tipo potencial debido a que su coeficiente de determinación (R^2) fue de 0,8969.

Figura 2.2

Regresión Potencial de la Demanda Interna Aparente



Según la ecuación de regresión obtenida (Figura 2.2), se proyectó la Demanda Interna Aparente para los próximos 5 años (Tabla 2.6).

Tabla 2.6

Proyección del DIA en unidades (2022-2026)

Año	2022	2023	2024	2025	2026
DIA	656 049	693 458	728 222	760 794	791 512

c) Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación

Para el presente estudio se tomarán en cuenta tres variables: geográfica, demográfica y psicográfica.

Para el primer criterio de segmentación, geográfica, se ha determinado a Lima Metropolitana como la ubicación más pertinente debido a que está conformada por habitantes con alto poder adquisitivo y además conglomerada el mayor número de habitantes con 9 846 795 al año 2021.

Respecto a la segmentación demográfica, se ha tomado en cuenta el rango de edad de 26 a más años dentro de la población femenina.

Finalmente, en el criterio psicográfico, se emplearán para el estudio la población perteneciente a los Niveles Socio Económicos (NSE) A, B y C, que en su conjunto comprenden el 69,90 % de la población de Lima Metropolitana (CPI, 2022).

d) Diseño y Aplicación de Encuestas

Con el propósito de obtener información del público objetivo, se procede a determinar la cantidad de personas a encuestar previamente segmentadas geográfica, demográfica y psicográficamente.

Además, se buscará comprender las preferencias del consumidor, así mismo, su intención e intensidad de compra del producto ofrecido.

Para determinar el número de la muestra, se ha empleado la siguiente fórmula:

$$n = \frac{(Z^2 * p * (1 - p))}{error^2}$$

Donde:

- n: número de muestra
- Z: nivel de confianza
- p: probabilidad de ocurrencia
- error: error de estimación

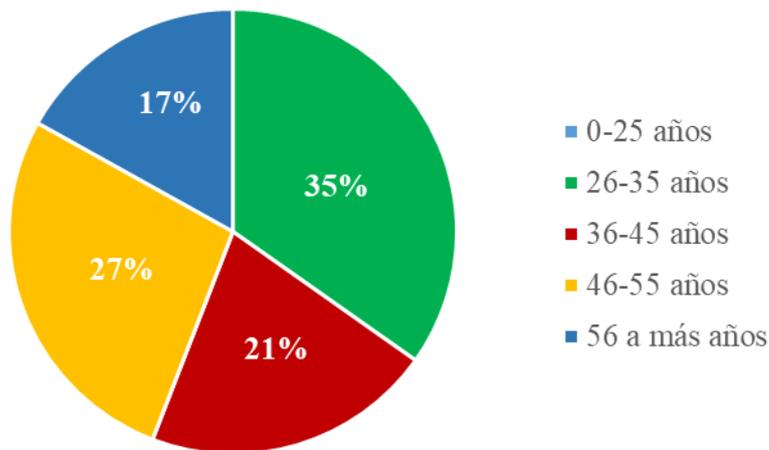
Para este estudio, el nivel de confianza (z) tendrá un valor de 95 %, por lo tanto, se obtiene un valor de 1,96. Debido a que no existen antecedentes sobre la investigación de este producto se establece un valor estándar (p) de 50 %. Respecto al margen de error, este será de 5 %. Finalmente se obtiene como resultado un número de muestra de 385 encuestas.

e) Resultados de la encuesta: intención e intensidad de compra, frecuencia, cantidad comprada

Según resultados del párrafo anterior, se realizó 385 encuestas dando como resultado la información mostrada en la Figura 2.3:

Figura 2.3

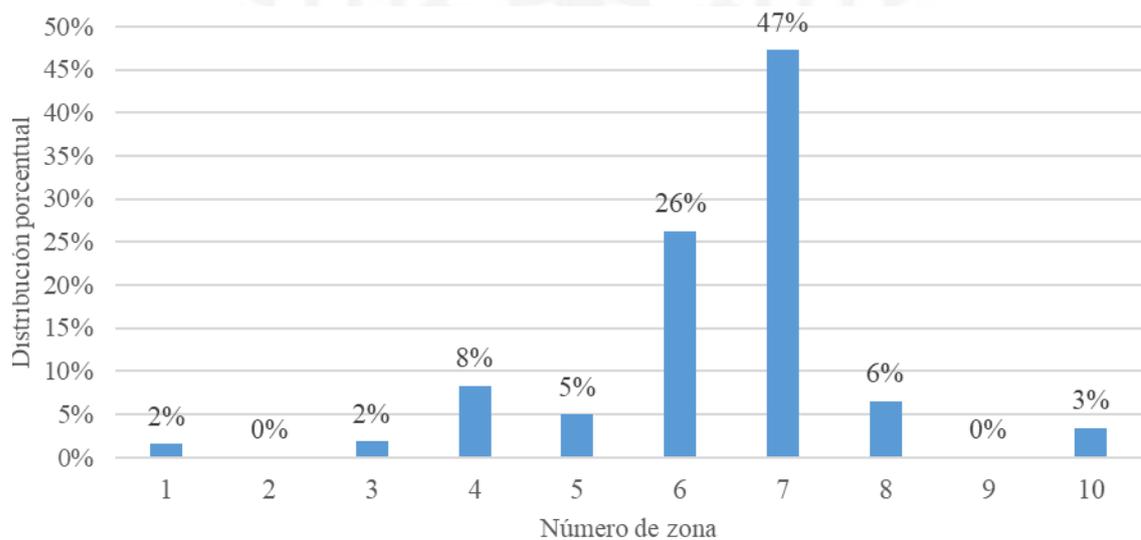
¿En qué rango de edad se encuentra?



En los resultados obtenidos, respecto al lugar de residencia, se puede apreciar que el 47 % de las personas encuestadas se ubican en la zona 7 (Figura 2.4) que corresponde a los distritos de Miraflores, San Isidro, La Molina y Surco, caracterizados por ser la zona con más residentes que pertenecen al NSE A y B.

Figura 2.4

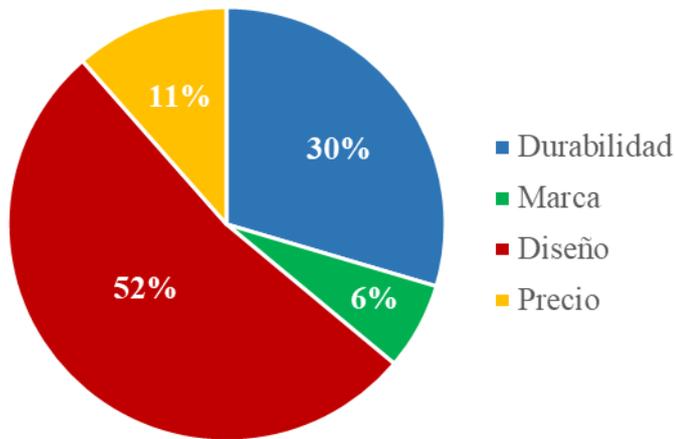
¿En qué distrito actualmente vive?



Se determina que la mayoría de los encuestados considera como atributo más relevante el diseño de la billetera (Figura 2.5), considerablemente por encima del precio y marca.

Figura 2.5

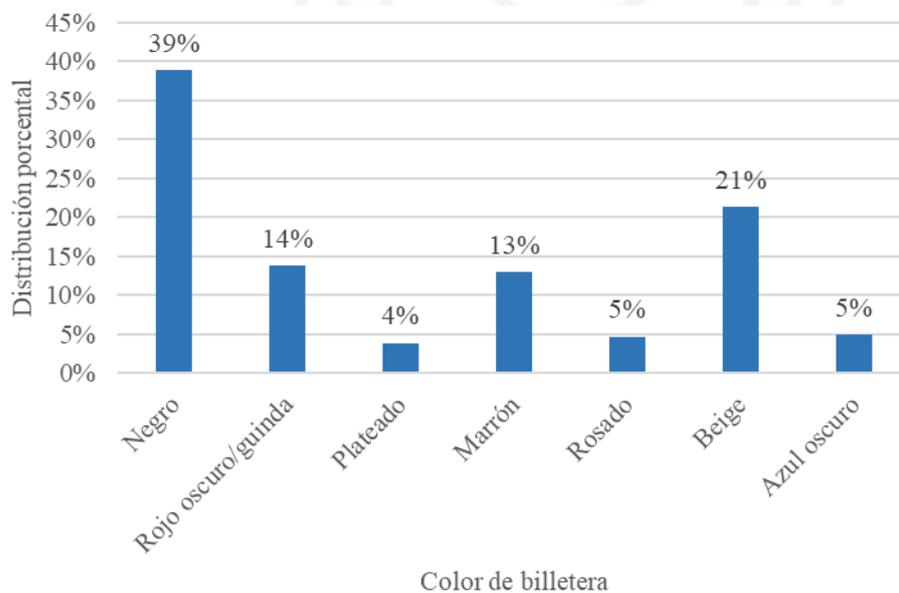
¿Cuál es el atributo que valora más al comprar una billetera de cuero?



El color preferido por los encuestados es el negro, con un resultado de 39 % (Figura 2.6).

Figura 2.6

¿Qué color de billetera prefiere usted?



Se mostraron las siguientes opciones de diseño, que se visualizan en la Figura 2.7, y se obtuvo como resultado que el diseño preferido fue la opción número 3 con un 48 % de aceptación.

Figura 2.7

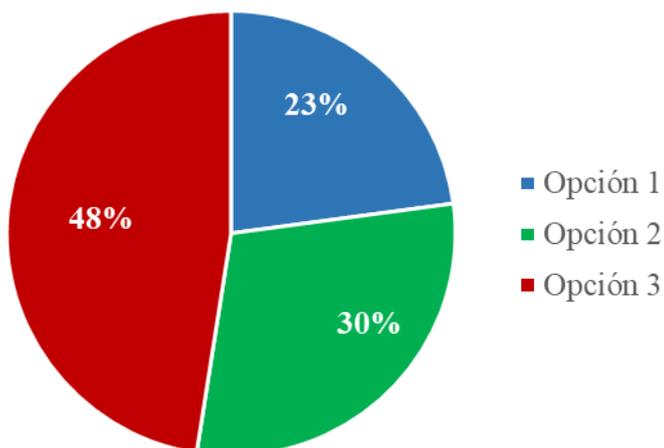
Tipos de diseño de billeteras



Nota. De *Catálogo billetera mujeres*, por Renzo Costa, 2022 (<https://www.renzocosta.com/mujer/billeteras>).

Figura 2.8

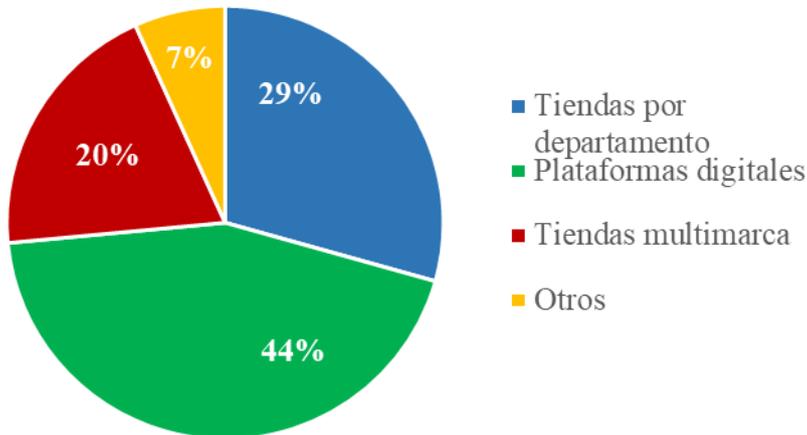
¿Qué diseño de billetera elegiría usted (sin importar el color)?



Según resultados el lugar predilecto para la compra de billeteras son las plataformas digitales (Figura 2.9) seguido por tiendas por departamento como Saga Falabella y Ripley.

Figura 2.9

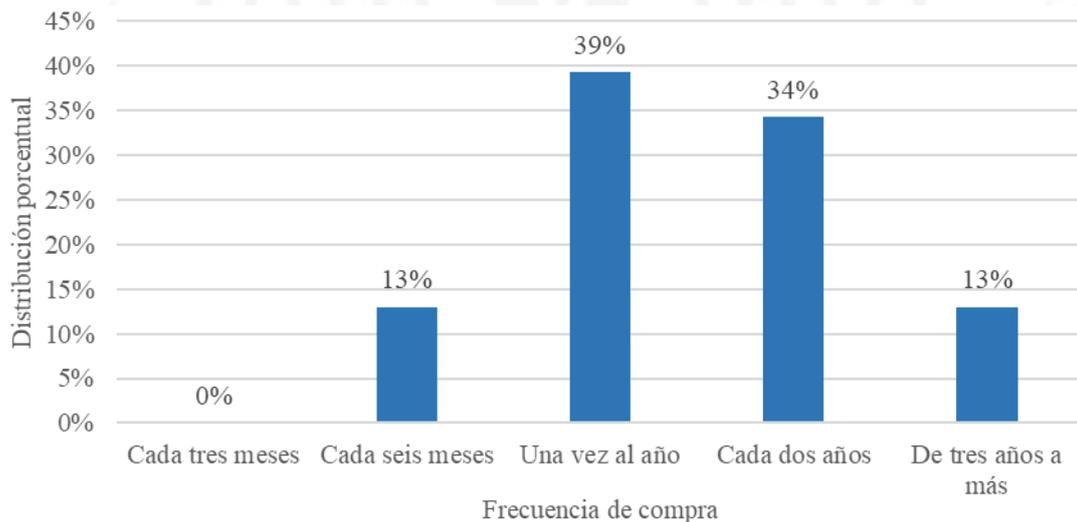
¿Dónde compraría el producto?



Se puede apreciar que la frecuencia de compra de billeteras está entre una vez al año y una vez cada dos años.

Figura 2.10

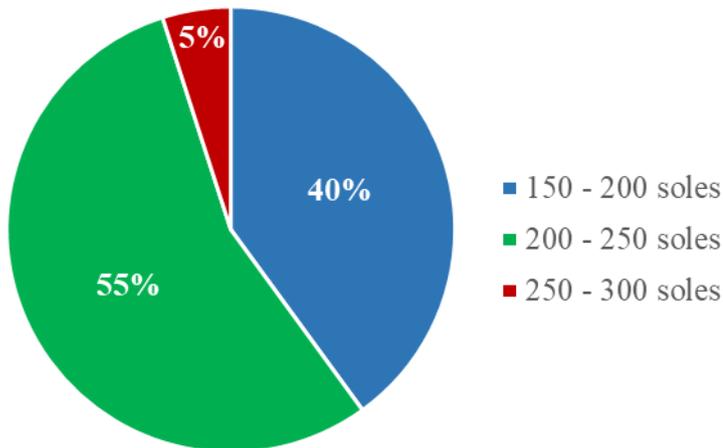
¿Con qué frecuencia compra billeteras de cuero para mujer?



Tal como se muestra en la Figura 2.11, la mayoría de encuestadas estaría dispuesta a pagar entre 200 a 250 soles para adquirir una billetera con las características del producto en estudio.

Figura 2.11

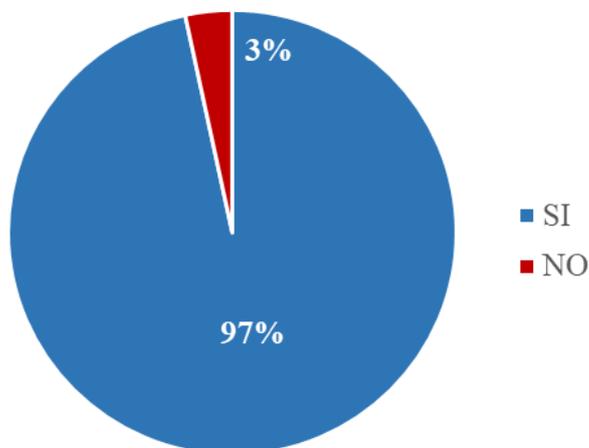
¿Hasta cuánto estaría dispuesta a pagar por una billetera de cuero vegano?



La intención de compra evidencia la aceptación del encuestado respecto a la adquisición del producto en estudio, billetera hecha a base de un textil no tejido a partir de fibras de hoja de piña, en la cual se obtuvo 97 % de aprobación.

Figura 2.12

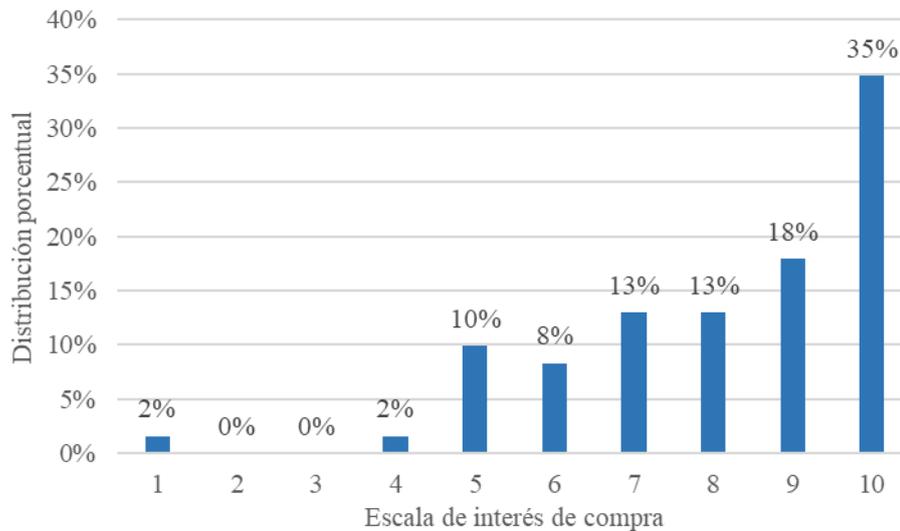
¿Según lo expuesto, estaría dispuesta a adquirir una billetera de cuero vegano hecho a base de fibras de hoja de piña?



Al consultar sobre la intensidad de compra, se obtuvo que más del 90 % de encuestados eligió una intensidad de compra de 5 a más.

Figura 2.13

En la escala del 1 al 10, en donde 1 es menos probable y 10 muy probable. ¿Qué tan interesada estaría en adquirir una billetera de cuero vegano?



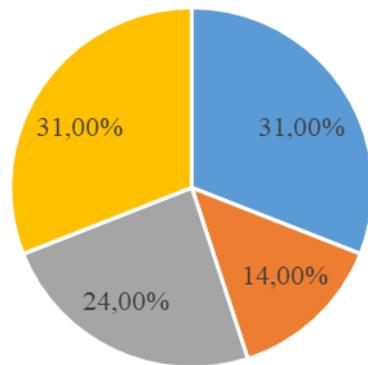
f) Determinación de la demanda del proyecto

De acuerdo a resultados de la encuesta realizada para el presente estudio, se obtuvieron los siguientes datos respecto a la intensidad (97 %) e intensidad (71 %) de compra. Seguidamente se determina el factor: corrección de intensidad de compra (97 % x 71 % = 68.87 %) dando como resultado la demanda susceptible a ser captada por el proyecto.

Respecto a la cobertura de mercado, se decidió optar por un escenario conservador donde se buscará captar el 10 % del mercado e incrementar progresivamente en 1 % cada año posterior. Cabe resaltar que el porcentaje de participación de mercado elegido deviene de los datos obtenidos en la Figura 2.14 *Participación de mercado de billeteras de cuero en el Perú*, donde la marca Milano Bags posee el 14 % del mercado, siendo esta la de menor participación. Es debido a ello que se optó por iniciar el presente estudio de prefactibilidad abarcando un porcentaje menor al que representa Milano Bags.

Figura 2.14

Participación de mercado de billeteras de cuero en el Perú



■ Renzo Costa ■ Milano Bags ■ Alda ■ Otros

Nota: De *Proyecto de fabricación y comercialización de billeteras de cuero de pescado*, por Y. V. Fernández, 2017 (<https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/8707bd59-4b03-4043-b95e-c34483b36071/content>).

Tal como se muestra en la Tabla 2.7 se calcula la demanda anual del proyecto, segmentado por el público femenino de 26 a más años, de los NSE A, B y C y que se ubican en Lima Metropolitana. Además, se aplican los factores de intensión e intensidad de compra, determinados en la encuesta previa. Finalmente, se decide por una cobertura de mercado que empieza con 10 % el primer año hasta alcanzar un 14 % en el último año del horizonte de vida del proyecto.

Tabla 2.7

Demanda anual del proyecto

Año	DIA (unidades)	Factores de conversión								Demanda anual del proyecto (unidades)		
		Geográfico		Demográfico		Demográfico	Psicográfico	Intensión de compra	Intensidad de compra		Cobertura de mercado	
		Lima Metropolitana	Mujeres	26 a más años	NSE A, B y C	Encuesta	Encuesta	Unds	%			
		29,81%	51,20%	64,50%	69,90%	97,00%	71,00%					
2022	656 049	195 548	100 120	64 578	45 140	43 786	31 088	3109	10	3109		
2023	693 458	206 698	105 830	68 260	47 714	46 282	32 860	3615	11	3615		
2024	728 222	217 060	111 135	71 682	50 106	48 603	34 508	4141	12	4141		
2025	760 794	226 769	116 106	74 888	52 347	50 776	36 051	4687	13	4687		
2026	791 512	235 925	120 794	77 912	54 460	52 827	37 507	5251	14	5251		

Nota. Los datos de Perfil personas según Lima Metropolitana son de APEIM (2022), Población por sexo y segmento de edad por CPI (2022), Población según nivel socioeconómico por CPI (2022).

2.5 Análisis de la oferta

2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

Según una entrevista realizada a un experto del sector para el desarrollo de la investigación de un plan de negocio (Heredia & Santiago, 2019). Los principales competidores son:

- **Renzo Costa:** Es una empresa peruana fundada en 1973 como un proyecto familiar de María Bustamante. En la actualidad, cuenta con 65 puntos de venta, siendo una de las firmas más importantes de Latinoamérica dentro del rubro de comercialización de artículos de cuero. (Renzo Costa, 2020)
- **Milano Bags:** Empresa peruana fundada en 1992 por Silvana Diez, en la actualidad la marca ofrece sus productos en tiendas y boutiques de distintos países como: EE.UU., Costa Rica, Canadá, Ecuador, Bolivia, entre otros. Esta se creó como una marca de moda sofisticada de alta calidad en artículos de cuero. (Milano Bags, 2022)
- **Alda:** Fundada por Alberto Andrade junto a su esposa Anita Botteri en 1972, es una empresa que se dedica a la comercialización de carteras, billeteras, maletines y productos empresariales de cuero elaborado por artesanos peruanos. A manera de diferenciación, realizan una personalización de sus productos inscribiendo las iniciales de sus compradores a las billeteras, con esto brindan un valor agregado al público objetivo. (Grupo Alda, 2022)

2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales

En la Figura 2.14 mostrada anteriormente se presenta la participación de mercado de los principales competidores en la industria de billeteras de cuero en el Perú.

Además, se observa que, en el rubro de billeteras de cuero, las marcas con mayor posicionamiento de mercado, que conforman el 69 %, son: Renzo Costa, Milano Bags y Grupo Alda, por otro lado, el 31 % de marcas está conformada por Prune, Paez, entre otros.

2.5.3 Competidores potenciales

Actualmente se conoce de una empresa en territorio nacional de nombre Insecta, la cual comercializa productos del denominado cuero vegano, dentro de su catálogo se encuentran billeteras hechas a base de fibra de hoja de piña. Cabe acotar que para la fabricación de estas billeteras se importa el material, debido a que no se produce este tipo de cuero en el Perú.

Por otro lado, se tiene conocimiento que la empresaria española Carmen Hijosa, realizó los estudios iniciales para la fabricación de este tipo de cuero vegano hecho a base de fibras de hojas de piña al cual denomina Piñatex. En la actualidad la empresaria comercializa el textil Piñatex dentro del territorio de la Unión Europea, bajo la marca de Ananas Anam.

2.6 Definición de la Estrategia de Comercialización

2.6.1 Políticas de comercialización y distribución

Las billeteras analizadas en este estudio pertenecen al tipo de producto de consumo de comparación. Las características de consumo del producto son que los consumidores toman un tiempo y esfuerzo considerable en evaluar las alternativas de compra como la calidad, precio y estilo (Armstrong & Kotler, 2013). Es por ello que la estrategia de distribución consistirá en un modelo híbrido, en el primero, se hace uso de un apalancamiento por medio de los Marketplace de las principales tiendas retail del país. Segundo, se busca impulsar un e-commerce propio conformado por plataformas como WhatsApp, Instagram y pagina web, que por medio de campañas de publicidad puedan lograr un crecimiento importante.

Según resultados de la encuesta, Figura 2.9; *Dónde compraría el producto?*, el 44 % prefiere adquirir este tipo de producto en plataformas digitales. Por tal motivo, se elige una estrategia de comercialización mediante un canal moderno indirecto a través de los Marketplace de las principales tiendas retail. Por otro lado, se contará con una página web exclusiva de la marca. Además, para abarcar este medio de venta se activarán cuentas en las plataformas de Instagram y Facebook, las cuales servirán también como medio de comunicación directa con el cliente final.

2.6.2 Publicidad y promoción

A nivel nacional se registra que, se cuenta con más de 27 millones de usuarios en la red social Facebook y 8 millones de usuarios en Instagram (Mendez, 2022). Adicionalmente, según resultados de la encuesta el 44 % señala que prefiere realizar las compras a través de medios digitales como página web, Facebook, Instagram o Marketplace.

La estrategia publicitaria se enfocará en desarrollar una presencia en estas redes sociales, por medio de la creación de una cuenta de la marca, donde se mostrará el producto bajo los estándares promocionales de estas plataformas. De este modo se realizarán colaboraciones con influencers que tengan gran aceptación del público en el rubro de la moda y vestimenta. En este sentido, la presencia de una página web es importante ya que permite elevar el prestigio de la marca e incrementar el nivel de confianza con los clientes.

Asimismo, se acudirá al uso de campañas publicitarias (Facebook e Instagram Ads) las cuales nos permitirán tener una rápida visibilidad del público objetivo de manera eficiente. Las herramientas publicitarias ofrecidas por estas plataformas brindan la posibilidad de orientar los anuncios de manera precisa según los intereses, conductas y características del público objetivo. Finalmente, estas plataformas publicitarias brindan información en tiempo real respecto a los resultados de los anuncios lo cual permitirá afinar las estrategias de publicidad.

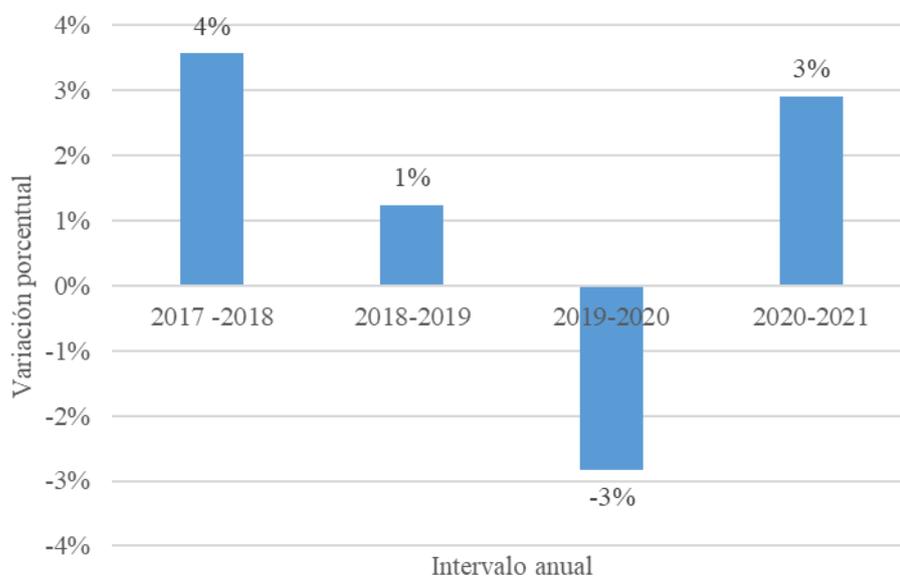
2.6.3 Análisis de precios

a) Tendencia histórica de los precios

Para obtener como referencia los precios históricos del producto, billeteras de cuero animal, se tomó en consideración el promedio de los valores CIF de la marca Renzo Costa, debido a que posee la mayor participación del mercado. En la Figura 2.15, la variación porcentual de las billeteras de cuero marca Renzo Costa:

Figura 2.15

Tendencia histórica de los precios de billeteras de cuero de la marca Renzo Costa



Nota. De *Reporte de importaciones de producto de partida arancelaria 4202.31.00.00 / 4202.39.00.00*, por Veritrade, 2022 (<https://business2.veritrade.com/es/mis-busquedas>).

Como se observa en la Figura 2.15 la variación en el precio en los últimos años es mínima, siendo la máxima un incremento del 4 % pero seguido de un decrecimiento del 3% en los siguientes dos años. Se puede concluir que la tendencia de los precios incrementa ligeramente debido a la reactivación de la economía después del año de pandemia.

b) Precios actuales

Se recopiló los precios de las principales marcas competidoras en el mercado. Luego se obtuvo un precio promedio de las billeteras de cuero por cada marca, estos se muestran en la Tabla 2.8:

Tabla 2.8

Precios actuales de billeteras de cuero (soles)

Marca	Renzo Costa	Alda	Milano Bags	Prune	Tous	Velez
Promedio	304,00	299,00	279,00	248,00	423,50	259,00

Nota. Los datos del catálogo de precios billeteras de cuero son de Renzo Costa (2022), Alda (2022), Milano Bags (2022), Prune (2022), Tous (2022) y Vélez (2022).

c) Estrategia de precio

La fijación de precios será basada en la competencia, según los datos obtenidos en la Tabla 2.8 *Precios actuales de billeteras de cuero*, el rango de precios en que se encuentran las billeteras de cuero en el mercado está entre 259 a 420 soles aproximadamente. Se considera que las billeteras a base de fibra de hoja de piña son un producto nuevo en el mercado, consecuentemente, será necesario aplicar el método de penetración de mercado con precios competitivos que permitan atraer un gran número de compradores y captar una mayor participación de mercado.

Por lo tanto, se establecerá un precio al consumidor por debajo de la competencia, y posterior al análisis de los costos de producción, se determina que el consumidor estará dispuesto a pagar más de 150 soles para adquirir el producto. Según resultados de la encuesta, Figura 2.11 *¿Hasta cuánto estaría dispuesta a pagar por una billetera de cuero vegano?*, se obtuvo que el 95 % estaría dispuesto a pagar el monto estipulado para ser competitivos.

CAPÍTULO III LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

Para lograr la máxima rentabilidad del proyecto, es importante la determinación metódica de la ubicación de la planta productora. Por tal motivo en el análisis de la localización se considerarán los siguientes factores:

- **Disponibilidad de materia prima**

Este factor es uno de los más críticos para la determinación de la localización de la fábrica productora, debido a que, la principal materia prima son las hojas de piña, por lo tanto, la cercanía permitirá ahorros en los costos de transporte y evitará el maltrato de las hojas en la carga y traslados. Por este motivo se consolidó las principales regiones productoras a nivel nacional. Como se muestra en la Tabla 3.1, las tres regiones con los índices más altos son Junín, Puno y La Libertad, destacando el primero por gran diferencia.

Tabla 3.1

Disponibilidad de materia prima por región año 2021

Región	Producción (t)	Participación (%)
Junín	442 629	75,23
Puno	23 297	3,96
La Libertad	20 824	3,54
San Martín	19 665	3,34
Loreto	18 062	3,07
Amazonas	18 062	3,07
Ucayali	13 530	2,30
Huánuco	9997	1,70
Cusco	8504	1,45
Madre de Dios	6688	1,14
Cajamarca	6425	1,09
Pasco	667	0,11
Ayacucho	49	0,01
Nacional	588 398	100,00

Nota. De *Compendio Anual de Producción Agrícola*, por Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2022 (<https://www.gob.pe/institucion/midagri/informes-publicaciones/2730325-compendio-anual-de-produccion-agricola>)

- **Abastecimiento de energía eléctrica**

La accesibilidad al recurso eléctrico es indispensable para un adecuado funcionamiento de la planta productora debido a que las maquinarias y equipos en la cadena productiva requieren una fuente de poder estable.

- **Abastecimiento de agua**

El acceso al recurso hídrico es importante, dado a que se utilizará a lo largo de la cadena productiva como en el lavado de materia prima, limpieza de instalaciones entre otras necesidades básicas.

- **Cercanía al mercado**

Para el caso del presente estudio de prefactibilidad, el eje principal de los puntos de venta se ubica en Lima Metropolitana. De esta manera, la cercanía de la planta productora a la capital permitirá el ahorro en cuanto a transporte.

- **Disponibilidad de mano de obra**

Respecto al capital humano, se requerirán de operarios con un grado de instrucción que asegure una adecuada manipulación de las maquinarias.

- **Disponibilidad a parque industrial**

Este factor permitirá tener mapeado la disponibilidad de parques industriales en las localizaciones candidatas para el establecimiento de la unidad productora. Cabe resaltar que esta zonificación está caracterizada por ser un área que está proporcionada de la infraestructura y servicios necesarios para la apropiada instalación de una planta productora.

3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización

Para la elección de la ubicación en el análisis de la macro localización se consideró como prioridad el acceso próximo a la materia prima, las hojas del cultivo de piña. Por tal motivo se seleccionó a las dos principales regiones productoras: Junín y La Libertad. Además, la tercera opción elegida es Lima debido a que, por su condición de región central, puede ser considerada una opción con ventajas considerables como infraestructura, cercanía al mercado y acceso a la mano de obra.

3.3 Evaluación y selección de localización

3.3.1 Evaluación y selección de la macro localización

Se procederá a dar un puntaje a cada factor de localización según la Tabla 3.2:

Tabla 3.2

Calificación de factores

Calificación	Puntuación
Excelente	10
Muy bueno	8
Bueno	6
Regular	4
Deficiente	2

Disponibilidad de materia prima (A)

En la Tabla 3.3 se visualiza que, a lo largo de los últimos cinco años, la producción en la región Junín es estable y predominante ante las demás regiones, siendo La Libertad la región que más se le aproxima. La región de Lima no produce piña, sin embargo, es el centro económico del país y esto puede generar otras ventajas.

Tabla 3.3

Producción histórica de Piña

Región	Producción anual (t)					Puntaje
	2017	2018	2019	2020	2021	
Junín	362 810	406 561	436 768	442 908	442 629	10
La Libertad	23 058	21 734	22 903	22 233	20 824	2
Lima	-	-	-	-	-	2

Nota. De *Compendio Anual de Producción Agrícola*, por Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2022 (<https://www.gob.pe/institucion/midagri/informes-publicaciones/2730325-compendio-anual-de-produccion-agricola>)

Los puntajes asignados en la Tabla 3.3 corresponden al siguiente orden de calificación observada en la Tabla 3.4:

Tabla 3.4*Puntaje factor disponibilidad de materia prima*

Producción MP (t)	Puntaje
400 001 - 500 000	10
300 001 - 400 000	8
200 001 - 300 000	6
100 001 - 200 000	4
0 - 100 000	2

Abastecimiento de energía eléctrica (B)

Se consolidó el tarifario de energía eléctrica por región para el sector industrial:

Tabla 3.5*Tarifario de energía eléctrica por región*

Región	Cargo por energía (ctm. S//kW.h)	Puntaje
Junin	31,67	4
La Libertad	28,28	8
Lima	33,36	2

Nota. De Pliegos tarifarios aplicables al cliente final, por Osinergmin, 2022
 (<https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/institucional/regulacion-tarifaria/pliegos-tarifarios/electricidad/pliegos-tarifarios-cliente-final>)

Los puntajes asignados en la Tabla 3.5 corresponden al siguiente orden de calificación observada en la Tabla 3.6:

Tabla 3.6*Puntaje factor costo de energía eléctrica por región*

Cargo por energía (ctm. S//kW.h)	Puntaje
26 - 27,5	10
27,6 - 29	8
29,1 - 31,5	6
31,6 - 33	4
33,1 - 34,5	2

Abastecimiento de agua (C)

Se consolidó el tarifario de agua potable y alcantarillado para el sector industrial:

Tabla 3.7*Tarifario agua potable y alcantarillado por región*

Región	Tarifa (soles/m3)			Puntaje
	Agua potable	Alcantarillado	Total	
Junín	3,49	0,97	4,46	8
La Libertad	8,62	4,93	13,55	2
Lima	7,24	3,45	10,69	4

Nota. Los datos del tarifario de Lima son de Sedapal (2022), los datos del tarifario de Junín son de Sedam (2022) y los datos del tarifario de La Libertad son de Sedalib (2022).

Los puntajes asignados en la Tabla 3.7 corresponden al siguiente orden de calificación observada en la Tabla 3.8:

Tabla 3.8*Puntaje factor disponibilidad de agua por región*

Costo (soles/m3)	Puntaje
0 - 2 S/.	10
3 - 5 S/.	8
6 - 8 S/.	6
9 - 11 S/.	4
12 - 14 S/.	2

Cercanía al mercado (D)

Tal como se observa en la Tabla 3.9, La Libertad es la región que se encuentra más distante de Lima Metropolitana, siendo la vía principal de acceso la carretera Panamericana Norte, con un tiempo estimado de recorrido de 10 horas con 46 minutos. Por otro lado, Junín tiene como vía principal de acceso la carretera Central, debido a la geografía, el tiempo estimado de recorrido son 8 horas. Finalmente, para la región de Lima se consideró un aproximado de distancia hacia los extremos sur/norte de la región, teniendo como vía principal la carretera Panamericana Sur/Norte, con un tiempo aproximado de viaje de 2 horas y 12 minutos.

Tabla 3.9*Cercanía al mercado por región*

Región	Distancia a Lima Metropolitana (km)	Puntaje
Junín	237	6
La Libertad	586	2
Lima	153	10

Nota. De Servicio de mapas Google, 2022 (<https://www.google.com/maps>)

Los puntajes asignados en la Tabla 3.9 corresponden al siguiente orden de calificación observada en la Tabla 3.10:

Tabla 3.10

Puntaje factor cercanía al mercado por región

Distancia a LM (km)	Puntaje
0 - 100	10
101 - 200	8
201 - 300	6
301 - 400	4
401 a más	2

Disponibilidad de mano de obra (E)

Se consolidó las estadísticas por región de la población económicamente activa (PEA), obtenido del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo:

Tabla 3.11

Disponibilidad de mano de obra por región

Región	Población Económicamente Activa (miles)			Puntaje
	Ocupada	Desocupada	Total	
Junin	747	27	773	2
La Libertad	978	77	1055	4
Lima	4862	459	5320	10

Nota. Los datos son del Reporte del empleo formal región Junín (2022), Reporte del empleo formal región La Libertad (2022) y Reporte del empleo formal región Lima (2022).

Los puntajes asignados en la Tabla 3.11 corresponden al siguiente orden de calificación observada en la Tabla 3.12:

Tabla 3.12

Puntaje factor disponibilidad de mano de obra por región

PEA (miles)	Puntaje
4001 a más	10
3001 - 4000	8
2001 - 3000	6
1001 - 2000	4
0 - 1000	2

Disponibilidad a parque industrial (F)

Se muestra a continuación la cantidad de parques industriales por región:

Tabla 3.13

Cantidad de parques industriales por región

Región	N° de parques industriales
Junin	2
La Libertad	2
Lima	8

Nota. De *Parques industriales a nivel nacional*, 2017

(http://www.dic.unitru.edu.pe/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=141&Itemid=4)

Los puntajes asignados en la Tabla 3.13 corresponden al siguiente orden de calificación observada en la Tabla 3.14:

Tabla 3.14

Puntaje factor parques industriales por región

N° Parques industriales	Puntaje
9 - 10	10
7 - 8	8
5 - 6	6
3 - 4	4
0 - 2	2

Se determinó la ponderación de los factores a evaluar en la macro localización:

Tabla 3.15*Matriz de enfrentamiento para macro localización*

Factor	Materia prima	Energía eléctrica	Agua y desagüe	Cercanía mercado	Disponibilidad MO	Parque Industrial	Conteo	Ponderación (%)
Materia prima		1	1	1	1	1	5	26,3
Energía eléctrica	0		1	1	1	1	4	21,1
Agua y desagüe	0	1		1	1	1	4	21,1
Cercanía mercado	0	1	1		1	1	4	21,1
Disponibilidad MO	0	0	0	0		1	1	5,3
Parque Industrial	0	0	0	0	1		1	5,3
Total							19	100

Como resultado de la matriz de enfrentamiento (Tabla 3.15), se concluye que la región Junín es la más apropiada para la localización de la planta:

Tabla 3.16*Ranking de factores de la macro localización*

Factores	Ponderación (%)	Junín		La Libertad		Lima	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
A	26,3	10	2,63	2	0,53	2	0,53
B	21,1	4	0,84	8	1,68	2	0,42
C	21,1	8	1,68	2	0,42	4	0,84
D	21,1	6	1,26	2	0,42	10	2,11
E	5,3	2	0,11	4	0,21	10	0,53
F	5,3	2	0,11	2	0,11	8	0,42
			6,63		3,37		4,84

3.3.2 Evaluación y selección de micro localización

Según los resultados obtenidos en la Tabla 3.16, Junín es la región con más ventajas a nivel de macro localización. De esta manera se analizarán tres ubicaciones dentro de esta región: Chanchamayo, Huancayo y Satipo.

Disponibilidad de materia prima (G)

Dentro de la región Junín, juntos Chanchamayo y Satipo producen la gran mayoría de piña. Cabe resaltar que, para un adecuado crecimiento y desarrollo de la piña, la siembra debe estar ubicada a una altura no mayor de 1200 m.s.n.m., por lo tanto, se descartaría a la provincia de Huancayo como proveedor de materia prima debido a que se encuentra a 3259 m.s.n.m.

Tabla 3.17

Producción de piña por provincia

Provincia	Ha en producción	Puntaje
Chanchamayo	5026	10
Huancayo	-	2
Satipo	1467	4

Nota. De *Mecanización agrícola de la piña en la región Junín*, 2014 (<https://revistas.lamolina.edu.pe/index.php/acu/article/view/940>)

Los puntajes asignados en la Tabla 3.17 corresponden al siguiente orden de calificación observada en la Tabla 3.18:

Tabla 3.18

Puntaje factor producción de piña por provincia

Ha en producción	Puntaje
4001 a más	10
3001 - 4000	8
2001 - 3000	6
1001 - 2000	4
0 - 1000	2

Cercanía al mercado (H)

Determinar el tiempo y distancia a Lima Metropolitana es importante para diferenciar la accesibilidad al mercado. Por tal motivo se midió la distancia en kilómetros y tiempo de recorrido desde cada provincia en estudio (Tabla 3.19) hasta la ubicación del mercado objetivo.

Tabla 3.19

Tiempo y distancia de transporte a Lima Metropolitana

Distancia a Lima Metropolitana			
Provincia	Kilómetros	Tiempo	Puntaje
Chanchamayo	300	7 h 40 min	6
Huancayo	306	7 h 26 min	6
Satipo	434	10 h 15 min	4

Nota. De Servicio de mapas Google, 2022 (<https://www.google.com/maps>)

Los puntajes asignados en la Tabla 3.19 corresponden al siguiente orden de calificación observada en la Tabla 3.20:

Tabla 3.20

Puntaje factor cercanía al mercado por provincia

Tiempo transporte (h)	Puntaje
0 - 2	10
3 - 4	8
5 - 7.	6
8 - 10.	4
11 a más	2

Costos de alquiler de terreno (I)

Se realizó la búsqueda de terrenos de tipo industrial con estructuras construidas de aproximadamente 1000 m² de área total.

Tabla 3.21*Costo de alquiler de terreno industrial por provincia*

Provincia	Costo de alquiler terreno industrial (S/)	Puntaje
Chanchamayo	2800	8
Huancayo	9500	2
Satipo	8000	4

Nota. Los datos son de Plataforma de ventas y alquiler Urbana (2022), Plataforma de ventas y alquiler Mitula (2022)

Los puntajes asignados en la Tabla 3.21 corresponden al siguiente orden de calificación observada en la Tabla 3.22:

Tabla 3.22*Puntaje factor alquiler de terreno industrial por provincia*

Costo terreno industrial (S/)	Puntaje
0 - 2000	10
2001 - 4000	8
4001 - 6000	6
6001 - 8000	4
8001 a más	2

Costos de energía (J)

Se consolidó tarifario de energía eléctrica por provincia para el sector industrial:

Tabla 3.23*Tarifario de energía eléctrica por provincia*

Provincia	Cargo por energía (ctm. S//kW.h)	Puntaje
Chanchamayo	31,32	10
Huancayo	31,67	10
Satipo	36,21	4

Nota. De Pliegos tarifarios aplicables al cliente final, por Osinergmin, 2022 (<https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/institucional/regulacion-tarifaria/pliegos-tarifarios/electricidad/pliegos-tarifarios-cliente-final>)

Los puntajes asignados en la Tabla 3.23 corresponden al siguiente orden de calificación observada en la Tabla 3.24:

Tabla 3.24*Puntaje factor costo de energía eléctrica por provincia*

Cargo por energía (ctm. S//kW.h)	Puntaje
30,0 - 32,0	10
32,1 - 34,0	8
34,1 - 36,0	6
36,1 - 38,0	4
38,1 a más	2

Costo de agua y desagüe (K)

Se consolidó tarifario de agua potable y alcantarillado por provincia para el sector industrial:

Tabla 3.25*Tarifario de agua potable y alcantarillado por provincia*

Provincia	Tarifa (soles/m3)		Total	Puntaje
	Agua potable	Alcantarillado		
Chanchamayo	1,72	0,46	2,18	6
Huancayo	3,49	0,97	4,46	2
Satipo	1,31	0,37	1,68	8

Nota. De Estructura tarifaria, por EPS Selva Central SA, 2022
(<http://www.epsselvacentral.com.pe/portal/tarifa/>)

Los puntajes asignados en la Tabla 3.25 corresponden al siguiente orden de calificación observada en la Tabla 3.26:

Tabla 3.26*Puntaje factor costo de agua potable y alcantarillado por provincia*

Costo (soles/m3)	Puntaje
0 - 1,0	10
1,1 - 2,0	8
2,1 - 3,0	6
3,1 - 4,0	4
4,1 - 5,0	2

Seguridad ciudadana (L)

La integridad de los trabajadores, así como la protección de los activos en la planta son importantes para un desarrollo adecuado de las funciones. Se identificó la ratio de delitos cometidos por año en cada provincia.

Tabla 3.27

Delitos cometidos por año según provincia

Provincia	N° delitos/año	Puntaje
Chanchamayo	2608	8
Huancayo	8076	2
Satipo	2903	8

Nota. De Anuario estadístico de la criminalidad y seguridad ciudadana, por INEI, 2019 (https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1805/libro.pdf)

Los puntajes asignados en la Tabla 3.27 corresponden al siguiente orden de calificación observada en la Tabla 3.28:

Tabla 3.28

Puntaje factor delitos por año según provincia

N° delitos/año	Puntaje
0 - 2000	10
2001 - 4000	8
4001 - 6000	6
6001 - 8000	4
8001 a más	2

Como resultado del ranking de factores, se obtuvo que el departamento de Junín, ubicado en la zona centro del país, y la provincia de Chanchamayo, ubicada en ceja de selva, es la ubicación óptima para la instalación de la planta procesadora en estudio.

Se determinó la ponderación de los factores a evaluar en la micro localización:

Tabla 3.29*Matriz de enfrentamiento para micro localización*

Factor	Materia prima	Cercanía mercado	Alquiler terreno	Energía eléctrica	Agua y desagüe	Seguridad ciudadana	Conteo	Ponderación (%)
Materia prima		1	1	1	1	1	5	27,8
Cercanía mercado	0		0	0	0	1	1	5,6
Alquiler terreno	0	1		1	1	1	4	22,2
Energía eléctrica	0	1	0		1	1	3	16,7
Agua y desagüe	0	1	0	1		1	3	16,7
Seguridad ciudadana	0	0	0	1	1		2	11,1
						Total	18	100

Como resultado del ranking de factores (Tabla 3.29), se concluye que la provincia de Chanchamayo es la más apropiada para la ubicación:

Tabla 3.30*Ranking de factores de la micro localización*

Factores	Ponderación (%)	Chanchamayo		Huancayo		Satipo	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
G	27,8	10	2,78	2	0,56	4	1,11
H	5,6	6	0,33	6	0,33	4	0,22
I	22,2	8	1,78	2	0,44	4	0,89
J	16,7	10	1,67	10	1,67	4	0,67
K	16,7	6	1,00	2	0,33	8	1,33
L	11,1	8	0,89	2	0,22	8	0,89
			8,44		3,56		5,11

CAPÍTULO IV TAMAÑO DE PLANTA

4.1 Relación tamaño-mercado

En el capítulo II se desarrolló a detalle la demanda del mercado, obteniendo una proyección de la demanda para los próximos cinco años. Esta proyección nos permite identificar el tamaño máximo de mercado para el horizonte de tiempo mencionado, dando como resultado 5251 unidades para el año 2026.

Tabla 4.1

Relación tamaño mercado

Año	Demanda del proyecto (billeteras)
2022	3109
2023	3615
2024	4141
2025	4687
2026	5251

4.2 Relación tamaño-recursos productivos

Para la elaboración del producto en estudio se utiliza como materia prima la hoja de la planta de piña. Según resultados obtenidos del balance de materia se requerirá 17 119 kg de hojas de piña anual para el último año de proyección del proyecto. Se tiene los registros de producción de piña en la región Junín, localización donde se ubica la planta, se obtienen los siguientes datos:

- Rendimiento por hectárea = 26 552 plantas de piña/hectárea
- Rendimiento por planta = 40 hojas/planta de piña

De acuerdo a los datos históricos, en la región Junín, se realiza la proyección de producción de piña para el horizonte de estudio del proyecto y se determina el requerimiento de hojas de piña para los primeros cinco años de operación del proyecto.

Tabla 4.2*Historial de producción de piñas en la región Junín*

Año	Producción (Ha)	Nº Plantas de piña (millones)	Hojas de planta de piña (Kg) (millones)	Requerimiento de hojas para producción (kg)	Unidades de billetera (millones)
2022	6748	179	394	10 369	123
2023	6776	180	396	11 642	123
2024	6801	181	397	13 346	124
2025	6823	181	399	15 098	124
2026	6842	182	400	16 910	125

Nota. De *Compendio Anual de Producción Agrícola*, por Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2022 (<https://www.gob.pe/institucion/midagri/informes-publicaciones/2730325-compendio-anual-de-produccion-agricola>)

Se observa que la producción de piña (Tabla 4.2), de donde se obtendrá la materia prima (hoja de piña), es considerablemente superior a lo requerido en el proceso productivo según demanda proyectada del proyecto. Por lo tanto, se concluye que el factor tamaño-recurso productivo no es determinante para la selección del tamaño de planta.

4.3 Relación tamaño-tecnología

Para el cálculo del tamaño de planta se requirió analizar la capacidad máxima de producción de cada operación que pertenece al proceso de fabricación del producto. De esta manera como se puede apreciar en la Tabla 5.7 *Cálculo de la capacidad de planta*, se determinó que la operación confección representa la operación cuello de botella con una capacidad teórica de 9600 billeteras por año. De esta manera el factor tamaño-tecnología no es limitante para la selección del tamaño de planta.

4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio

Para el cálculo del punto de equilibrio se emplea la siguiente fórmula:

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\text{Costos y gastos fijos}}{\text{Precio de venta unitario} - \text{Costo de venta unitario}}$$

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{S/100\ 540}{S/114 - S/56} = 1728 \text{ unidades}$$

De acuerdo a los resultados obtenidos, revela que el volumen de producción, así como también el volumen de ventas, debe ser igual a 1728 billeteras al año para que las

dimensiones de ingresos y costos sean iguales. Es decir, el tamaño mínimo a partir del cual el proyecto es rentable.

4.5 Selección del tamaño de planta

De acuerdo a los resultados obtenidos para los distintos enfoques de tamaño de planta se concluye, el factor que determina el límite del tamaño de planta es el tamaño-mercado, que indica el valor máximo a producir.

Tabla 4.3

Tamaño de planta

Relación	Unidades/año
Tamaño - Mercado	5251
Tamaño - Recursos productivos	125 000 000
Tamaño - Tecnología	9600
Tamaño - Punto de equilibrio	1728

CAPÍTULO V INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Definición técnica del producto

5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

A continuación, se detallan las especificaciones técnicas del producto:

Figura 5.1

Propiedades físicas del textil no tejido elaborado a base de fibras de hoja de piña

Nombre del producto: BILLETERA DE UN TEX NO TEJIDO A BASE DE HOJAS DE PIÑA			Desarrollado por: Gerald Jair Veliz Peña			
Función: Artículo femenino para trasladar dinero y tarjetas			Verificado por: Tania Miriam Bustíos Ricce			
Insumos requeridos: Fibra de piña, resinas, colorantes, detergentes, etc.			Autorizado por: Tania Miriam Bustíos Ricce			
Costos del producto:			Fecha: 28/11/2022			
Características del producto	Tipo de característica		Norma técnica o especificación	Medio de control	Técnica de Inspección	NCA
	Variable / Atributo	Nivel de Criticidad	V.N. ±Tol			
Dimensiones	Variable	Mayor	Ancho: 12 cm ± 0,5 cm Largo: 20 cm ± 0,5 cm	Regla graduada	Muestreo	1
Gramaje	Variable	Mayor	500 g/m ² ± 30 g/m ²	Balanza	Muestreo	1
Densidad	Variable	Mayor	0,35 g/cm ³ ± 0,1 g/cm ³	Cuenta hilos, punzón	Muestreo	1
Grosor	Variable	Mayor	2 mm ± 0,5 mm	Micrómetro	Muestreo	1
Color	Atributo	Mayor	Negro	Espectrofotómetro	Muestreo	1
Textura	Atributo	Mayor	Cuero arrugado	Tacto	Muestreo	1
Resistencia a la tracción	Variable	Crítico	225,6 N	Dinamómetro	Muestreo	0
Abrasión	Variable	Crítico	Sin ruptura de la muestra calificación en espectrofotómetro 3,5	Prueba Martindale	Muestreo	0
Resistencia al Desgarro	Variable	Crítico	20,25 N ± 5 N	Aparato de péndulo caído (Elmendorf) equipo ElmaTear	Muestreo	0

Nota. De Comparison of the technical performance of leather, artificial leather, and trendy alternatives, por Michael Meyer, 2021 (<https://www-scopus-com.ezproxy.ulima.edu.pe/>).

A continuación, se detalla el plano de la billetera con sus respectivas dimensiones por cada componente:

Figura 5.2

Plano billetera cara interna y externa

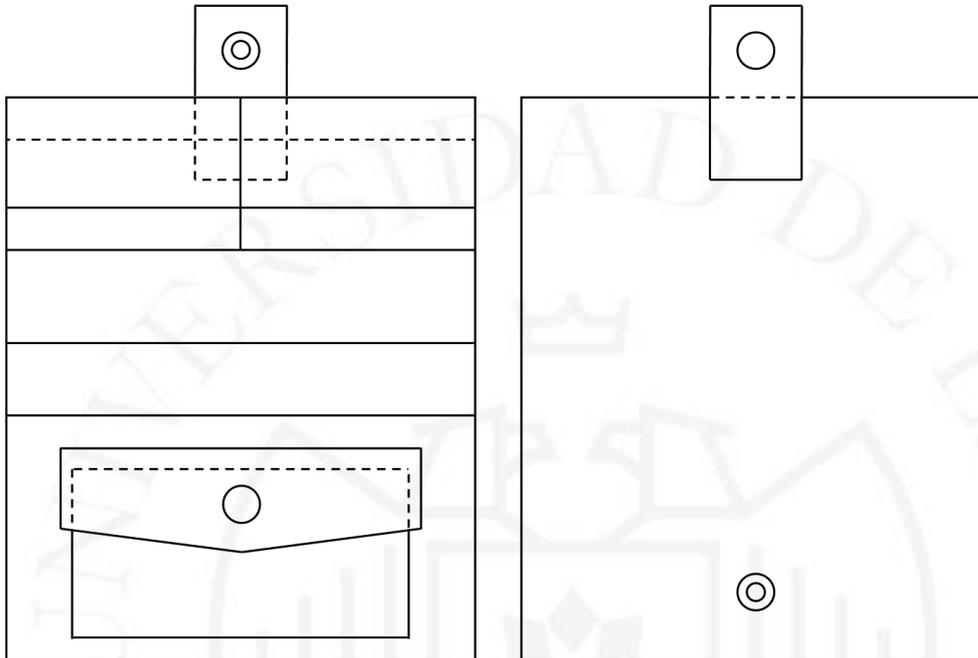
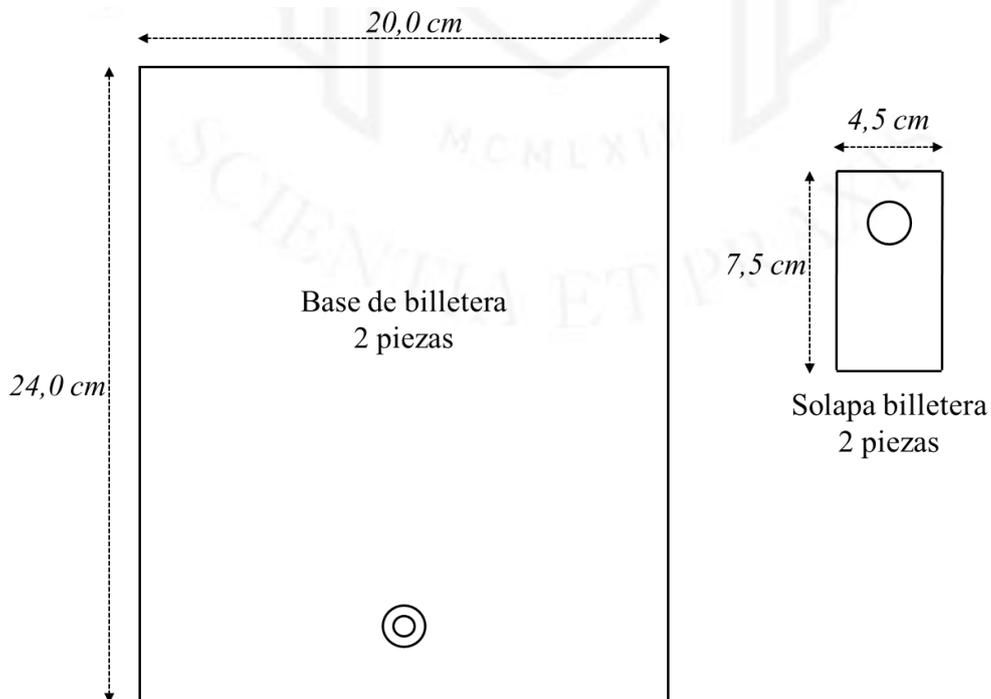


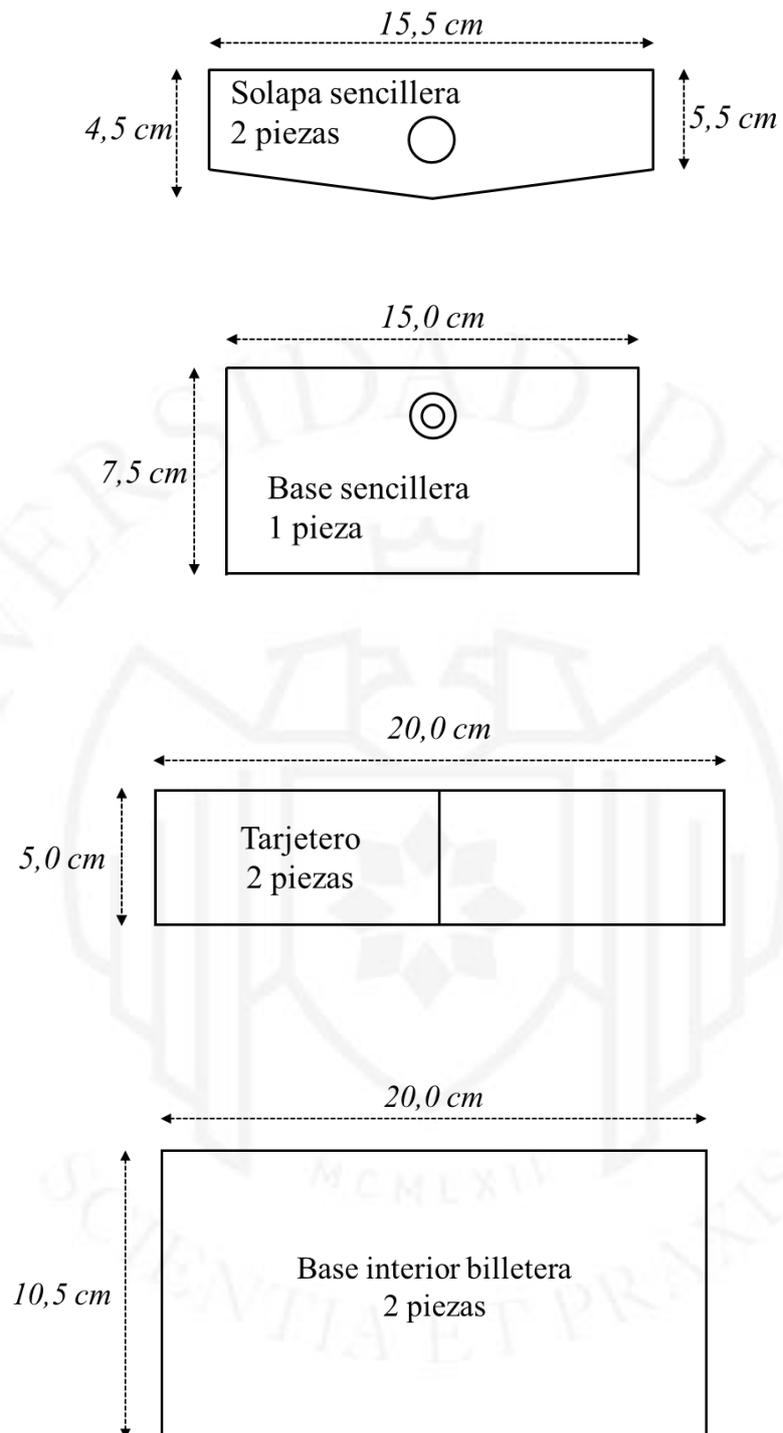
Figura 5.3

Dimensiones de componentes de la billetera



(continua)

(continuación)



5.1.2 Marco regulatorio para el producto

Actualmente no se cuenta con un marco regulatorio o norma técnica respecto a la producción de textiles no tejidos de origen vegetal como el fieltro resinado. Sin embargo, existe actualmente en el mercado internacional una marca que produce un fieltro con el mismo insumo como materia prima, las fibras de hoja de piña, y con características finales similares. Debido a que este producto, denominado comercialmente como Piñatex, ya se comercializa a nivel global, se tomará como referencia sus propiedades técnicas testeadas en base a normas ISO.

Tabla 5.1

Testeado técnico producto Piñatex

Propiedad examinada	Método de prueba	Resultados
Resistencia al desgarre	ISO9073 - 4	21,8 N
Resistencia a la tracción	ISO9073 - 18	240 N
Densidad	Norma Europea ISO 2420:2002, variación del valor indicado: ± 0.1 g/cm ³	0,35 g/cm ³
Gramaje	Norma Europea ISO 2420 : 2002	500 g/m ²
pH	Norma Europea ISO 3071 : 2006	6,7
Abrasión (prueba Martindale)	Método de prueba #TPJLR.52.001. Resistencia al desgaste o a la frotación	Sin ruptura de la muestra, ligero pulido 4 - 5 después de 50 k ciclos 12 kPa de carga

Nota. De *Piñatex technical test ISO*, por Ananas Anam, 2022 (<https://www.ananas-anam.com/news/>).

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

a) Descripción de las tecnologías existentes

El presente estudio está conformado por dos etapas, la primera consiste en la obtención del textil no tejido y la segunda en la confección de la billetera.

A continuación, se describen las tecnologías involucradas en las diferentes actividades:

Decortinado: Esta operación consiste en la trituración de la hoja para poder extraer la fibra, la máquina a emplear se llama decortadora. La materia prima es

alimentada manualmente a la máquina y esta por medio de un movimiento mecánico, propulsado por un motor eléctrico, tritura la hoja por medio del movimiento de rodillos rotatorios, exponiendo la pulpa con la fibra para que así pueda ser separada.

Cardado: Operación donde se emplea la máquina cardadora la cual separa las fibras y elimina las impurezas, para luego alinearlas y paralelizarlas (Anexo 4: Máquina cardadora – Laboratorio ULima). Esta tecnología consta de una serie de rodillos, los cuales están cubiertos con varias agujas salientes que cumplen la función de peines (Anexo 5: Rodillos de la máquina cardadora – Laboratorio ULima).

Punzonado: En esta actividad del proceso se entrelazan las fibras para obtener como resultado el fieltro. Una placa de agujas realiza un movimiento mecánico vertical, haciéndolas ascender y descender, entrelazando así las fibras las cuales son transportadas manualmente o mediante rodillos.

Rociadora de resina: En esta sección del proceso, se aplica una resina al fieltro mediante un rociador. En la boquilla de la pistola de dispersión se ubica un atomizador que permite distribuir la resina de manera homogénea.

Estampado: Se realizará por la técnica de serigrafía, este método de estampado consiste en aplicar una resina por medio de una malla denominada pantalla, haciendo uso de una espátula para extender de manera homogénea la resina.

Termofijado: La máquina termo fijadora cumple la función de secar y fijar la resina aplicada a la fibra, por medio de una transferencia de calor de tipo conducción.

Una vez obtenido el textil no tejido, se procede con la confección de la billetera.

Costura: En este procedimiento, se emplea el uso de una máquina recta de costura industrial, la cual, para el caso del presente proyecto, se emplean agujas N° 14 e hilo bondeado de poliéster N° 40/2, los cuales acoplan los componentes de la billetera con un tipo de puntada denominado pespunte simple de una sola línea para que vaya adquiriendo su acabado final.

b) Selección de la tecnología

La producción del textil no tejido consta de tres etapas en las cuales se requiere una técnica diferente para cada una de ellas, las etapas son: formación de la manta, consolidación de la manta y tratamiento del acabado.

Formación de la manta: la técnica para esta etapa es denominada vía seca, en la cual se emplea el cardado, que consiste en un proceso mecánico conformado por rodillos giratorios con peines que hacen que la fibra se paralelice para la formación de un velo o manta.

Consolidación de la manta: la técnica para esta etapa es el punzonado, esta consiste en el entrelazamiento de las fibras mediante el uso de un tablero compuesto de agujas que prensa de manera rápida y constante las fibras para así obtener un fieltro resistente.

Tratamiento del acabado: la técnica para esta etapa es el recubrimiento, en el cual se aplican resinas para mejorar las características y el acabado del textil no tejido.

5.2.2 Proceso de producción

a) Descripción del proceso

El proceso se divide en dos etapas, la formación del textil no tejido a base de las fibras de hojas de piña y la confección y acabado de la billetera hecha a partir de este material.

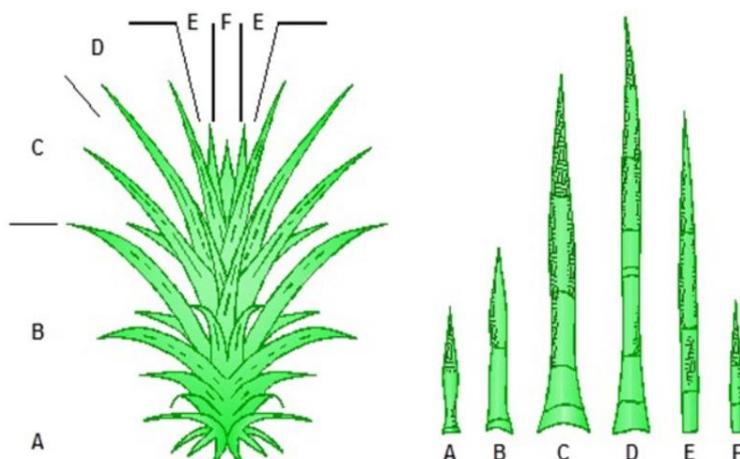
Formación del textil no tejido

- El proceso productivo inicia con la recepción de la materia prima, las hojas de la cosecha de la piña, las cuales pasan por una operación de pesado para el control de la producción. Este conjunto de hojas es trasladado al almacén de materia prima. Luego se inspecciona y selecciona las hojas de los tamaños apropiados (B, C, D y E), las hojas de tamaño A y F son muy pequeñas por lo que son separadas, conforman aproximadamente el 10 % de las hojas totales (Ministerio de desarrollo agropecuario, 1993), como se visualiza en la Figura 5.4, esparciéndolas en mesas de trabajo, se retiran los tallos y las hojas que se encuentren en mal estado, como putrefactas o fraccionadas.

- Se llevan las hojas al área de lavado, donde aplicando el método de lavado por arrastre, se remueve la tierra y pequeñas piedras de las hojas, y luego se escurren para continuar con la operación de decortinado.

Figura 5.4

Tipos de hojas de la planta de piña y distribución



Nota. De *Fertilización potásica en huertos frutales: Caso de estudio en Brasil*, por Sarita Leonel and Luis Lessi dos Reis, 2012 (<https://www.intechopen.com/chapters/41134>).

- Las hojas lavadas y seleccionadas son escurridas para luego pasar por la máquina decortadora, la cual tritura la hoja y permite separar la corteza, pulpa y líquido para de esta manera extraer las fibras (Anexo 1: Fibra decortada antes de lavado). La máquina semiautomática, requiere que un operario introduzca las hojas y luego las retire, estando ya trituradas y con las fibras expuestas, las cuales son separadas y puestas en una jaba para su posterior lavado.
- Para las operaciones de lavado, enjuagado y suavizado de fibras se utilizará agua blanda para efectos de optimización de insumos y cuidado de la maquinaria.
- Las fibras pasan a un proceso de lavado en el cual se utiliza una proporción de 20 litros de agua por cada kilo de fibra y se agrega un detergente biodegradable, en proporción de 10 mL/L de agua blanda. En un tanque de acero inoxidable con agitador y control de temperatura durante un periodo de 30 minutos a 80 °C de temperatura, con una gradiente positiva de 4 °C por minuto, con agitación,

a fin de eliminar grasas, ceras y colorantes provenientes de la fibra natural que provocan rigidez y aspereza.

- Concluido el periodo de lavado se enjuagan las fibras con agua blanda a temperatura ambiente.
- A efectos de facilitar el proceso de punzonado, se realiza el suavizado, a una proporción de 20 litros de agua por cada kilogramo de fibra, se aplica un suavizante biodegradable, en proporción de 10 mL/L, en un tanque de acero inoxidable con agitador y control de temperatura, a una temperatura de 40 °C durante 30 minutos, con una gradiente positiva de 4 °C por minuto, aplicando un movimiento lento. (Anexo 2: Fibra lavada y suavizada)
- Se colocan las fibras en tendales para que se sequen al ambiente durante un periodo de 90 minutos.
- A fin de cumplir con los estándares de calidad, según el plan de calidad detallado en la Tabla 5.7 *Plan de calidad*, se realiza un muestreo de las fibras obtenidas para su evaluación.
- Una vez obtenida la fibra seca, se procede a introducirla en la máquina cardadora semiautomática con el fin de limpiarlas, separarlas y paralelizarlas. De este proceso se obtiene una manta de fibras, listas para la formación del fieltro.
- Se ingresa la manta de fibras a la máquina de punzonado para realizar, por medio de un procedimiento de fijación mecánica, la formación del fieltro, es decir el textil no tejido. Mediante la penetración de agujas distribuidas en una plancha, las fibras se entrelazan para formar un fieltro denso de 2,0 mm de ancho. Antes de pasar al siguiente proceso, el operario realiza una inspección para verificar la uniformidad del fieltro y otras posibles imperfecciones, en caso no cumpla con los requisitos se desecha la plancha.
- Para el primer resinado, se aplica la resina de poliuretano al textil no tejido. Se rocía uniformemente la resina, diseñada para productos textiles que mejoran sus propiedades de resistencia y elasticidad, en proporción de 83,47 g/m², por una cara del fieltro, el cual será denominado como el lado interno del textil. Este rociado uniforme de la resina proporciona una mayor adherencia de las

fibras y por ende resistencia del textil. Finalmente se lleva el material a un termofijador, a una temperatura de 160 °C para lograr un secado y termofijado.

- Para el segundo resinado, se emplea el método de serigrafía, en el cual se aplica por el lado externo del textil, una resina acrílica, en proporción de 166,53 g/m², cuya función es la de otorgar al lado externo del textil una textura similar al cuero, con un propósito estético. Para dicha práctica se utiliza un marco de estampación, de dimensiones 40 cm x 100 cm, con una malla mesh grueso N° 27 y con una espátula de goma se distribuye la resina. Finalmente se ingresa el material a un termofijador, a una temperatura de 160 °C para lograr un secado y termofijado.
- Antes de proceder con la confección de la billetera, se inspecciona que el textil no tejido terminado no tenga imperfecciones en toda su superficie tales como rasgados o formación de grumos.

Confección y acabado de la billetera

- Una vez recibidas las planchas del textil no tejido a base de fibras de hoja de piña a la mesa de confección, se procede con el tizado para calcar los moldes de los distintos componentes de la billetera y cortarlos.
- Se confecciona la solapa externa, según la Figura 5.3 *Dimensiones de componentes de la billetera*, debido a que esta consiste en la unión de dos piezas que se cosen uniendo la parte interna del textil, dejando a la vista la parte de la resina acrílica que luce un efecto cuero.
- Se procede a unir las dos piezas del cuerpo de la billetera, con el mismo patrón del paso anterior, y de esta misma manera con el resto de partes de la billetera.
- Se adhieren los broches plateados y la etiqueta con el nombre de la marca, cuyas dimensiones son 7 mm de ancho por 20 mm de largo.
- Como parte final del proceso se realiza una inspección para eliminar los hilos sobrantes y la corrección de imperfecciones.
- Una vez obtenida la billetera, esta es empaquetada dentro de una caja de cartón biodegradable, de dimensiones 13 cm x 21 cm x 3,8 cm, con el nombre de la marca en alto relieve, una tarjeta informativa y además una bolsa de gel de sílice para la humedad. Las cajas unitarias se transportarán en una caja de 60

cm x 50 cm x 60 cm, en la cual caben 120 cajas unitarias con su respectiva billetera.

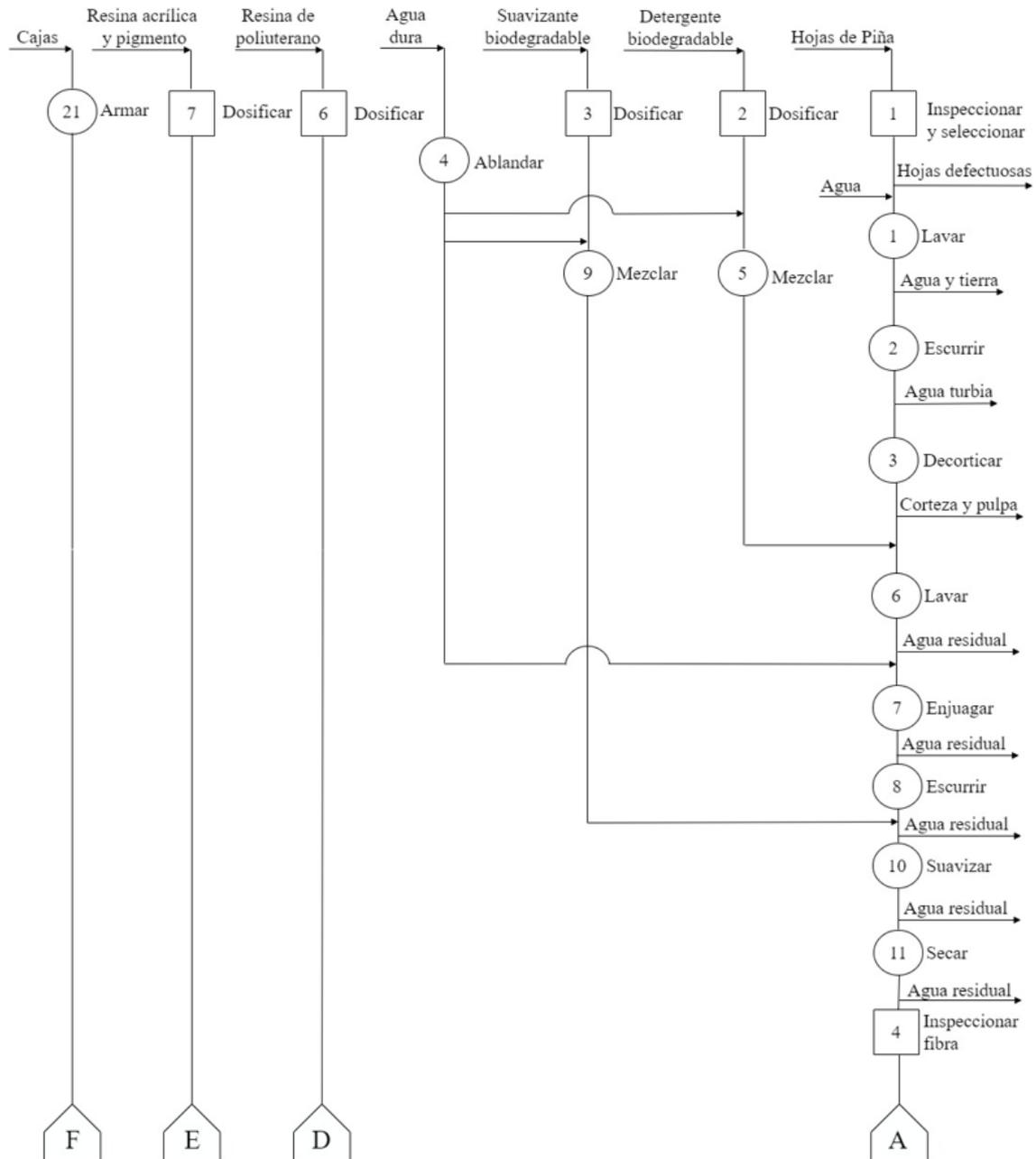


b) Diagrama del proceso: DOP

Figura 5.5

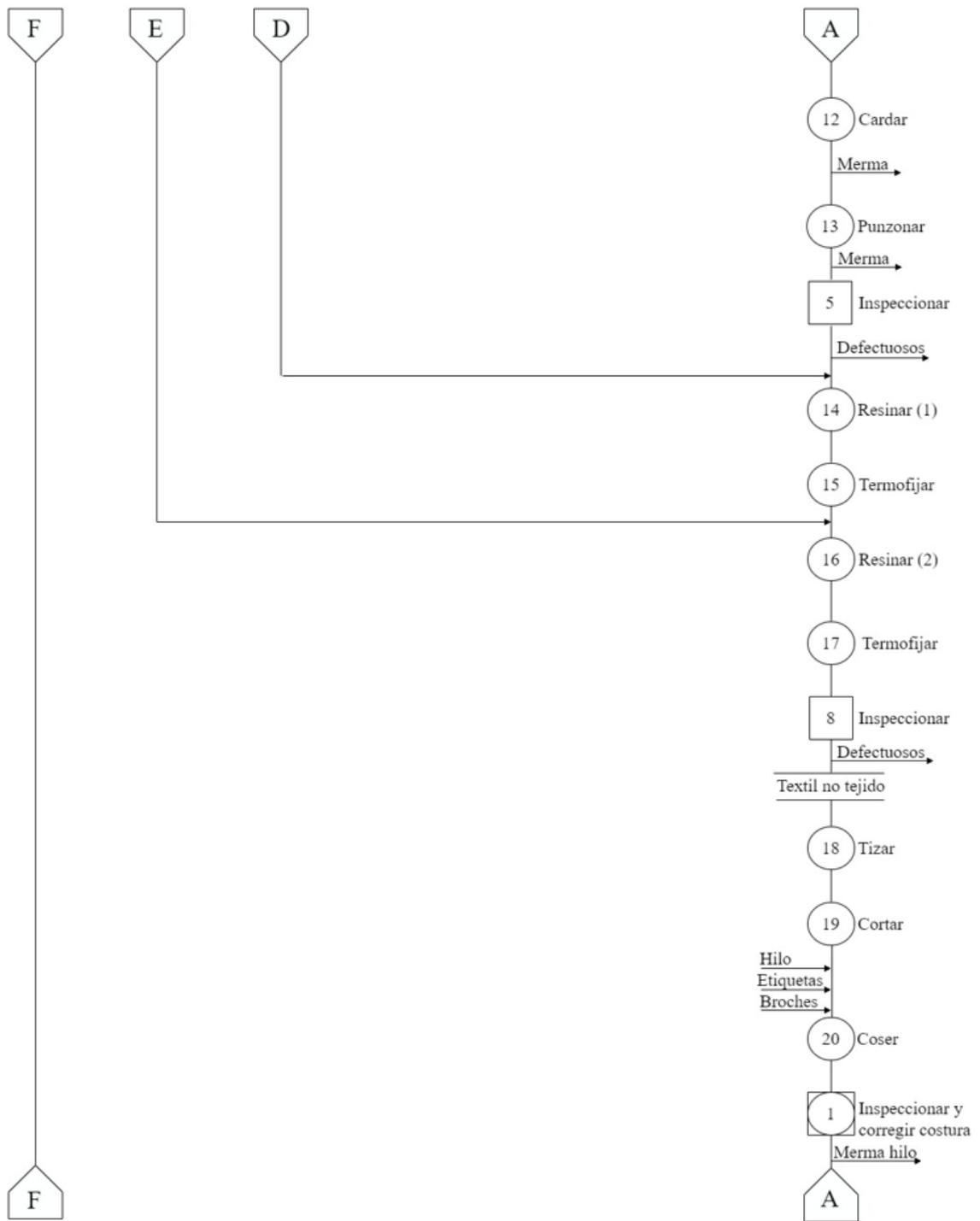
Diagrama del proceso DOP

DIAGRAMA DE OPERACIONES PARA LA PRODUCCIÓN DE UNA BILLETERA HECHA A BASE DE UN TEXTIL NO TEJIDO A PARTIR DE FIBRAS DE HOJA DE PIÑA



(continúa)

(continuación)



(continúa)

(continuación)

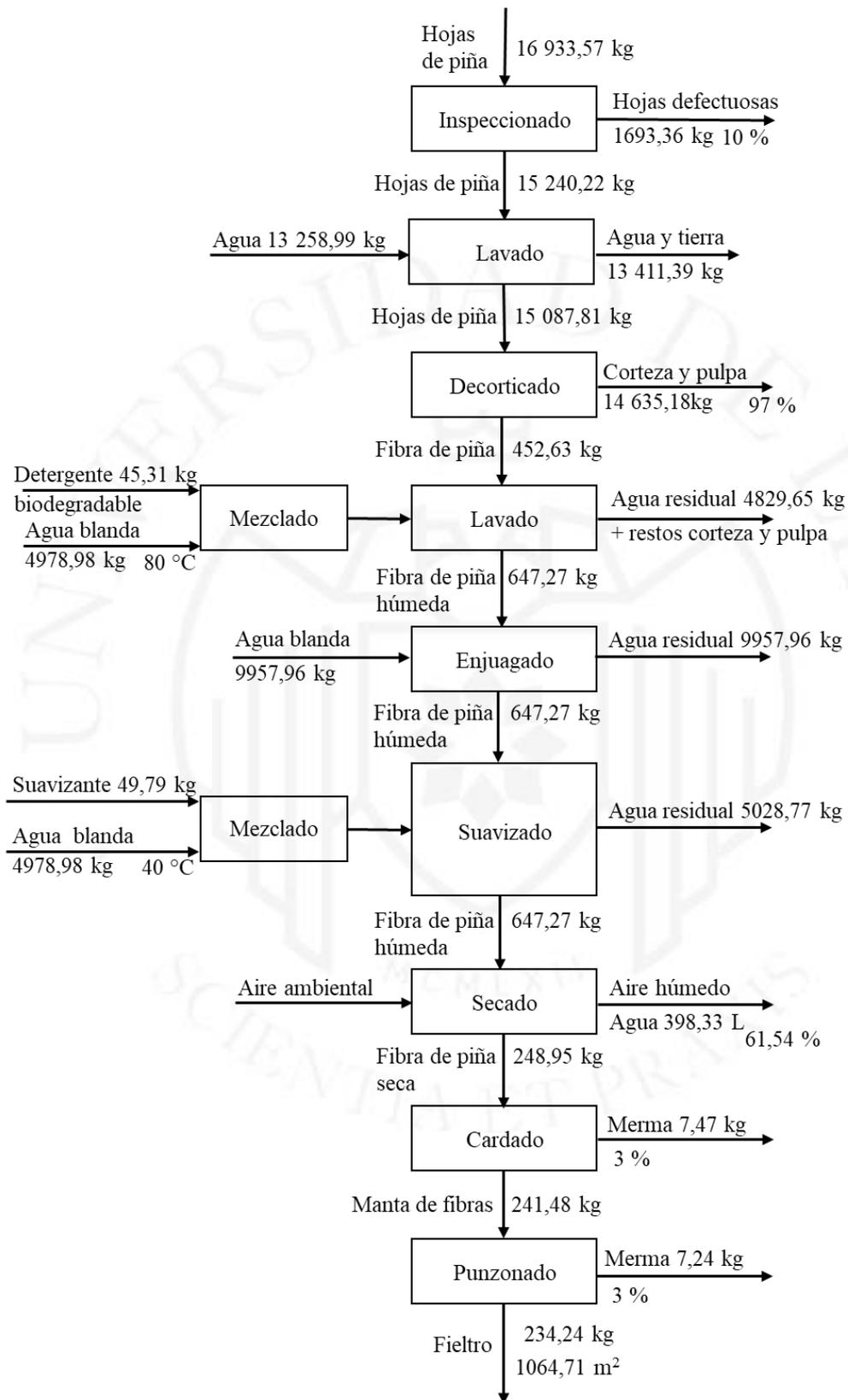


c) Balance de materia

El esquema a continuación se construye considerando la demanda del último año del proyecto, 5251 unidades de billeteras, sin embargo, debido a que son embaladas en cajas de 120 unidades, se realiza una aproximación a 44 cajas grandes ($5251 \div 120 = 43.7 \approx 44$), a efectos de realizar un adecuado balance de materia.

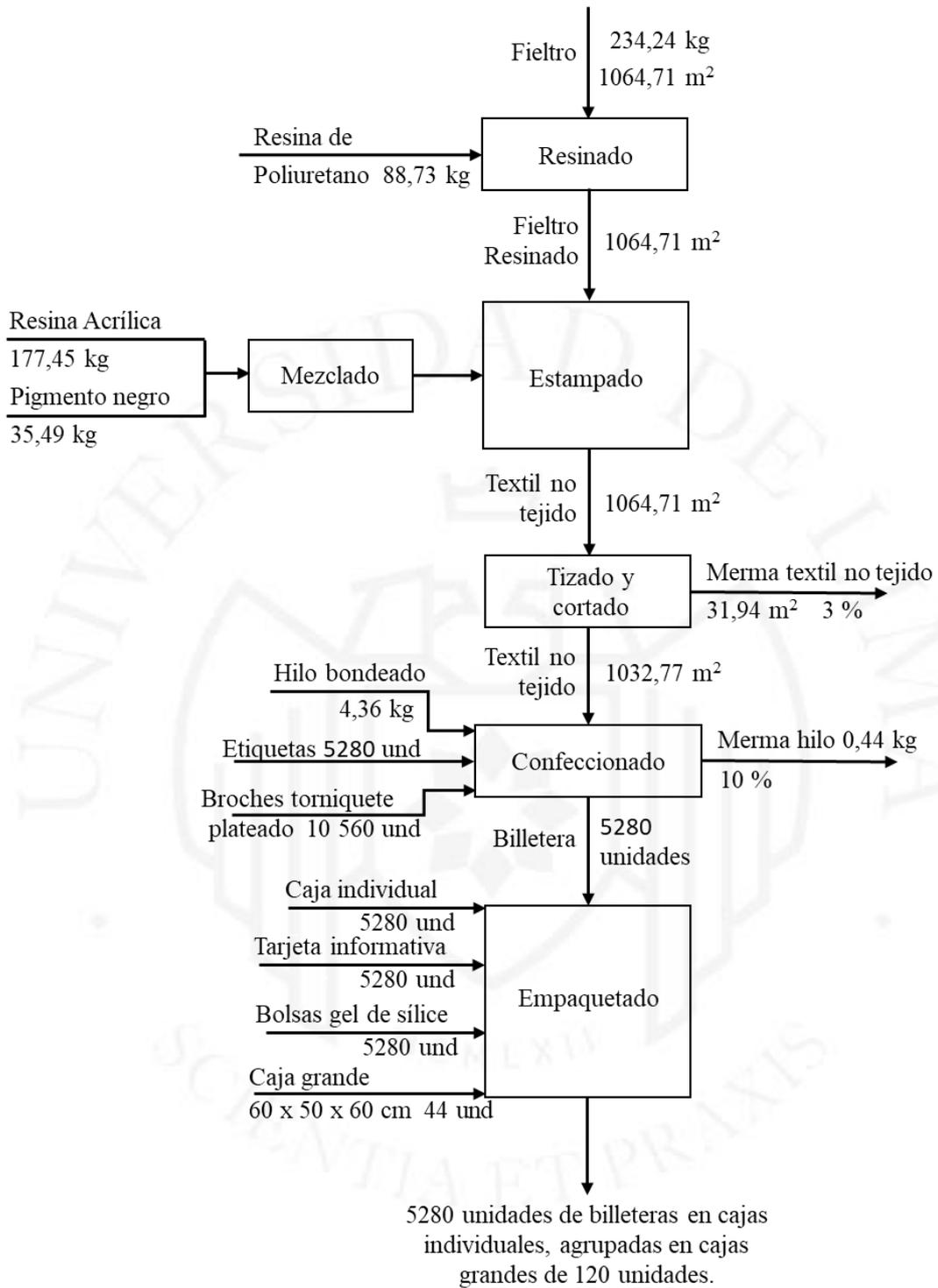
Figura 5.6

Balace de materia



(continúa)

(continuación)



5.3 Características de las instalaciones y equipos

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

En la Tabla 5.2, se detalla la maquinaria necesaria para cada operación del proceso:

Tabla 5.2

Maquinaria y equipos para el proceso de producción

Operaciones	Selección tecnología
Pesado de MP	Balanza industrial, operación manual
Inspección y selección	Mesa de trabajo y operación manual
Lavado de MP	Tina de acero inoxidable
Decorticado	Máquina decortidora
Lavado y suavizado	Tanque de acero con control de temperatura y agitador
Secado	Tendales
Cardado	Máquina cardadora
Punzonado	Máquina punzonadora
Resinado 1	Máquina rociadora
Resinado 2	Estampado manual
Termofijado	Plancha termofijadora manual
Confección	Máquina de coser industrial
Inspección y selección	Mesa de trabajo y operación manual
Embalado	Mesa de trabajo y operación manual
Ablandamiento de agua	Máquina ablandadora de agua

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

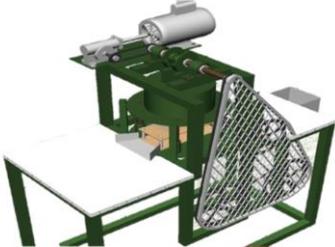
Figura 5.7

Especificaciones de la maquinaria

Equipo	Especificaciones		Imagen
Decortidora (a)	Capacidad	80 kg/h	
	Fabricante	Zhanjiang Weida Machinery Industrial	
	Dimensiones (Largo-ancho-altura)	1,1 m x 1,0 m x 1,4 m	
	Energía consumida	2,2 kw/h	
	Precio	\$ 1500	
Tanque de acero con control de temperatura y agitador (b)	Capacidad	30 L	
	Fabricante	CTF Perú-Chemineer	
	Dimensiones (Largo-ancho-altura)	0,5 m x 0,5 m x 0,8 m	
	Energía consumida	2,25 kw/h	
	Precio	S/ 4000	

(continúa)

(continuación)

Equipo	Especificaciones		Imagen
Cardadora (c)	Capacidad	5 kg/h	
	Fabricante	Zhengzhou Honest Machinery Co.	
	Dimensiones (Largo-ancho-altura)	1,6 m x 1,0 m x 1,1 m	
	Energía consumida	4 kw/h	
	Precio	\$ 1710	
Punzonadora (d)	Capacidad	7,5 m/h	
	Fabricante	Shandong New Haina Machinery Co.	
	Dimensiones (Largo-ancho-altura)	1,2 m x 0,7 m x 1,5 m	
	Energía consumida	1,25 kw/h	
	Precio	\$ 1800	
Rociadora (e)	Capacidad	6,0 L	
	Fabricante	Viton	
	Dimensiones (Largo-ancho-altura)	0,37 m x 0,33 m x 0,6 m	
	Energía consumida	Bombeo manual	
	Precio	S/ 900	
Termofijador (f)	Capacidad	0,40 m x 1,00 m	
	Fabricante	Freesub	
	Dimensiones (Largo-ancho-altura)	1,10 m x 0,47 m x 0,48 m	
	Energía consumida	1,8 kw/h	
	Precio	S/ 1300	
Máquina de coser (g)	Capacidad	600 puntadas/minuto	
	Fabricante	Juki	
	Dimensiones (Largo-ancho-altura)	0,68 m x 0,25 m x 0,53 m	
	Energía consumida	0,6 kw/h	
	Precio	S/ 1400	
Ablandador de agua (h)	Capacidad	1.5 pie ³	
	Fabricante	Hidrotek Latino	
	Dimensiones (Largo-ancho-altura)	0,50 m x 0,35 m x 1,10 m	
	Energía consumida	0.5 kw/h	
	Precio	S/ 2800	

Nota. ^{a,c,d}Alibaba (2022). ^bCTFPeru Chemineer (2022). ^sBrother (2022). ^eItalImport (2022). ^fDoce Perú (2022). ^hHidrotek latino (2022).

5.4 Capacidad instalada

5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

Para la determinación del número de máquinas y operarios es necesario considerar dos factores que dependen de cada actividad: utilización y eficiencia.

El factor de utilización depende del cociente entre el número de horas productivas desarrolladas y el número de horas reales. Para el cumplimiento de la demanda anual del proyecto se determina que, se aplicará un régimen laboral de 8 horas por turno, un turno al día, 6 días a la semana y 50 semanas al año. Cabe señalar que por cada turno habrá un refrigerio de 45 minutos, resultando 7,25 horas efectivas por turno.

Para el cálculo de factor de utilización adicionalmente se consideraron los tiempos empleados en la limpieza y preparación de las máquinas, resultando un valor $U = 0,88$.

Por el lado de la eficiencia, considerando que la mayoría de actividades en el proceso son semi automáticas, es decir que requieren de un operario que asista al correcto funcionamiento de la máquina, y no requieren de una alta especialización. Teniendo en cuenta estos factores, el valor de eficiencia para estas actividades es de 0,90.

Para el cálculo del número de máquinas se hará uso de la siguiente función:

$$N^{\circ} \text{ de Maq. } (N) = \frac{(\text{Tiempo de la operación por pieza por máq.}) \times (\text{demanda anual})}{N^{\circ} \text{ total de horas disponibles al año}}$$

Para el cálculo de horas disponibles se multiplica el factor de utilización y eficiencia, mencionados previamente, por el total de horas anuales según la jornada laboral elegida, resultando en 1890 horas efectivas anuales.

Para la actividad de confección se realizó un estudio de tiempos en las instalaciones del laboratorio textil de la Universidad de Lima. De igual manera, para el estampado se realizó el mismo estudio en un taller especializado.

En la Tabla 5.3, se muestra el cálculo del número de máquinas según su ratio de utilización:

Tabla 5.3*Cálculo de N° máquinas requeridas*

Operación	Capacidad de procesamiento	Und.	Demanda anual	Und.	Horas disponibles	N° de Maquinas	N° de Ope. Aprox.
Decorticado	80	kg/h	15 088	kg	1654	0,11	Operario 1
Lavado de fibra	1,75	kg/h	453	kg	1654	0,16	
Suavizado de fibra	2	kg/h	647	kg	1654	0,20	
Cardado	1	kg/h	249	kg	1654	0,15	Operario 2
Punzonado	7,5	m ² /h	1098	m ²	1654	0,09	
Resinado	6	m ² /h	1065	m ²	1654	0,11	
Termofijado	2,7	m ² /h	1065	m ²	1654	0,24	Operarios 3 y 4
Confeción	2	und/h	5280	und	1654	1,60	

En la Tabla 5.4, se muestra el cálculo del número de operarios según la ratio de eficiencia, para las actividades manuales:

Tabla 5.4*Cálculo de N° operarios requeridos en actividades manuales*

Operación	Capacidad de procesamiento	Und.	Demanda anual	Und.	Horas disponibles	N° de Operarios	N° de Ope. Aprox.
Inpección y Lavado de hojas	225	hoj/h	307 883	hojas	1701	0,80	Operario 1
Secado de fibra	0,44	kg/h	249	kg	1701	0,33	Operario 2
Estampado	3,6	m ² /h	1065	m ²	1701	0,17	
Inspección PT y empaquetado	60	und/h	5280	und	1701	0,05	Operarios 3 y 4

Respecto a los operarios que manejarán las máquinas semiautomáticas, enlistadas en la Tabla 5.3, cada una requerirá de un operario para su funcionamiento, sin embargo, debido a que las máquinas no serán utilizadas continuamente durante toda la jornada laboral, un operario podrá ser asignado a más de una actividad semiautomática, una vez finalizada la actividad anterior. De igual manera se procede para las actividades manuales mostradas en la Tabla 5.4.

En la Tabla 5.5, se presenta la distribución de operarios para las actividades:

Tabla 5.5*N° operarios según actividad*

Operación	N° operarios
Inspección y selección de hojas	
Lavado de hojas	1
Decorticado	
Lavado de fibra	
Suavizado de fibra	
Cardado	
Punzonado	1
Resinado	
Estampado	
Secado de fibra	
Termofijados	
Confección	2
Inspección PT	
Empaquetado	
Total	4

5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

En la Tabla 5.6, se detalla el cálculo para la obtención de la capacidad de producción, donde es relevante considerar que, en determinadas actividades del proceso, habrá operarios asignados a más de una actividad por jornada laboral.

Tabla 5.6

Cálculo de la capacidad de planta

Operación	Cantidad entrante	und.	Prod./hora de máq. u oper.	und.	N° máq. u oper.	Sem/año	Días/sem	Horas reales/turno	Tur./día	Factor U	Factor E	Capacidad de procesamiento (und PT)	Factor de conversión	Capacidad de producción (und PT)
Inspección y selección de MP	307 883	hojas	225	hoj/h	1	50	6	8	1	1	0,90	486 000	0,02	8335
Lavado de MP	307 883	hojas	225	hoj/h	1	50	6	8	1	1	0,90	486 000	0,02	8335
Decortinado	15 088	kg	80	kg/h	1	50	6	2	1	0,88	0,90	37 800	0,35	13 228
Lavado de fibra	453	kg	1,75	kg/h	1	50	6	3	1	0,88	0,90	1240	11,67	14 468
Suavizado de fibra	647	kg	2	kg/h	1	50	6	4	1	0,88	0,90	1890	8,16	15 417
Secado de fibra	249	kg	0,44	kg/h	1	50	6	8	1	1	0,90	944	21,21	20 029
Cardado	249	kg	1	kg/h	1	50	6	5	1	0,88	0,90	1181	21,21	25 053
Punzonado	1098	m ²	7,5	m ² /h	1	50	6	4	1	0,88	0,90	7088	4,81	34 093
Resinado	1065	m ²	6	m ² /h	1	50	6	4	1	0,88	0,90	5670	4,96	28 118
Estampado	1065	m ²	3,6	m ² /h	1	50	6	7	1	1	0,90	6804	4,96	33 742
Termofijado	1065	m ²	2,7	m ² /h	1	50	6	7	1	0,88	0,90	4465	4,96	22 143
Confección	5280	und	2	und/h	2	50	6	8	1	0,88	0,90	7560	1,00	7560
Inspección de PT	5280	und	60	und/h	1	50	6	2	1	1	0,90	32 400	1,00	32 400
Embalado	5280	und	60	und/h	1	50	6	2	1	1	0,90	32 400	1,00	32 400
Producto terminado	5280	Billeteras												

Según los resultados del cálculo de la capacidad de la planta, el cuello de botella es la operación de confección, debido a que la producción anual equivalente es de 7560 billeteras.

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

Calidad de materia Prima: Las hojas de piña provienen de la planta tipo MD-2 o también conocidas como Golden, para la recepción de esta materia prima se controlarán las siguientes características:

- Las hojas deben ser de color verde oscuro, estrechas y sin espinas.
- Las hojas deben estar en un rango de longitud de entre 20 y 100 centímetros.
- Las hojas deben mostrar signos de frescura, de haber sido extraídas recientemente.
- Eliminar elementos extraños como piedras, tallos, etc.
- Control del peso aproximado de hoja (60 gramos por hoja).

Posterior a la recepción, las hojas serán seleccionadas, según tamaño apropiado como se especifica en la Figura 5.7 *Tipos de hojas de la planta de piña y distribución*.

Calidad del proceso: a largo del proceso productivo, se realizarán inspecciones al término de operaciones importantes, como se detallan a continuación:

- Posterior a las operaciones de suavizado y secado, en este punto se procede con inspeccionar la calidad de la fibra, es decir su resistencia a la tracción.
- Posterior a la operación de punzonado, se verifica la calidad del fieltro, tal como la homogeneidad del entrelazamiento de las fibras a lo largo de todo el fieltro.
- Posterior a la adición de las resinas textiles, se verifica la uniformidad de la aplicación de las resinas y la resistencia a la tracción del textil.
- Posterior a la confección de la billetera, se verifica el estado de la billetera ya confeccionada con todos sus componentes, con el objetivo de eliminar imperfecciones como hilos sueltos o partes descosidas.

Calidad del producto: se realiza un control de calidad del producto terminado, donde se inspecciona las siguientes especificaciones técnicas, detalladas en la Figura 5.1:

- Dimensiones (Ancho: 12 cm \pm 0,5 cm, Largo: 20 cm \pm 0,5 cm)
- Color (Negro)
- Textura (Apariencia a cuero arrugado)

En la Tabla 5.7, se muestra el plan de calidad respecto al textil obtenido, posterior a la adición de las resinas textiles, donde se realiza una inspección de tipo muestreo y las muestras recolectadas son enviadas a un laboratorio textil especializado en realizar este tipo de pruebas.

Tabla 5.7

Plan de calidad

Características	Parámetro	Medio de control	Periodo de verificación
Gramaje	500 g/m ² \pm 30 g/m ²	Balanza	Mensual
Densidad	0,35 g/cm ³ \pm 0,1 g/cm ³	Cuenta hilos, punzón	Mensual
Grosor	2 mm \pm 0,5 mm	Micrómetro	Mensual
Color	Negro	Espectrofotómetro	Mensual
Resistencia a la tracción	225,6 N	Dinamómetro	Mensual
Abrasión	Sin ruptura de la muestra calificación en espectrofotómetro	Prueba Martindale	Mensual
Resistencia al desgarro	20,25 N \pm 5 N	Aparato de péndulo caído (Elmendorf) equipo ElmaTear	Mensual

5.6 Estudio de impacto ambiental

Durante el proceso productivo, se considera como principal fuente de impacto ambiental la generación de efluentes después de los procesos de lavado, enjuagado y suavizado, debido a la adición de detergente, suavizante y materia orgánica al agua. Es debido a ello que se optó por realizar una simulación de los procesos mencionados previamente a menor escala en el laboratorio de química de la Universidad de Lima para luego evaluar, según resultados empíricos, la magnitud del impacto que generaría el vertido del efluente al desagüe.

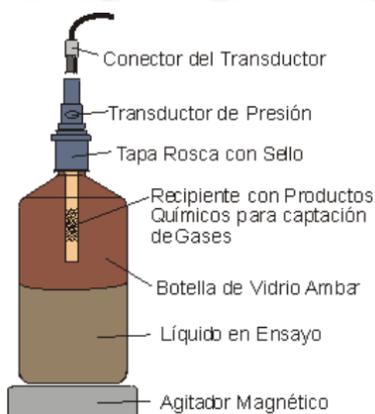
En primer lugar, se ensayaron los procesos de lavado, enjuagado y suavizado de la fibra de hoja de piña a pequeña escala, utilizando el mismo detergente y suavizante del proceso productivo en planta (Anexo 3: Reactor con control de temperatura y agitador – Laboratorio ULima). La particularidad de estos materiales son su biodegradabilidad, cuya

característica es la capacidad de descomposición más rápida por acción biológica, para su reincorporación a la naturaleza sin alteraciones sustanciales (Ministerio del ambiente, 2022).

Para la evaluación del efluente resultante se realizaron dos pruebas para contrastar los resultados con los valores máximos admisibles (VMA) dictaminados en el reglamento por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Las pruebas realizadas fueron de pH y demanda bioquímica de oxígeno (DBO5), para la primera prueba se utilizó el instrumento pH-metro para medir el grado de acidez o alcalinidad del efluente. La prueba DBO5 fue realizada con el método respirométrico, el cual consiste en la medición del consumo de oxígeno, o producción del CO₂, mediante la variación de la presión en el recipiente donde se almacena el efluente durante un periodo de 5 días. (Anexo 6: Equipo DBO5 – Laboratorio ULima)

Figura 5.8

Botella respirométrica para DBO5



Nota. De Determinación de la demanda bioquímica de oxígeno DBO5 método respirométrico, por Felipe Calderón Saenz, 2007 (<http://www.drcalderonlabs.com/>).

Según el reglamento, se establece que los VMA para el parámetro de pH deben estar dentro del rango 6 a 9. El resultado obtenido de la medición del efluente con el pH-metro fue de 6,5, lo cual está dentro del rango permitido.

Por otro lado, los parámetros admisibles de la DBO5 según el reglamento, es de máximo 500 mg/L (El Peruano, 2019). Para diversos efluentes resultantes en las pruebas de laboratorio, el valor máximo obtenido fue de 220 mg/L lo cual está dentro del rango permitido para desechar el efluente al desagüe sin necesidad de un tratamiento previo.

Se determinó la huella hídrica (HH) del proceso de producción del textil no tejido a base de fibras de hoja de piña, siendo de 32 L/m². Tal como se mencionó en capítulos previos, el objetivo es obtener un material sustituto del cuero, es debido a ello que se compara con la HH de la producción de cuero animal, siendo de 67 L/m². De tal manera, al comparar la HH de ambos productos se puede concluir que el producto sustituto utiliza aproximadamente la mitad de agua potable, concluyendo que su impacto ambiental es considerablemente menor a la producción de cuero animal.

Se realiza una matriz causa efecto (Tabla 5.8) para la evaluación del impacto ambiental que se producirá a consecuencia del funcionamiento de la planta productora. Según análisis, los elementos ambientales emitidos se encuentran dentro del rango de nivel de significancia $0.16 \leq 0.59$, siendo los valores más elevados moderadamente significativos, por lo que no se requiere ningún tipo de acción para mitigar el impacto al medio ambiente.

Tabla 5.8

Matriz causa-efecto de Impacto Ambiental

		Operación											
Factores ambientales	Elementos ambientales / impacto	Lavado de hojas	Decort-icado	Lavado de fibra	Suavizado de fibra	Cardado	Punzo-nado	Resinado	Estam-pado	Termof-ijado	Confec-ci-ón	Embalaje	
Componente ambiental	Medio físico	Aire	Contaminación por vapor de agua										
			Daño por emisión de gases contaminantes										
			Contaminación sonora										
	Agua		Disminución del acuífero										
			Contaminación de aguas de regadío										
	Suelo		Contaminación por residuos de materiales, embalajes, etc		-0,26							-0,24	-0,24
			Contaminación vertido de efluentes	-0,27		-0,26	-0,26						
	Medio biológico	Flora	Eliminación de la cobertura vegetal										
		Fauna	Alteración del hábitat de la fauna										
	Medio socio económico	Seguridad y salud	Riesgo de exposición al personal a ruidos intensos		-0,26			-0,26	-0,26				
Economía		Generación de empleo	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	
		Dinamización de las economías locales	0,46										
Serv. e infraestructur		Incremento de la red vial local											
Arqueología		Afectación de zonas arqueológicas											

5.7 Seguridad y salud ocupacional

Para el desarrollo del proyecto en estudio, se aplica la matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos (Figura 5.9):

Figura 5.9

Matriz IPER identificación de peligros y evaluación de riesgos

Actividad	Peligro	Riesgo	Probabilidad					Índice de severidad	Probabilidad X Severidad	Nivel de riesgo	Riesgo significativo	Medidas de control
			A	B	C	D	A+B+C+D					
Inspección y selección de MP	Sobre esfuerzo físico	Probabilidad de lesiones lumbares	1	1	1	1	4	1	4	TRI	NO	Brindar EPP's (faja), capacitar a los trabajadores acerca de posturas.
Lavado de MP	Suelo resbaloso	Probabilidad de golpes, fracturas por caídas	1	1	1	2	5	1	5	TO	NO	Brindar EPP's, capacitar en la importancia del uso de las botas de seguridad.
Decorticado	Máquina sin guarda de seguridad	Probabilidad de atrapamiento de dedos	1	1	1	2	5	3	15	MO	SI	Capacitar al personal sobre los riesgos, instalación de barrera de seguridad en máquina.
Lavado de fibra	Fluidos a altas temperaturas	Probabilidad de quemaduras	1	1	1	2	5	2	10	MO	SI	Brindar EPP's (guantes y careta), capacitar en la importancia de manipulación de elementos a altas temperaturas.
Suavizado de fibra	Fluidos a altas temperaturas	Probabilidad de quemaduras	1	1	1	2	5	2	10	MO	SI	Brindar EPP's (guantes y careta), capacitar en la importancia de manipulación de elementos a altas temperaturas.
Cardado	Máquina sin guarda de seguridad	Probabilidad de atrapamiento de dedos	1	1	1	2	5	3	15	MO	SI	Capacitar al personal sobre los riesgos, instalación de barrera de seguridad en máquina.
Punzonado	Máquina sin guarda de seguridad	Probabilidad de atrapamiento de dedos	1	1	1	2	5	3	15	MO	SI	Capacitar al personal sobre los riesgos, instalación de barrera de seguridad en máquina.
Resinado	Gases tóxicos	Probabilidad inhalación de gases tóxicos	1	1	1	1	4	2	8	TO	NO	Brindar EPP's (respiradores), ubicar operación en área ventilada.
Estampado	Gases tóxicos	Probabilidad inhalación de gases tóxicos	1	1	1	1	4	2	8	TO	NO	Brindar EPP's (respiradores), ubicar operación en área ventilada.
Termofijado	Superficie caliente	Probabilidad de quemaduras	1	1	1	2	5	2	10	MO	SI	Brindar EPP's (guantes), capacitar al personal sobre los riesgos.
Confección	Postura inadecuada	Probabilidad de lesiones lumbares	1	1	1	1	4	1	4	TRI	NO	Adaptar máquina según principios de ergonomía, capacitar a los trabajadores.

Para la señalización de los índices de probabilidad se utilizaron las siguientes letras que se muestran en la Tabla 5.9:

Tabla 5.9

Índice de probabilidad de la matriz IPER

Índice de Probabilidad	Letra representativa
Índice de personas expuestas	A
Índice de procedimientos existentes	B
Índice de capacitación	C
Índice de exposición al riesgo	D

De acuerdo con el cumplimiento de la ley N°29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, se deben prevenir los accidentes y daños a la salud de los trabajadores que sean a consecuencia del trabajo realizado, que tengan relación con la actividad laboral o que acontezcan durante el periodo laboral (Instituto Nacional de Salud, 2011). De esta manera se reduce al mínimo, de forma factible y eficiente, las causas de riesgo en el ambiente de trabajo.

5.8 Sistema de mantenimiento

La gestión del mantenimiento tiene como objetivo principal el control de cuatro factores importantes para el funcionamiento de la planta productora. Calidad, permite mantener los altos estándares definidos del producto. Rentabilidad, reducción de gastos provenientes de fallas en los productos o paros por averías en las maquinarias. Ambiente, reducción de desechos por mermas o fallas y un funcionamiento de maquinarias que permita un control preciso de las emisiones contaminantes. Seguridad, asegurar un correcto funcionamiento de maquinarias que evite posibles averías que pongan en riesgo la integridad física del operario.

De este modo, para mantener el estado deseado de productividad en cada operación semiautomática del proceso, se presenta el plan de mantenimiento que se muestra en la Tabla 5.10:

Tabla 5.10*Plan de mantenimiento de maquinaria*

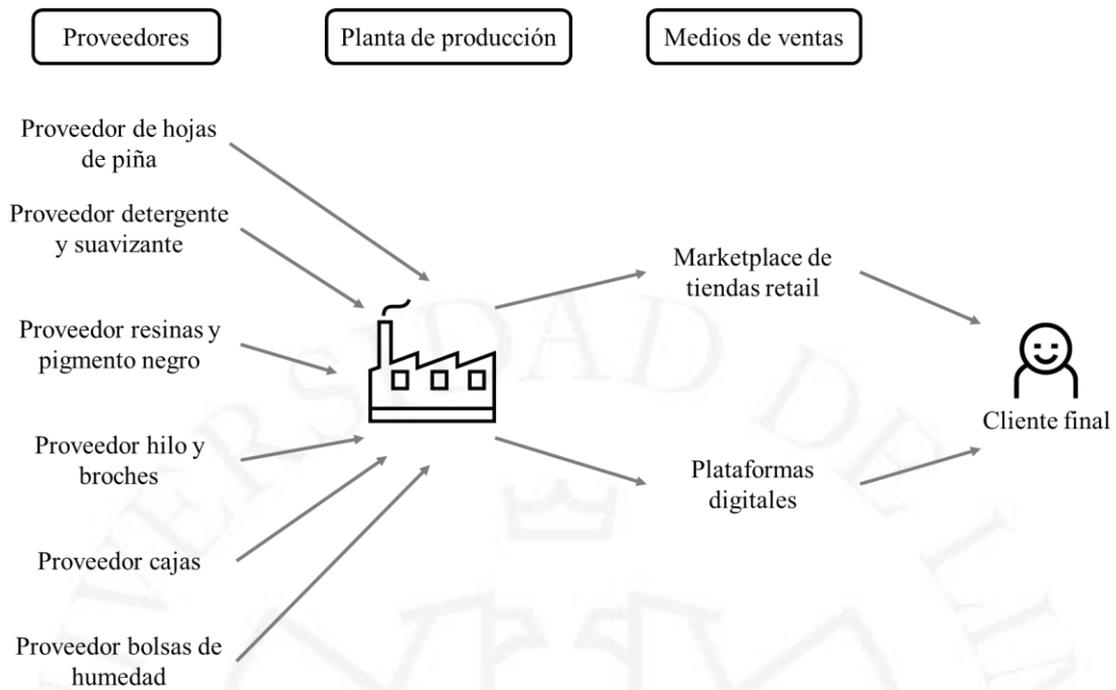
Máquina	Tarea	Tipo de mantenimiento	Frecuencia	Encargado
Decorticadora	Limpieza de martillos	Preventivo	Diario	Operario
	Lubricación de ejes giratorios	Preventivo	Semestral	Operario
	Reemplazo de martillos gastados	Correctivo	Semestral	Técnico
	Mantenimiento del motor	Preventivo	Semestral	Técnico
Tanque de acero con control de temperatura y agitador	Limpieza de recipiente	Preventivo	Diario	Operario
	Calibración de sensores temperatura	Preventivo	Semestral	Técnico
	Lubricación de ejes rotatorios	Preventivo	Semestral	Operario
Cardadora	Limpieza de rodillos	Preventivo	Diario	Operario
	Mantenimiento del motor	Preventivo	Semestral	Técnico
	Lubricación de rodillos	Preventivo	Semestral	Operario
Punzonadora	Limpieza de agujas	Preventivo	Diario	Operario
	Mantenimiento del motor	Preventivo	Semestral	Técnico
	Reemplazo de agujas	Correctivo	Trimestral	Operario
Rociadora	Limpieza de contenedor y mangueras	Preventivo	Semanal	Operario
	Mantenimiento del motor	Preventivo	Semestral	Técnico
Termofijador	Limpieza de plancha	Preventivo	Semanal	Operario
	Mantenimiento general	Preventivo	Semestral	Técnico
Máquina de coser	Reemplazo de agujas	Correctivo	Semestral	Operario
	Mantenimiento general	Preventivo	Semestral	Técnico
Ablandador de agua	Verificación puentes de sal	Preventivo	Semanal	Operario
	Monitoreo de dureza del agua	Preventivo	Semestral	Operario
	Regeneración de resina iónica	Preventivo	Anual	Técnico

5.9 Diseño de la cadena de suministro

Con el propósito de satisfacer la demanda del consumidor final en el tiempo oportuno y con la mayor eficiencia. Se busca integrar las empresas proveedoras con la planta de producción, medios de venta y cliente final, para lograr una sincronización colaborativa. En la Figura 5.10, se muestra la cadena de suministro del proceso de producción de una billetera hecha de un textil no tejido a partir de fibras de hoja de piña.

Figura 5.10

Cadena de suministro



5.10 Programa de producción

Se elabora el plan de producción para los próximos 5 años de puesta en marcha del proyecto. El sistema por el cual se diseña el plan de producción es el método PUSH, donde las magnitudes de producción se basan en pronósticos a largo plazo, generando inventarios cuyo costo se compensará por las economías de escala del producto.

Según la política de inventarios finales, los criterios a considerar son mencionados en la Tabla 5.11:

Tabla 5.11

Criterios para la política de inventarios finales

Actividad (promedios por mes)	Días	Meses
Tiempo de para por mantenimiento (cualquier tipo)	4	
Tiempo Set up después del mantenimiento	1	
Tiempo de seguridad (establecido como política de la empresa)	2	
Total	7	0,23

De esta manera se estiman los inventarios finales para la elaboración del programa de producción (Tabla 5.12). Aplicando la lógica: Producción = Inv. Final – Inv. Inicial + Demanda

Tabla 5.12

Programa de producción

	2022	2023	2024	2025	2026
Inv Inicial	0	70	81	91	102
Demanda	3109	3615	4141	4687	5251
Producción	3179	3625	4152	4698	5255
Inv Final	70	81	91	102	106

5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales

Según los cálculos obtenidos en la Tabla 5.12, se determina la cantidad de materia prima e insumos requeridos para la producción anual proyectada a cinco años que corresponden al horizonte de estudio del proyecto (Tabla 5.13).

Tabla 5.13

Requerimiento de materia prima e insumos

Insumos	Requerimiento por unidad	2022	2023	2024	2025	2026
Hojas de piña (kg)	3	14 483	11 896	13 574	15 316	17 119
Detergente (kg)	0,009	27	31	36	40	45
Suavizante (kg)	0,009	29	34	39	44	50
Resina poliuretano (kg)	0,017	52	61	70	79	88
Resina acrílica (kg)	0,034	104	121	139	158	176
Pigmento negro (kg)	0,007	21	24	28	32	35
Hilo bondeado (kg)	0,001	3	3	3	4	4
Broche imantado (und)	1	3109	3615	4141	4687	5251
Broche torniquete (und)	1	3109	3615	4141	4687	5251
Tarjeta informativa (und)	1	3109	3615	4141	4687	5251
Bolsa gel de sílice (und)	1	3109	3615	4141	4687	5251
Caja de presentación (und)	1	3109	3615	4141	4687	5251
Caja de embalaje (und)	1	26	31	35	40	44

5.11.2 Servicios: energía eléctrica y agua

a) Energía eléctrica

El consumo eléctrico consta del uso de las maquinarias del proceso productivo y el de equipos e iluminarias en las áreas administrativas.

En la Tabla 5.14, se presenta el detalle de la demanda eléctrica según cada maquinaria para el último año del horizonte en estudio:

Tabla 5.14

Detalle de consumo eléctrico por maquinaria

Máquina	N° de Maquinas	Consumo (kw/h)	Horas/año	Consumo anual (kw-h)
Decorticadora	1	2,2	204	449
Tanque de acero con control de temperatura y agitador	2	3,0	351	2104
Cardadora	1	4,0	270	1079
Punzonadora	1	1,25	159	198
Rociadora	1	0	192	0
Termofijador	1	1,8	854	1538
Máquina de coser	2	0,6	2860	3432
Ablandador de agua	1	0,5	1560	780

En la Tabla 5.15 se muestra el cálculo del consumo eléctrico a lo largo de los 5 años de proyección del proyecto, donde se incluyen el consumo de maquinarias según plan de producción anual. Por otro lado, el consumo eléctrico en las áreas administrativas incluye equipos como laptop, impresora, microondas, frigobar y luminarias.

Tabla 5.15

Consumo eléctrico de planta por año

Año	Producción (unidades)	Consumo eléctrico maquinaria planta (kw-h)	Consumo eléctrico áreas administrativas (kw-h)	Consumo total (kw-h)
2022	3109	5672	2163	7835
2023	3615	6595	2163	8758
2024	4141	7555	2163	9718
2025	4687	8550	2163	10 713
2026	5251	9580	2163	11 743

b) Consumo de agua

El consumo de agua en la planta consta de dos partes, el primero es el volumen de agua utilizado para el proceso productivo y el segundo denominado consumo administrativo (Tabla 5.16). Para el cálculo del consumo administrativo de agua se toma en cuenta lo siguiente: por cada trabajador administrativo es de 20 L por persona el día laborable,

mientras que, para los operarios en planta, es de 100 L por trabajador al día debido a que por su actividad requieren mayor aseo.

Tabla 5.16

Requerimiento de agua potable

Año	Consumo Planta (m ³)	Consumo administrativo (m ³)	Consumo Total (m ³)
2022	859	144	1003
2023	999	144	1143
2024	1145	144	1289
2025	1296	144	1440
2026	1452	144	1596

5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos

La mano de obra indirecta (MOI) incluye al personal que opera dentro de la planta, sin embargo, sus funciones no se encuentran directamente relacionadas con la producción.

Tabla 5.17

Mano de obra indirecta

Puesto	Cantidad de personal	Rubro contable
Supervisor de planta	1	CIF

5.11.4 Servicios de terceros

Para el correcto funcionamiento de la planta, además de la MOI, se requiere del servicio de personal que por el tipo de sus funciones no es necesario que estén altamente capacitados en el giro del negocio de la empresa, por tal motivo se efectúan los siguientes contratos por terceros.

- **Servicio de limpieza:** se incluye el servicio de un personal que dentro del turno de trabajo efectúe la limpieza dentro de las áreas administrativas y de la zona de producción.
- **Servicio de vigilancia:** se incluye el servicio de vigilancia de las instalaciones de la planta.

- **Servicio de transporte de producto terminado:** consta del transporte del producto terminado y empaquetado desde la planta, ubicada en Chanchamayo, hacia el mercado determinado en el estudio, la ciudad de Lima.
- **Servicio de pruebas de calidad del textil:** consta de pruebas de calidad del textil que requieren instrumentos más sofisticados como por ejemplo un espectrofotómetro, aparato de péndulo caído (prueba Martindale) y prueba Elmendorf. Se tiene considerado la adquisición progresiva de estos equipos en años posteriores del inicio del proyecto.

5.12 Disposición de planta

5.12.1 Características físicas del proyecto

Para determinar las características físicas se tomará en consideración el Factor Edificio y el Factor Servicio que son detallados a continuación:

Factor edificio:

- Debido a que no se cuenta con una gran cantidad de maquinaria, la planta será edificada en un solo nivel, lo cual permite dar una mejor expansión de luz y ventilación natural, menor costo asociado al transporte interno de materiales.
- La elección del tipo de piso adecuado para la planta se define tomando en consideración que será solo de tránsito peatonal o de vehículos pequeños, en consecuencia, se elige el concreto simple.
- Se considerará dos tipos de vías de circulación: el primero para el personal administrativo con un ancho de vía no menor a 80 cm y el segundo para el área de producción, teniendo en cuenta un flujo peatonal y de carritos transportadores, un ancho de vía mínimo de 120 cm, todo esto a fin de garantizar el flujo óptimo del personal.
- En el mismo sentido las salidas y puertas de paso de las oficinas administrativas tendrán un arco de 90 °, y un ancho mínimo de 90 cm. Mientras que para el área de producción las puertas tendrán un arco de 180 °. Por otro lado, los servicios sanitarios tendrán un ancho de puerta de 80 cm. Por último, la puerta de entrada a la planta y garaje será de al menos 3 m de ancho.

- Respecto al techo de la planta, este será del tipo nave industrial, donde el techo será no menor de 3 m.
- El área de almacén estará compuesta por dos espacios, materia prima e insumos y productos terminados. El primer espacio se ubicará cerca a la puerta de entrada para facilitar la recepción de material.

Factor servicio:

- Se instalarán dos servicios higiénicos uno para hombres y otro para damas, cada uno incluirá inodoros, lavamanos, un espejo, dispensador de jabón y papel higiénico. Además, un servicio higiénico para discapacitados con las dimensiones necesarias.
- Contará con un comedor con una mesa con capacidad para diez personas y un microondas para que puedan calentar sus alimentos.
- Los niveles de iluminación requerida serán específicos para cada área de trabajo. En el área de producción se aplicarán iluminación general por medio de lámparas de techo donde sea necesario, con la excepción del área de confeccionado, donde debido a la tarea realizada se instalará una iluminación localizada.

5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

El plano de la planta está conformado por las siguientes áreas:

- **Almacén de MP:** En este espacio se realiza el acopio de las hojas de piña, las cuales se ubican en costales apilados. Además, se dispondrá de un espacio para los otros insumos.
- **Almacén de PT:** Área donde se almacena el producto terminado, dentro de cajas de cartón con capacidad de 120 billeteras.
- **Área de producción:** Espacio en la planta donde se ubican las máquinas que forman parte del proceso de producción.
- **Área de confección:** Espacio donde se tiza, corta, arma y cosen las billeteras, asimismo, estas son empacadas en su caja individual para luego empacarlas en las cajas de almacén de PT.

- **Área de calidad:** Lugar donde se realizan las inspecciones de calidad del producto en las diferentes etapas del proceso productivo.
- **Áreas administrativas:** Se ubican los escritorios de trabajo para el personal administrativo, así como para el gerente general.
- **Patio de maniobras:** Zona de recepción de los insumos o materia prima, se considera un espacio para maniobras del transporte.
- **Baños:** Se cuenta con tres baños individuales, uno para cada género y otro para personas discapacitadas.
- **Comedor:** Se dispone de un área donde los trabajadores puedan consumir sus alimentos.

5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona

a) Zona de producción

Para la evaluación del espacio físico de la zona de producción se utiliza el método de Guerchet (Tabla 5.19), que brinda un valor referencial del área requerida. En la Tabla 5.18 se detallan las variables para el cálculo de la superficie total del área de producción.

Tabla 5.18

Variables para cálculo de superficies matriz Guerchet

Variables	Descripción
S_T	Superficie total. $S_T = n(Ss + Sg + Se)$
Ss	Superficie estática. $Ss = \text{largo} \times \text{ancho}$
Sg	Superficie de gravitación. $Sg = Ss \times N$
N	Nº de lados utilizados en elemento.
Se	Superficie de evolución. $Se = (Ss + Sg)k$
n	Nº de elementos móviles o estáticos de un tipo
k	Coefficiente de evolución. $K = 0,5 \times (\text{hem}/\text{hee})$
l	Largo del elemento.
a	Ancho del elemento.
h	Altura del elemento.

Para el cálculo del coeficiente de evolución (k) se consideró la fórmula para hallar la altura de elemento estático y móvil (Hee y Hem):

$$Hee \text{ o } Hem = \frac{\sum(Ss \times n \times h)}{\sum(Ss \times n)}$$

De esta manera, se obtiene un valor $k = 0,58$. $ST (m^2)$

Tabla 5.19

Método de Guerchet

	Área/Máquina	n	l (m)	a (m)	h (m)	N	Ss (m ²)	Sg (m ²)	Se (m ²)	ST (m ²)
Elementos estáticos	Lavadero	1	1,4	0,58	0,9	1	0,81	0,81	0,95	2,57
	Mesa de inspección	1	1,5	1	0,9	2	1,50	3,00	2,62	7,12
	Decorticadora	1	1,0	1,1	1,4	2	1,1	2,2	1,92	5,22
	Tanque de acero con control de temperatura y agitador	2	0,5	0,5	1,05	2	0,20	0,39	0,34	1,86
	Tendal de fibras	1	3,5	1,5	1,65	1	5,25	5,25	6,12	16,62
	Cardadora	1	1,6	1	1,1	2	1,60	3,20	2,80	7,60
	Punzonadora	1	1,2	0,7	1,5	2	0,84	1,68	1,47	3,99
	Rociadora	1	0,67	0,53	0,57	1	0,36	0,36	0,41	1,12
	Mesa resinado	1	1,5	1	0,9	2	1,50	3,00	2,62	7,12
	Mesa estampado	1	1,5	1	0,9	2	1,50	3,00	2,62	7,12
	Termifijador	1	1,1	0,47	0,48	1	0,52	0,52	0,60	1,64
	Mesa de confección	1	1,5	1	0,9	2	1,50	3,00	2,62	7,12
	Máquina de coser	2	0,68	0,45	0,53	1	0,31	0,31	0,36	1,94
	Mesa de embalado	1	1,5	1	0,9	2	1,50	3,00	2,62	7,12
	Ablandador de agua	1	0,5	0,55	1,1	1	0,28	0,28	0,32	0,87
Elementos móviles	Plataforma de carga	3	0,73	0,48	0,8	-	0,35	-	-	1,05
	Operarios	5	-	-	1,65	-	0,5	-	-	-
									Total	80,11

Como resultado de aplicar el método de Guerchet, se requiere un área aproximada de $81 m^2$ para la zona de producción.

b) Almacén de materia prima e insumos

El almacén constará de tres partes dependiendo del nivel de cuidados requeridos para cada tipo de insumo, en el primero se ubica la materia prima, sacos de 30 kg de hojas de piña, apilados en tres niveles. Segundo, el almacén de insumos líquidos con riesgo de derrame e inflamabilidad, tercero, los materiales de confección y embalado.

La rotación mensual de la materia prima es de aproximadamente 50 sacos de piña, cada saco contiene 30 kg y ocupa un área de $0,32 m^2$ ($0,40 m \times 0,80 m$) en posición horizontal. De esta manera, el área requerida para la materia prima es de $9,80 m^2$, adicionalmente se tomará en cuenta un área de $6,20 m^2$ para la manipulación y desplazamiento de una plataforma de carga.

El almacén de insumos líquidos está conformado por: detergente, suavizante y resinas que se aplicarán al textil. Estos se ubicarán en un estante de dos niveles, que ocupará un área de $0,48 \text{ m}^2$ ($0,60 \text{ m} \times 2,00 \text{ m}$), adicionalmente se tomará en cuenta un área de $2,80 \text{ m}^2$ para la manipulación y desplazamiento de una plataforma de carga.

El tercer almacén de insumos, contendrá los materiales para la confección y embalado. Este espacio dispondrá un área de $1,75 \text{ m}^2$ ($0,70 \text{ m} \times 2,50 \text{ m}$), en el cual se ubicará un estante de tres niveles, además se considera un espacio para manipulación de $4,25 \text{ m}^2$.

c) Almacén de producto terminado

Según el plan de producción, la rotación mensual de productos terminados es de 440 billeteras, las cuales serán empaquetadas en una caja individual y posteriormente embaladas en una caja grande ($60 \text{ cm} \times 50 \text{ cm} \times 60 \text{ cm}$) con la capacidad de 120 cajas individuales. Para el cálculo del área del almacén se toma como referencia la necesidad de un espacio para cuatro cajas grandes según la rotación mensual, apilada en un estante de dos niveles que comprende un área de $1,68 \text{ m}^2$ ($2,40 \text{ m} \times 0,70 \text{ m}$). Además, se tomará en cuenta un área de $3,12 \text{ m}^2$ para la manipulación y desplazamiento de una plataforma de carga.

d) Almacén de insumos de limpieza y herramientas de mantenimiento

En esta área se considera almacenar insumos para la limpieza diaria de las instalaciones de la planta, con elementos como escoba, trapeador, escobillas, etc. Conjuntamente, se almacenarán herramientas e insumos de mantenimiento para las máquinas. Se aproxima un área de $10,50 \text{ m}^2$, donde se ubicará un estante de dos niveles para la organización de estos materiales.

e) Áreas administrativas

Se ubican las oficinas del personal administrativo, conformado por cuatro personas. Se determina un ambiente abierto para simplificar la comunicación interna de la empresa, donde se toma como referencia que el área de trabajo por persona es de $3,00 \text{ m}^2$ como mínimo, al cual se adiciona un espacio para pasillos y artículos de oficina, resultando un área de $24,00 \text{ m}^2$.

f) Laboratorio de calidad

Se implementa un área para realizar una evaluación periódica de la calidad de la fibra procesada y del textil no tejido. Ubicando una mesa de trabajo con instrumentos de medición como balanza de precisión, calibre (pie de rey), escuadra, dinamómetro, escuadras y cinta métrica. Por tal motivo, se considera un área de $1,95 \text{ m}^2$ ($1,5 \text{ m} \times 1,3 \text{ m}$) que incluye la mesa de trabajo y un espacio para la manipulación de los instrumentos por parte del supervisor de calidad.

g) Comedor

Para esta área se considera una mesa para diez personas, donde se estima que cada comensal ocupará un espacio de $0,75 \text{ m}$ de ancho por $0,45 \text{ m}$ de fondo. Además, un mobiliario, que incluye una refrigeradora, un horno microondas y un dispensador de agua. Finalmente, se incluye un ancho mínimo de $0,80 \text{ m}$ para los pasillos, lo que reúne un total de $24,00 \text{ m}^2$ como mínimo.

h) Servicios higiénicos

Según Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA) el número mínimo de inodoros para un grupo menor a 15 personas es de 1, adicionalmente, el número de lavados deberá ser al menos la mitad de inodoros. Teniendo los datos previos como referencia, se implementa un inodoro con lavadero para mujeres, hombres y para personas discapacitadas, equipando con espejo, jabón, papel higiénico y basurero. De esta manera, el área por cada baño es de $1,50 \text{ m} \times 1,50 \text{ m}$, con la excepción del baño para discapacitados que es de $2,00 \text{ m} \times 2,00 \text{ m}$, según normativa del Ministerio de Vivienda (Ministerio de Vivienda, 2018).

Asimismo, se instalan duchas, vestidores y lockers destinado para los operarios. Se dispone una ducha y vestidor para cada género, con un área total de $7,10 \text{ m}^2$.

i) Patio de maniobras y estacionamiento

Se dispone de un estacionamiento para vehículo liviano de área $5,40 \text{ m} \times 5,00 \text{ m}$. Además, para el patio de maniobras, debido a los requerimientos mensuales de insumos, se considera el ingreso de un camión liviano, de este modo el área para descarga es de $9,40 \text{ m}$ de largo y $6,00 \text{ m}$ de ancho, lo que hace un área de $56,40 \text{ m}^2$.

j) Punto de control

Para un adecuado control del ingreso y salida de materia prima y producto terminado, así como también el ingreso del personal, se sitúa un área de control, al ingreso de la planta, donde se ubicará el personal de vigilancia. Se designa un área de 13,70 m².

Según evaluación de las dimensiones requeridas para cada área de la planta, se estima un área mínima total de planta de 284,00 m², tal como se muestra en la Tabla 5.20:

Tabla 5.20

Área mínima total de planta

Área	m²
Área de producción	80,1
Almacén MP	16,0
Almacén líquidos	4,0
Almacén insumos	6,0
Almacén PT	4,8
Almacén limpieza	10,5
Área administrativa	24,0
Laboratorio calidad	2,0
Comedor	24,0
Servicios higiénicos	8,5
Ducha/vestidor	7,1
Estacionamiento	27,0
Patio de maniobras	56,3
Punto de control	13,7
Total	284

5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

Equipos de protección personal (EPP): Según el análisis realizado en la matriz IPER, se identifica los EPP requeridos para reducir los riesgos presentes en cada operación del proceso. Para asegurar el correcto uso de los EPPs asignados a los operarios, se realiza una capacitación orientada a cada operación del proceso. Se brindan botas de seguridad a todos los operarios de planta. Los equipos proporcionados según cada operación son los siguientes:

- Lavado de materia prima: guantes de silicona.
- Decorticado: guantes de protección anti-corte.
- Lavado y suavizado de fibra: guantes térmicos.
- Cardado y punzonado: Protectores auditivos.

- Resinado y estampado: Máscaras de respiración y guantes.
- Termofijado: Guantes térmicos, mandil aluminizado.

Señalización: Según la NTP 399.010.1 se establecen cuatro tipos de Señales de Seguridad, las cuales se detallan a continuación (Instituto Nacional de Defensa Civil, 2004):

- Señales de obligación: Identificadas con el color azul, se señala el uso obligatorio de equipos de protección personal.
- Señales de equipos contra incendios: Identificados con el color rojo, son materiales de prevención y lucha contra incendios.
- Señales de prohibición: Identificados con el color rojo, señala la prohibición de un comportamiento que pueda provocar un accidente, su cumplimiento es absoluto.
- Carteles de advertencia: Identificados con el color amarillo, señala la presencia de un peligro o riesgo.

Respecto a la prevención contra incendios, se empleará una protección activa contra incendios, ubicando extintores en puntos estratégicos de las instalaciones. Se determina que el tipo de extintor idóneo es polvo químico seco (PQS) debido a que está condicionado contra tres tipos de fuego: sólidos, líquidos inflamables y materiales energizados.

5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva

Se procede a analizar la distribución de las áreas físicas con la ayuda de la tabla relacional que determina la mejor distribución entre espacios y flujo de materiales para optimizar la continuidad del proceso.

Se toman en cuenta las siguientes escalas de valores de proximidad (Tablas 5.21 y 5.22) para desarrollar el esquema de la Tabla relacional (Figura 5.11):

Tabla 5.21

Escala de valores para proximidad de actividades

Código	Valor de proximidad
A	Absolutamente necesario
E	Especialmente necesario
I	Importante
O	Normal u ordinario
U	Sin importancia
X	No recomendable

Nota. De Disposición de planta (p. 304), por Diaz et al., 2014, Universidad de Lima.

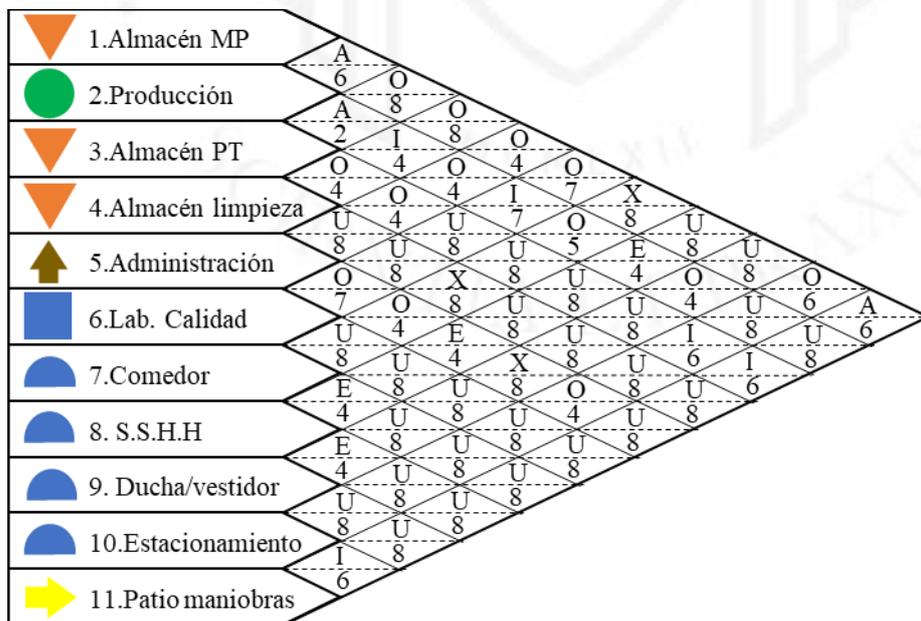
Tabla 5.22

Listado de motivos de aproximación

Código	Motivo
1	Evitar contaminación e higiene
2	Flujo del proceso
3	Actividades administrativas
4	Comodidad del personal
5	Ruido y Contaminación
6	Recepción y Despacho
7	Seguimiento y control
8	Sin relación

Figura 5.11

Tabla relacional



En la Tabla 5.23, se presenta las coordenadas de proximidad en base al esquema de tabla relacional:

Tabla 5.23

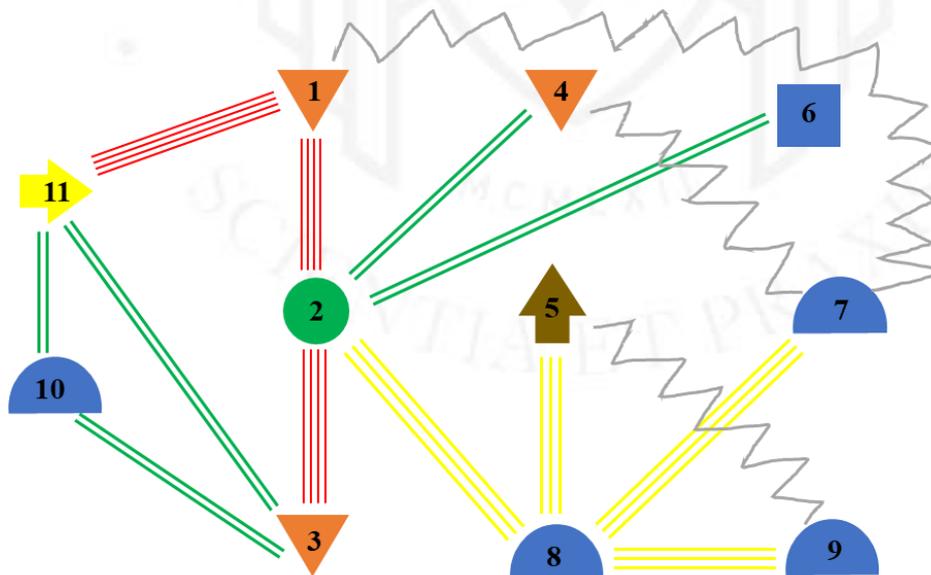
Coordenadas de proximidad

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

De acuerdo al análisis del esquema de la tabla relacional, se construye el siguiente diagrama (Figura 5.12) según las reglas de proximidad:

Figura 5.12

Diagrama relacional de actividades



5.12.6 Disposición general

Figura 5.13

Plano de planta de producción

 Universidad de Lima Facultad de Ingeniería y Arquitectura Carrera de Ingeniería Industrial		Plano de planta de producción de billeteras a base de un textil no tejido a partir de fibras de hoja de piña	
Escala 1:125	Fecha: 26/02/2023	Área: 19.5 m x 15.0 m 292,5 m ²	Elaborado por: Bustíos Ricce, Tania Veliz Peña, Gerald



Leyenda 1	
① Estacionamiento	⑩ SSHH
② Alm. de líquidos y limpieza	⑪ Ducha/vestidor
③ Almacén de materia prima	⑫ Garita de control
④ Zona de producción	
⑤ Patio de maniobras	
⑥ Oficinas de administración	
⑦ Comedor	
⑧ Almacén de PT e insumos	
⑨ SSHH discapacitados	

Leyenda 2	
A Lavadero	J Máquina cardadora
B Mesa de inspección	K Mesa de embalado
C Ablandador de agua	L Mesa de confección
D Tendal de fibras	M Máquina punzonadora
E Laboratorio de calidad	N Máquina termofijadora
F Máquina decorticadora	O Máquina de coser
G Tanque lavado y suavizado	P Mesa de estampado
H Máquina rociadora	
I Mesa de resinado	

CAPÍTULO VI ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1 Formación de la organización empresarial

Se decide constituir la empresa como una sociedad de capital privado, eligiendo como la más conveniente una Sociedad Anónima Cerrada (SAC). Los principales motivos de esta elección se deben a que el número de socios se encuentra entre 2 a 20, idóneo para una micro empresa como es el caso del presente proyecto. Además, el capital está conformado por acciones, representados proporcionalmente por la cantidad económica aportada de cada socio, lo cual puede otorgar distintos derechos a los propietarios, como, por ejemplo: acciones con o sin derecho a voto, dividendos preferenciales, etc. Este tipo de estructura permite una práctica transferencia de acciones debido a que no se requiere de inscripción en registros públicos. El tipo de empresa SAC es un tipo de sociedad que se ha ido amoldando a los requerimientos del medio empresarial.

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

En la Tabla 6.1 se detalla las funciones que deberán cumplir los trabajadores del área administrativa de la empresa.

Tabla 6.1

Puestos y funciones

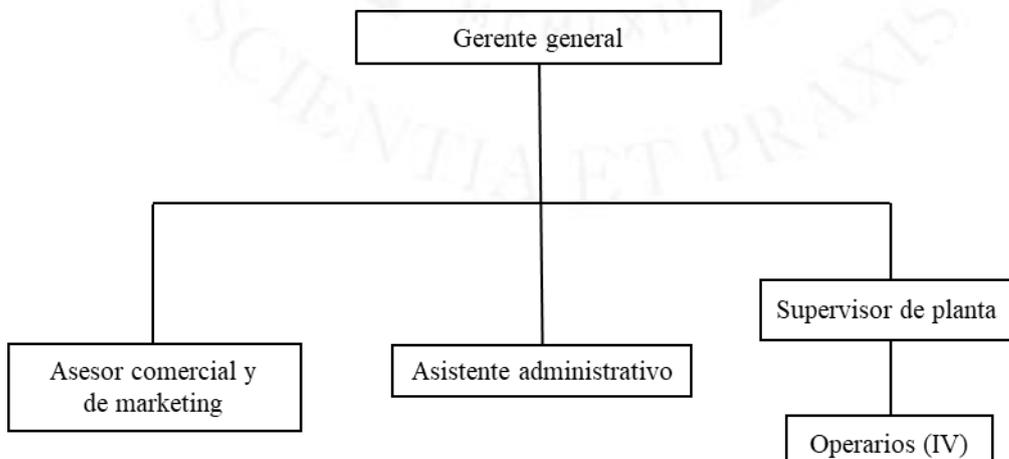
Puesto	Funciones
Supervisor de planta	<ul style="list-style-type: none">• Supervisar las operaciones de la planta.• Controlar los inventarios de insumos requeridos.• Controlar plan de mantenimiento de máquinas.• Velar por el cumplimiento de las normas de SST.• Control de las estándares de calidad establecidas.
Gerente general	<ul style="list-style-type: none">• Gestión con stakeholders para funcionamiento continuo de las operaciones.• Gestión de las ventas.• Gestión financiera de la empresa.• Dirección del personal en la empresa.
Asistente administrativo	<ul style="list-style-type: none">• Desarrollo de KPIs comerciales y financieros.• Soporte a la gestión de ventas• Analizar reporte de calidad• Gestión de caja chica de la empresa
Asesor comercial y de marketing	<ul style="list-style-type: none">• Gestión de redes sociales y web de la empresa.• Gestión de solicitudes de compra por medios digitales.• Planificación de estrategias de publicidad.

Adicionalmente, se requerirán servicios de asesoría contable, limpieza y vigilancia de las instalaciones de la planta, además de ciertas pruebas de calidad del textil, los cuales se contratarán por servicios de terceros.

6.3 Esquema de la estructura organizacional

Figura 6.1

Organigrama



CAPÍTULO VII PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1 Inversiones

7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo

Para el cálculo de la maquinaria se incluye gastos de transporte e instalación, además para las importaciones se presupuesta un precio CIF (costo, seguro y flete) y se realiza una estimación de los costos de desaduanaje y fletes de maquinaria puesta en planta.

Tabla 7.1

Inversión fija tangible

Rubro	Monto (S/)
Acondicionamiento de planta	37 295
Maquinaria de planta	39 600
Equipos complementarios	5015
Laboratorio calidad	684
Mobiliario oficina y equipos	6800
Mobiliario comedor	3450
Instalación SSHH/vestidores	1250
Total inversión tangible	94 094

Tabla 7.2

Inversión fija intangible

Rubro	Monto (S/)
Estudios de factibilidad	2000
Diseño e implementación página web y redes sociales	5300
Constitución y permisos legales	2200
Posicionamiento de marca	5000
Capacitación de personal	3000
Contingencias	1500
Total inversión intangible	19 000

7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo

Para el cálculo de capital de trabajo se utiliza el método de desfase. Por lo tanto, se calcula el gasto operativo anual, resultando un gasto diario de S/ 1153,15.

Tabla 7.3

Gasto operativo anual

Rubro	Monto (S/)
Mano de obra directa	63 390
Material directo	54 912
CIF	63 595
Gastos administrativos	155 236
Gastos de ventas	9967
Total	347 100

Se determina el ciclo de caja en días, compuesto por la fórmula:

$$\text{Ciclo de caja} = \text{Período Promedio de Cobro} + \text{Período Promedio de Inventario} \\ - \text{Período Promedio de Pago}$$

El valor de las variables es:

- PPC = 15 días
- PPI = 40 días
- PPP = 30 días

De esta manera se calcula el capital de trabajo para el primer año:

$$\text{Capital de trabajo} = \frac{1153,15 \text{ soles}}{\text{día}} \times 25 \text{ días} = S/28 829$$

7.2 Costos de producción

7.2.1 Costos de las materias primas

Para el cálculo de costos de materia prima e insumos se toma en consideración los resultados obtenidos en la Tabla 5.13 respecto a lo requerido para satisfacer la demanda anual.

Tabla 7.4*Costos de materia prima e insumos*

Insumo	Precio	Año				
		2022	2023	2024	2025	2026
Hoja de piña	0,20 S/ por kg	2897	2379	2715	3063	3424
Detergente	18,50 S/ por kg	513	576	661	747	837
Suavizante	18,50 S/ por kg	564	633	726	821	920
Resina poliuretano	120,00 S/ por kg	6520	7320	8391	9493	10 632
Resina acrílica	40,00 S/ por kg	4346	4880	5594	6329	7088
Pigmento negro	54,00 S/ por kg	1174	1318	1510	1709	1914
Hilo bondeado	236,00 S/ por kg	629	707	810	917	1027
Broche imantado	0,50 S/ por und	1554	1807	2070	2343	2625
Broche torniquete	4,50 S/ por und	12 746	14 820	16 978	19 215	21 529
Tarjeta informativa	0,50 S/ por und	1554	1807	2070	2343	2625
Bolsa gel de sílice	0,21 S/ por und	653	759	870	984	1103
Caja de presentación	7,00 S/ por und	21 761	25 303	28 987	32 807	36 757
Total (soles)		54 912	62 309	71 383	80 772	90 481

7.2.2 Costo de la mano de obra directa

Debido al tamaño de la empresa, de acuerdo a su facturación anual, esta se acoge al régimen laboral especial de pequeña empresa, según decreto supremo N° 013-2013-Produce. Para el rubro de gratificación, se otorga media remuneración en julio y diciembre. La compensación por tiempo de servicio (CTS) consiste en 15 remuneraciones diarias por año. Para el cálculo del costo de MOD anual se consideran a los cuatro operarios (Tabla 7.5).

Tabla 7.5*Costo de mano de obra directa*

Rubro	Año				
	2022	2023	2024	2025	2026
Sueldo base	1025	1025	1025	1025	1025
Sueldo anual	49 200	49 200	49 200	49 200	49 200
Gratificación	4100	4100	4100	4100	4100
CTS	2392	2392	2392	2392	2392
EsSalud	4428	4428	4428	4428	4428
Seguro de vida ley	246	246	246	246	246
SCTR	605	605	605	605	605
Total anual (S/)	60 971				

7.2.3 Costo Indirecto de Fabricación

En la Tabla 7.6, se detallan los materiales indirectos empleados en la fabricación del producto final, según requerimiento anual.

Tabla 7.6

Costo materiales indirectos

Insumo	Precio	Año				
		2022	2023	2024	2025	2026
Utensilios estampado	50,60 S/ por und	802	802	904	904	904
Caja de embalaje	23,50 S/ por und	611	729	823	940	1034
Total (soles)		1413	1531	1727	1844	1938

Para el cálculo de la remuneración de mano de obra indirecta también se aplican las características del régimen laboral especial de pequeña empresa explicado previamente en el detalle de mano de obra directa. El costo de MOI incluye la remuneración del jefe de planta (Tabla 7.7).

Tabla 7.7

Costo de mano de obra indirecta

Rubro	Año				
	2022	2023	2024	2025	2026
Sueldo base	3000	3000	3000	3000	3000
Sueldo anual	36 000	36 000	36 000	36 000	36 000
Gratificación	3000	3000	3000	3000	3000
CTS	1750	1750	1750	1750	1750
EsSalud	3240	3240	3240	3240	3240
Seguro de vida ley	180	180	180	180	180
Total anual (soles)	44 170				

En la Tabla 7.8, se muestran los elementos que componen los costos indirectos de fabricación.

Tabla 7.8*Costos indirectos de fabricación*

CIF	Año				
	2022	2023	2024	2025	2026
Mano de obra indirecta	45 940	45 940	45 940	45 940	45 940
Material indirecto	1413	1531	1727	1844	1938
Depreciación fabril	5346	5346	5346	5346	5346
Electricidad	1911	2194	2487	2792	3107
Agua y Desagüe	2820	3274	3747	4238	4745
Mantenimiento equipos	3600	3600	3600	3600	3600
Implementos seguridad	519	519	519	519	519
Alquiler local (producción)	7391	7391	7391	7391	7391
Total (soles)	68 941	69 795	70 758	71 670	72 586

7.3 Presupuesto Operativo**7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas**

El precio de venta al consumidor se establece en S/ 155. La distribución de las ventas se realiza por dos medios, el primero es a través del Marketplace de Saga Falabella, donde se establece una comisión de 20 % del valor de venta del producto. El segundo medio de venta es a través de plataformas propias como la página web y cuentas de Instagram y WhatsApp. La distribución de las ventas para ambos medios es del 50 % de la demanda anual calculada para cada uno. Para el cálculo del ingreso por ventas anuales (Tabla 7.9) no se considera el IGV.

Tabla 7.9*Presupuesto de ingreso por ventas (soles)*

Medio de venta	Año				
	2022	2023	2024	2025	2026
Ventas MKTP Falabella (unidades)	1554	1807	2070	2343	2625
Valor venta (soles)	158 050	183 769	210 525	238 270	266 959
Ventas canal propio (unidades)	1554	1807	2070	2343	2625
Valor venta (soles)	197 563	229 711	263 157	297 838	333 699
Ingreso total ventas	355 613	413 480	473 682	536 108	600 658

7.3.2 Presupuesto operativo de costos

En la Tabla 7.10 se muestra el cálculo para los costos operativos de producción.

Tabla 7.10*Presupuesto operativo de costos (soles)*

Rubro	Año				
	2022	2023	2024	2025	2026
Materiales directos	54 912	62 309	71 383	80 772	90 481
Mano de obra directa	60 971	60 971	60 971	60 971	60 971
Costos indirectos de fabricación	68 941	69 795	70 758	71 670	72 586
Total Costos de producción (soles)	184 824	193 075	203 111	213 413	224 038

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

En la Tabla 7.12 se muestra el detalle que incluye aquellos egresos que se encuentran fuera de la actividad productiva. En la Tabla 7.11 se muestran los elementos que conforman los gastos administrativos.

Tabla 7.11*Gastos administrativos*

Rubro	Año				
	2022	2023	2024	2025	2026
Servicios tercerizados	43 008	43 008	43 008	43 008	43 008
Sueldos administrativos	99 537	99 537	99 537	99 537	99 537
Energía	1450	1450	1450	1450	1450
Agua	2050	2050	2050	2050	2050
Telefonía e internet	1800	1800	1800	1800	1800
Alquiler local (administración)	7391	7391	7391	7391	7391
Total (soles)	155 236				

Tabla 7.12*Presupuesto operativo de gastos (soles)*

Rubro	Año				
	2022	2023	2024	2025	2026
Gastos administrativos	155 236	155 236	155 236	155 236	155 236
Gastos de ventas	9967	10 051	10 135	10 240	10 324
Depreciación no fabril	3211	3211	3211	3211	1548
Amortización intangibles	1900	1900	1900	1900	1900
Total gastos (soles)	170 314	170 398	170 482	170 587	169 008

7.4 Presupuestos Financieros

7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda

Los elementos que conforman la inversión total del proyecto, se muestran en la Tabla 7.13.

Tabla 7.13

Inversión total del proyecto

Rubro	Monto (soles)
Inversión fija tangible	94 094
Inversión fija intangible	19 000
Capital de trabajo	28 829
Inversión total	141 923

La financiación del proyecto consiste en un 40 % por una entidad bancaria y el 60 % por capital propio.

Para el préstamo se toma como referencia una TEA de 11,64 %, determinada como referencia de la plataforma de la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (SBS, 2022). Se elige una modalidad de pago en cuotas semestrales constantes sin periodo de gracia (Tabla 7.14).

Tabla 7.14

Presupuesto de servicio de deuda (soles)

Periodo	Préstamo	Amortización	Interés	Cuota	Saldo final
1	56 769	4376	3213	7589	52 393
2	52 393	4624	2965	7589	47 769
3	47 769	4886	2704	7589	42 883
4	42 883	5162	2427	7589	37 721
5	37 721	5454	2135	7589	32 267
6	32 267	5763	1826	7589	26 504
7	26 504	6089	1500	7589	20 415
8	20 415	6434	1155	7589	13 981
9	13 981	6798	791	7589	7183
10	7183	7183	407	7589	0

7.4.2 Presupuesto de Estado de Resultados

Para el cálculo del estado de ganancias y pérdidas se toman en cuenta excepciones de acuerdo a las características de la empresa constituida. Debido a que la cantidad de trabajadores en la empresa es menor a 20, no se realiza la repartición de utilidades.

Además, según la Ley General de Sociedades, artículo 229 °, se reserva un 10 % de la utilidad distribuable para constituir la reserva legal hasta lograr una suma igual al 20 % del capital social. (SUNARP, 2008)

Tabla 7.15

Estado de resultados (soles)

	Año				
	2022	2023	2024	2025	2026
Ventas	355 613	413 480	473 682	536 108	600 658
Costo de ventas	-176 784	-183 865	-192 687	-201 733	-211 929
Utilidad bruta	178 829	229 615	280 995	334 374	388 728
Gastos generales	-170 314	-170 398	-170 482	-170 587	-169 008
Gastos financieros	-6178	-5131	-3961	-2656	-1198
Valor de mercado					26 487
Valor en libros					-52 973
UAPIR	2337	54 087	106 552	161 132	192 036
Participaciones					
UAIR	2337	54 087	106 552	161 132	192 036
Impuesto a la renta	-690	-15 956	-31 433	-47 534	-56 651
Utilidad neta	1648	38 131	75 119	113 598	135 385
Reserva legal	-165	-3813	-7512	-5541	
Utilidad disponible	1483	34 318	67 607	108 057	135 385

7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera

En la tabla 7.16 se muestra el estado de situación financiera del año preoperativo:

Tabla 7.16

Estado de situación financiera al 1ro de enero 2022 (soles)

Activo corriente	28 829	Pasivo corriente	0
Caja	28 829	Cuentas por pagar	
Cuentas por cobrar		Impuestos por pagar	
Inventarios		Deuda a corto plazo	
Activo no corriente	113 094	Pasivo no corriente	56 769
Activos fijos tangible	94 094	Deuda a largo plazo	56 769
(-) Depreciación acumulada			
Activo fijo intangible	19 000	Patrimonio	85 154
(-) Amortización acumulada		Capital social	85 154
		Utilidades	
Total activo	141 923	Total pasivo y patrimonio	141 923

Para la obtención del balance general del primer año operativo del proyecto se estructuran los ingresos y egresos mediante un flujo de caja:

Tabla 7.17*Flujo de caja*

Flujo de caja	Preoperativo	2022
Ventas (unidades)		3109
Financiamiento	56 769	
Aporte de capital	85 154	
Ingresos (soles)	141 923	340 796
Egresos	-113 094	-355 283
Costos de producción		174 902
Gastos generales		165 203
Gastos financieros		6178
Pago de amortización		9000
Activo fijo tangible	94 094	
Activo fijo intangible	19 000	
Saldo operativo	28 829	-14 487
Saldo inicial		28 829
Saldo final		14 342

En la tabla 7.18 se muestra el estado de situación financiera del primer año operativo 2022:

Tabla 7.18*Estado de situación financiera al 31 de diciembre 2022 (soles)*

Activo corriente	37 199	Pasivo corriente	15 313
Caja	14 342	Cuentas por pagar	4576
Cuentas por cobrar	14 817	Impuestos por pagar	690
Inventarios	8040	Deuda a corto plazo	10 048
Activo no corriente	102 637	Pasivo no corriente	37 721
Activos fijos tangible	94 094	Deuda a largo plazo	37 721
(-) Depreciación acumulada	-8557		
Activo fijo intangible	19 000	Patrimonio	86 802
(-) Amortización acumulada	-1900	Capital social	85 154
		Utilidades	1483
		Reserva legal	165
Total activo	139 836	Total pasivo y patrimonio	139 836

7.4.4 Flujo de fondos netos**a) Flujo de fondos económicos**

En la Tabla 7.19 se muestra el flujo de fondos económicos para el horizonte de vida del proyecto:

Tabla 7.19*Flujo de fondos económicos*

	Año	0	2022	2023	2024	2025	2026
Utilidad neta			1 648	38 131	75 119	113 598	135 385
Depreciación fabril			5346	5346	5346	5346	5346
Depreciación no fabril			3211	3211	3211	3211	1548
Amortización intangibles			1900	1900	1900	1900	1900
Capital de trabajo							28 829
Valor residual							52 973
Gastos financieros			4356	3617	2793	1872	844
Inversión		-141 923					
Flujo económico (soles)		-141 923	16 460	52 205	88 368	125 927	226 826

b) Flujo de fondos financieros

En la Tabla 7.20 se muestra el flujo de fondos financieros para el horizonte de vida del proyecto:

Tabla 7.20*Flujo de fondos financieros*

	Año	0	1	2	3	4	5
Flujo económico		-141 923	16 460	52 205	88 368	125 927	226 826
Cuotas			15 179	15 179	15 179	15 179	15 179
Escudo fiscal			1823	1514	1169	783	353
Deuda		56 769					
Flujo financiero (soles)		-85 154	3 104	38 540	74 358	111 532	212 001

7.5 Evaluación Económica y Financiera

Para el cálculo de la tasa de costo de oportunidad de capital (COK), se aplica el método Capital Asset Pricing Model (CAPM), según la siguiente fórmula:

$$CAPM = R_f + \beta \times (R_m - R_f)$$

- Tasa de interés libre de riesgo (R_f) = 0,51 %
- Indicador de riesgo sistemático de la acción (β) = 1,16
- Tasa de rentabilidad del portafolio del mercado (R_m) = 13,59 %
- CAPM = 15,70 %

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

En la Tabla 7.21 se muestran los resultados obtenidos de la evaluación económica del proyecto:

Tabla 7.21

Evaluación económica

VAN	S/ 148 034,18
TIR	41,03 %
B/C	2,04
PR	3 años 5 meses

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

En la Tabla 7.22 se muestran los resultados obtenidos de la evaluación financiera del proyecto:

Tabla 7.22

Evaluación financiera

VAN	S/ 158 822,27
TIR	52,87 %
B/C	2,87
PR	3 años 1 mes

Los resultados de la evaluación financiera evidencian que el inversionista debe optar por el flujo financiero antes del económico porque el VAN, TIR y B/C son superiores y además el periodo de recuero es menor, por lo tanto, es mejor financiar el proyecto con deuda y capital propio que con un capital total del inversionista.

7.5.3 Análisis de ratios e indicadores económicos y financieros del proyecto

a. Índices de liquidez

- Razón corriente = 2,43 veces. Debido a que se obtiene un valor mayor a 1, se concluye que la empresa presenta liquidez, es decir que puede hacer frente a sus obligaciones a corto plazo, en el primer año operativo.
- Razón ácida = 1,90 veces. Este indicador permite una mejor medida de la liquidez de la empresa, al descontar los inventarios del cálculo del activo

corriente, siendo superior a 1 se puede concluir que la empresa presenta liquidez en el primer año operativo.

- Capital de trabajo = 28 829 soles. Este monto representa los recursos que le quedan a la empresa luego de cubrir las obligaciones de corto plazo del primer año operativo.

b. Índices de solvencia o endeudamiento

- Razón deuda/patrimonio = 0,61 veces. El índice es menor a 1, debido a que el pasivo total es menor que el patrimonio, se puede concluir que los acreedores tienen su riesgo cubierto con el aporte de los accionistas.
- Razón de endeudamiento = 0,38 veces. El indicador señala la proporción de los activos totales que los acreedores financian. Es un ratio que evidencia la dependencia financiera, cuando supera las 0,5 veces es un riesgo para los acreedores.

c. Índices de rentabilidad

- Margen bruto = 50,29 % para el primer año de proyección, mientras que para el quinto año de proyección del proyecto se alcanza un 64,72 %.
- Margen neto = 0,46 % para el primer año de operación, mientras que para el quinto año de proyección del proyecto se alcanza un 22,54 %.
- Rentabilidad neta sobre patrimonio (ROE) = 1,90 % para el primer año de proyección, mientras que para el quinto año de proyección del proyecto se alcanza un 61,39 %. Señala el retorno de capital del accionista para el primer año operativo del proyecto.

7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

Para el análisis de sensibilidad del proyecto se utilizó la herramienta @Risk para realizar un modelo de evaluación de situaciones de negocio aplicando la simulación de Montecarlo.

Se definen dos factores de sensibilidad para realizar las simulaciones, variación en el precio y la demanda. El comportamiento de los factores definirá los valores de salida de los indicadores VAN y TIR, económico y financiero. Para el ingreso de ambos factores a la simulación se les asigna una distribución triangular, debido a que esta describe una

situación donde se tienen valores mínimos, máximos y más probable. Para una mayor certeza de los resultados se programan 10 000 iteraciones de la simulación.

Para la variable de entrada, precio final del producto, se toma como referencia el histórico de precios de billeteras de cuero de una marca nacional, como se visualiza en la Figura 2.15 *Tendencia histórica de los precios de billeteras de cuero de la marca Renzo Costa*, de esta manera se establece un rango máximo y mínimo de 3 %. Por otro lado, para el rango definido en la variación en la demanda se toma como referencia un promedio de la variación porcentual del PBI en los últimos cinco años, con la excepción de los años 2020 y 2021 debido a las fluctuaciones macroeconómicas extraordinarias, estableciendo un rango máximo y mínimo de 3 %.

Los resultados obtenidos según las fluctuaciones de ambas variables son los siguientes:

Figura 7.1

Resultados análisis de sensibilidad Montecarlo

Nombre	Gráfico	Mín	Media	Máx
VAN Económico		S/ 102 758	S/ 148 162	S/ 194 801
TIR Económico		33 %	41 %	49 %
B/C Económico		1,72	2,04	2,37
VAN Financiero		S/ 113 546	S/ 158 950	S/ 205 589
TIR Financiero		42 %	53 %	64 %
B/C Financiero		2,33	2,87	3,41

Como se observa en los resultados obtenidos, para ambos tipos de flujo, económico y financiero, ante un escenario pesimista el VAN es superior a cero lo que indica que se obtendrá un retorno favorable en relación a la inversión. Por otro lado, los valores obtenidos para el TIR, ante un escenario pesimista, son superiores al COK en ambos casos lo que indica que el rendimiento sobre el capital invertido en el proyecto es

superior al mínimo aceptable en el rubro. Finalmente, los resultados del índice beneficio/costo, ante un escenario pesimista, son superiores a 1 lo que indica que el valor actual de los beneficios a lo largo del proyecto es mayor a la inversión inicial.



CAPÍTULO VIII EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

8.1 Indicadores sociales

Se muestran los cálculos de los indicadores sociales para el horizonte de vida del proyecto:

- $Densidad\ de\ capital = \frac{Inversión\ total}{N^{\circ}\ empleos} = \frac{S/141\ 923}{8\ empleos} = S/17\ 740$
- $Productividad\ MO = \frac{Valor\ promedio\ Producción\ Anual}{N^{\circ}\ empleos} = \frac{S/203\ 692}{8\ empleos} = S/25\ 462$

Tal como se muestra en la Tabla 8.1, se realiza el cálculo del valor agregado, el aporte que se hace a la materia prima e insumos para su transformación en el producto final, para cada uno de los cinco años de proyección del proyecto. Actualizando los valores al presente, utilizando una tasa social de descuento de 8 % (MEF, 2021), se obtiene un valor agregado de S/ 1 599 928.

Tabla 8.1

Cálculo del Valor Agregado (Soles)

	2022	2023	2024	2025	2026
Costos de producción	128 499	129 236	130 002	130 797	131 619
Gastos generales	170 314	170 398	170 482	170 587	169 008
Gastos financieros	6178	5131	3961	2656	1198
Impuesto a la renta	690	15 956	31 433	47 534	56 651
Utilidad después de impuestos	1 648	38 131	75 119	113 598	135 385
Valor agregado	307 328	358 851	410 997	465 171	493 861
Valor agregado actual	284 563	307 657	326 263	341 915	336 113

Se muestran los cálculos de los indicadores sociales posterior al cálculo del valor agregado:

- $Intensidad\ de\ capital = \frac{Inversión\ total}{Valor\ agregado} = \frac{S/141\ 923}{S/1\ 596\ 511} = 0,09$

- $Relación\ producto - capital = \frac{Valor\ agregado}{Inversión\ total} = \frac{S/1\ 596\ 511}{S/141\ 923} = 11,25$

8.2 Interpretación de indicadores sociales

Densidad de capital: según el valor obtenido se puede concluir que por cada S/ 17 740 invertidos en el presente proyecto se genera directamente un puesto de trabajo.

Productividad de la mano de obra: indica que la capacidad por empleado de generar producción para el proyecto es de S/ 25 462.

Intensidad de capital: según resultados obtenidos, por cada 0,09 soles invertido se obtiene 1 sol de valor agregado.

Relación producto capital: se obtiene un coeficiente de capital de 11,25 lo cual señala la relación del valor agregado generado, en el proyecto, respecto a la inversión total.

CONCLUSIONES

- El análisis de mercado indica que existe un mercado en crecimiento para los productos alternativos enfocados en el cuidado del medio ambiente. Aplicando una segmentación demográfica y geográfica se obtuvo una demanda de 5251 unidades, mostrando una tendencia que permite la escalabilidad del proyecto.
- Los requerimientos tecnológicos del proyecto se encuentran disponibles en el mercado y estos no requieren de una compleja instalación o mantenimiento lo cual, según el método de ranking de factores, permite ubicar la planta en la provincia de Chanchamayo, convenientemente cerca a la fuente de materia prima.
- Desde el punto de vista financiero, los indicadores calculados indican una viabilidad económica, donde el VAN (S/ 158 822) y TIR (53 %) alcanzan las exigencias mínimas del rubro donde se ubica el proyecto.
- Los resultados obtenidos del análisis del efluente resultante del proceso productivo se encuentran dentro de los valores máximos admisibles, definidos por el MINAM, lo cual indica que el impacto ambiental del proyecto es sostenible. Además, la huella hídrica del proceso productivo del textil es de 32 L/m², en comparación con el proceso productivo del cuero que es de 67 L/m².
- Uno de los impactos sociales positivos es la utilización de los desechos producto del cultivo de piña, las hojas. Las cantidades de estos desechos del cultivo son actualmente elevadas en comparación a los requerimientos del proyecto, por lo tanto, para generar un impacto significativo será necesario ampliar el requerimiento de este insumo a través de nuevas inversiones para la comercialización de derivados de este producto.

RECOMENDACIONES

- De acuerdo al registro de volumen de producción de piña en el país, la disponibilidad de materia prima, hojas de planta de piña, es tan amplia que permite una escalabilidad del proyecto hacia un nuevo portafolio de productos. Tal como se muestra en la Tabla 4.2, el presente proyecto utiliza el 0,003 % de la materia prima disponible solo en la región Junín.
- Ampliar el área geográfica de la segmentación de mercado para poder abarcar otros departamentos del país, como Arequipa, La Libertad y Piura que juntos conforman aproximadamente el 15 % del PBI nacional, debido a que el transporte del producto terminado no conllevaría a costos excesivos en la logística de entrega. Adicionalmente, el uso de la publicidad online permite una rápida expansión.
- Los productos alternativos enfocados en la sostenibilidad del medio ambiente muestran una acogida creciente, sin embargo, los estándares son cada vez más estrictos, por tal motivo, sería conveniente ampliar la investigación buscando una alternativa más natural a las resinas utilizadas en el proceso.
- Evaluar la posibilidad de comercializar el producto a través de puntos físicos de venta como en tiendas retail o tiendas multimarca para lograr una interacción más cercana con potenciales clientes. Si bien los costos de distribución en estos medios de venta pueden ser más elevados, ante una diversificación de productos y crecimiento de participación del mercado pueden permitir un margen neto aceptable.

REFERENCIAS

- Alibaba. (2022, 27 de octubre). *Maquinaria Industrial*. <https://www.alibaba.com/>.
- Anam, A. (2022, 27 de octubre). *Piñatex technical test ISO*. <https://www.ananas-anam.com/news/>.
- Andina. (2022). *Ventas online crecerían en 50 % por el Día de la Madre*. <https://andina.pe/agencia/noticia-ventas-online-crecerian-50-por-dia-de-madre-891490.aspx>
- Asociación Peruana de Empresas de Inteligencia de Mercados. (2021). *Niveles socioeconómicos 2021*. <http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2021/>
- Armstrong, G., & Kotler, P. (2013). *Fundamentos de marketing*. Pearson.
- Asociación peruana de empresas de inteligencia de mercados. (2022, 27 de octubre). *Perfil personas según Lima Metropolitana*. <https://apeim.com.pe>.
- Benavides, H., & León, G. (2007). *Información técnica sobre gases de efecto invernadero y el cambio climático*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. <http://www.ideam.gov.co/>
- Bioenciclopedia. (2016, julio). *Piña*. Biodiversidad Plantas. <https://www.bioenciclopedia.com/pina/>
- Brother. (2022, 27 de octubre). *Máquinas de coser*. <https://www.brother.com.pe/>.
- Castro, A., & Contreras, F. (2019). *Estudio tecnológico para la fabricación de un sustituto del cuero hecho a base de fibra de caña de azúcar* [Tesis para optar el título profesional de Licenciado en Ingeniería Industrial, Universidad de Lima]. Repositorio Institucional de la Universidad de Lima. <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/10004>
- Calderón, F. (2022, 27 de octubre). *Determinación de la demanda bioquímica de oxígeno DBO5 método respirométrico*. <http://www.drcalderonlabs.com/>.
- Chemineer, C. P. (2022, 27 de octubre). *Agitadores y contadores volumétricos*. <https://www.ctfperu.com.pe/>.
- Choi, Y., & Kim, S. (2021). Faux Fur Trade Networks Using Macroscopic Data: A Social Network Approach. *Sustainability*, 13, 1427. <https://doi.org/10.3390/su13031427>
- Centro de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica del Cuero, Calzado e Industrias Conexas. (2017, julio). *Consumo de recursos hídricos en la industria*. Boletín informativo. <http://citeccal.itp.gob.pe/>

- Compañía peruana dedicada a la investigación. (2022, 27 de octubre). *Población por sexo y segmento de edad*. <https://cpi.pe>.
- Compañía Peruana de estudios de mercado y opinión pública. (2022). *Lima Metropolitana 2022: Población según NSE*. Perú: Población 2022. <http://www.cpi.pe/market/estadistica-poblacional.html>
- Corrente, G., & Caputo, P. (2021, enero). *Chemical–physical and dynamical–mechanical characterization on Spartium junceum L. cellulosic fiber treated with softener agents: a preliminary investigation*. <https://www.nature.com/articles/s41598-020-79568-5>
- Ministerio de producción. (2017, 23 de julio). *Parques industriales a nivel nacional*. http://www.dic.unitru.edu.pe/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=141&Itemid=4.
- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2021, 15 de enero). *Reporte del empleo formal región Junín*. <https://cdn.www.gob.pe/>.
- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2021, 15 de enero). *Reporte del empleo formal región La Libertad*. <https://cdn.www.gob.pe/>.
- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2022, 15 de enero). *Reporte del empleo formal región Lima*. <https://cdn.www.gob.pe/>.
- Doceperu. (2022, 27 de octubre). *Planchas planas*. <https://doceperu.com/>.
- Dos Reis L. & Leonel S. (2012, 19 de agosto). *Fertilización potásica en huertos frutales: Caso de estudio en Brasil*. <https://www.intechopen.com/chapters/41134>.
- EDANA. (2022). *Glosario: Vocabulario de textiles no tejidos*. Cardado. <https://www.edana.org/glossary>
- El Peruano. (2019). *VMA para descargas al sistema de alcantarillado*. Decreto supremo. <https://busquedas.elperuano.pe/>
- EPS Selva Central SA. (2022, 27 de octubre). *Estructura tarifaria*. <http://www.epsselvacentral.com.pe/portal/tarifa/>.
- Esparza, E., & Gamboa, N. (2001). Contaminación debida a la industria curtiembre. *Revista de química*, 41–63.
- Euromonitor. (2021). Sustainable living. *Consumer lifestyle in Peru*, 1, 32. <https://www.euromonitor.com/consumer-lifestyles-in-peru/report>
- Faria, C., & Horta, O. (2019). *El conflicto entre las posiciones en ética animal y ética ambiental*. Ética animal. http://www.sefaweb.es/etica-animal/#7_El_conflicto_entre_las_posiciones_en_etica_animal_y_etica_ambiental

- Fernández, Y. V. (2017). *Proyecto de fabricación y comercialización de billeteras de cuero de pescado* [Tesis para optar el título profesional de Bachiller en Administración de empresas, Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio Institucional de la Universidad San Ignacio de Loyola. <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/8707bd59-4b03-4043-b95e-c34483b36071/content>
- Fondo editorial Universidad Nacional Mayor de San Marcos. (2020). Producto eco amigable. *Ciencia e Investigación*, 1, 16.
- Ganoza, M., & Torres, C. (2015). *Plan de negocio: Plan de carteras basada en la innovación del diseño* [Tesis para optar el título profesional de Maestría en Administración de empresas, Universidad de Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio Institucional de la Universidad de Peruana de Ciencias Aplicadas. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe>
- Google. (2022, 27 de octubre). *Servicio de mapas*. <https://www.google.com/maps>.
- Grupo Alda. (2022). *Nosotros*. Alda. <https://www.grupoalda.com/>
- Heredia, J., & Santiago, A. (2019). *Proyecto de Fabricación y Comercialización de Billeteras de Cuero de Pescado* [Tesis para optar el título profesional de Licenciado en Ingeniería Industrial, Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio Institucional de la Universidad San Ignacio de Loyola. <https://hdl.handle.net/20.500.14005/10312>
- Hidrotek. (2022, 27 de octubre). *Dispensadores de Agua Sistema Filtro Purificador Sistema de Filtración*. <https://hidrotek-latino.com/>.
- Hijosa, C. (2022, junio). *Ananas Anam's 2021 Impact Report*. Ananas Anam. <https://www.ananas-anam.com/ananas-anams-2021-impact-report/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2010). *Descripción de categorías de la CIU*. Clasificación Industrial Internacional Uniforme. https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaless/Est/Lib0883/Libro.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2021a). *Evolución de la dinámica demográfica*. Evolución de la población. https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaless/Est/Lib1803/libro.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2021b, septiembre). *El 51,9% de la población de 18 y más años de edad del país tienen una cuenta en el sistema financiero*. Notas de prensa. <https://www.inei.gov.pe/prensa/noticias/el-519-de-la-poblacion-de-18-y-mas-anos-de-edad-del-pais-tienen-una-cuenta-en-el-sistema-financiero>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2021). *Producción nacional*. <https://m.inei.gov.pe/biblioteca-virtual/boletines/produccion-nacional/1/>

- Instituto Nacional de Defensa Civil. (2004). *Norma Técnica Peruana NTP 399.010-1*. Normas técnicas. <http://bvpad.indeci.gob.pe/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2019, 15 de setiembre). *Anuario estadístico de la criminalidad y seguridad ciudadana*. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1805/libro.pdf.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2022, 27 de octubre). *Producción nacional*. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1758/cap16/ind16.htm.
- Instituto nacional de salud. (2011, 20 de agosto). *Ley 29783 de Seguridad y Salud en el Trabajo*. <https://ins.gob.pe>.
- Italimport. (2022, 27 de octubre). *Equipos de pulverización*. Maquinaria agrícola profesional. <https://italimport.com.pe/>.
- Mendez, N. (2022). *¿Cuáles son las redes que más usan los peruanos?*. Pop Comunicaciones. <https://popcomunicaciones.com/>
- Meyer, M. (2021, enero). *Comparison of the technical performance of leather, artificial leather, and trendy alternatives [Comparación del rendimiento técnico del cuero, el cuero artificial y las alternativas de moda]* [Scopus]. <https://www-scopus-com.ezproxy.ulima.edu.pe/>
- Milano Bags. (2022). *Nosotros*. Milano Bags. <http://www.milanobags.com/nosotros/#quienes-somos>
- Milton, T. (2020). Material World:Vegan Ventures. *News International*, 23–23.
- Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. (2022). *Producción agrícola*. <https://www.gob.pe/institucion/midagri/informes-publicaciones/2730325-compendio-anual-de-produccion-agricola>
- Ministerio de desarrollo agropecuario. (1993). *Guía técnica para el cultivo de la piña*. <https://repositorio.midagri.gob.pe/jspui/handle/20.500.13036/319>
- Ministerio de economía y finanzas. (2021, julio). *Precios sociales en la evaluación social de proyectos de inversión*. <https://www.mef.gob.pe>
- Ministerio de Vivienda. (2018). *Accesibilidad para personas con discapacidad*. <https://www.mimp.gob.pe/>
- Ministerio del ambiente. (2022). *Materiales biodegradables*. <https://www.minam.gob.pe/>
- Ministerio del Ambiente Ecuador. (2013). *La industria de los cueros*. <https://www.ambiente.gob.ec>

- Navarro, O. A. (2018). *Desechos de la piña: un dolor de cabeza para productores*. Universidad de Costa Rica. <https://www.ucr.ac.cr/>
- Osinergmin. (2021, 15 de marzo). *Pliegos tarifarios aplicables al cliente final*. Tarifas comerciales. <https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/institucional/regulacion-tarifaria/pliegos-tarifarios/electricidad/pliegos-tarifiarios-cliente-final>.
- Prune. (2022, 27 de octubre). *Catálogo de precios billeteras de cuero*. <https://www.prune.com.pe>.
- QuimiNet. (2009, octubre). *¿Qué es un material no tejido o non-woven?*. Materiales industriales. <https://www.quiminet.com/articulos/que-es-un-material-no-tejido-o-non-woven-37222.htm>
- Rahman, A. K. M. S., & Raju, V. (2021). Role of supply chain management in fashion industry: Retrospective- prospective study through the context of sustainability [Papel de la gestión de la cadena de suministro en la industria de la moda: estudio retrospectivo-prospectivo a través del contexto de la sostenibilidad]. *Annals of the Romanian Society for Cell Biology*, 25(4), 7276–7282. <https://www.proquest.com/openview/3b1261a720cc65018384aa2fef9f9429/1?q-origsite=gscholar&cbl=2031963>
- Renzo Costa. (2020). *Nosotros*. Renzo Costa. <https://www.renzocosta.com/sobre-nosotros>
- Rivas, M. (2016, junio). *El cuero a base de fibras de piña que revolucionará el mundo textil*. Economía Humana. <https://economiahumana.org/5126-2/>
- Sedalib. (2021, 15 de setiembre). *Tarifario de agua potable*. <http://sedalib.com.pe/>.
- Sedam. (2021, 18 de junio). *Tarifario de agua potable*. <https://www.sedamhuancayo.com.pe/tarifario/>.
- Sedapal. (2021, 21 de diciembre). *Tarifario de Lima*. <https://www.sunass.gob.pe>.
- Segundo Paredes, L. G. (2020). *Situación actual de la producción de cuero de calzado en las Mype del Perú* [Tesis para optar el título profesional de Licenciado en Ingeniería Industrial, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio Institucional de la Pontificia Universidad Católica del Perú. <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/19048>
- Superintendencia Nacional de los Registros Públicos. (2008, julio). *Ley general de sociedades*. Compendio de reglamentos. <https://www.sunarp.gob.pe/seccion/reglamentos/registro-sociedades/index.asp>
- Superintendencia de Banca, S. y. A. (2022, 27 de octubre). *Tasas de interés*. Crédito empresas. <https://www.sbs.gob.pe/>.
- Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria. (2022, 27 de octubre). *Medidas impositivas para las mercancías de la subpartida nacional*

establecida para su ingreso al país.

<http://www.aduanet.gob.pe/servlet/AIScrollini?partida=4202390000>.

Supriya, M., & Hinrichsen, G. (2004). *A Review on Pineapple Leaf Fibers, Sisal Fibers and Their Biocomposites*. Wiley Online Library.

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/mame.200400132>

TICKLE College of Engineering. (2013, noviembre). *Proceso punzonado*. No tejidos.

<http://notejidos.blogspot.com/2013/11/needle-punched-punzonado.html>

Tous. (2022, 27 de octubre). *Catálogo de precios billeteras de cuero*.

<https://www.tous.com/>.

Universidad Nacional Agraria la Molina. (2014, 14 de agosto). *Mecanización agrícola de la piña en la región Junín*.

<https://revistas.lamolina.edu.pe/index.php/acu/article/view/940>.

Urbania. (2022, 27 de octubre). *Plataforma de ventas y alquiler*. <https://urbania.pe/>.

Valverde, E., & Gamboa, P. (2021). Residuos de Piña para la Producción de Fibra Textil para Confección de Cuerdas en Costa Rica. *Sustainable Fashion and Textiles in Latin America* (2021). <https://www.springerprofessional.de/en/an-alternative-circular-business-model-pineapple-waste-for-the-p/19403952>

Vélez. (2022, 27 de octubre). *Catálogo de precios billeteras de cuero*.

<https://www.velez.pe>.

Veritrade. (2022, 27 de octubre). *Perú importaciones y exportaciones*.

<https://www.veritradecorp.com/>.

BIBLIOGRAFÍA

- Alma, D. C., & Méndez, R. (2011). *Investigación Fundamentos y metodología*. Pearson.
- Collier, A. M. (1970). *A Handbook of Textiles*. Pergamon Press.
- Corrente, G., & Scarpelli, F. (2021). Chemical–physical and dynamical–mechanical characterization on *Spartium junceum* L. cellulosic fiber treated with softener agents: a preliminary investigation. *Scientific Reports*.
www.nature.com/scientificreports
- Ecoembes. (2018, junio). *Piñatex: El cuero vegetal que se hace con piña*.
<https://ecoembesdudasreciclaje.es/pinatex-el-cuero-vegetal-que-se-hace-con-pina/>
- Greenpeace. (2013, marzo). *Las once sustancias químicas a eliminar*. <http://archivos.greenpeace.org/>
- Herrera Álvarez, M. (2015). *Obtención de materiales compuestos de matriz polimérica formulados incorporando tejidos y no tejidos de fibras naturales*.
<http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/11901>
- Info agrónomo. (2020). *Cultivo de Piña*. Estudios de Agronomía.
<https://infoagronomo.net/paquete-tecnologico-cultivo-de-pina/>
- Manrique, R. (2021, mayo). *Perú bate su récord de exportaciones de piña*. Red agrícola. <https://www.redagricola.com/pe>
- Meyer, M., & Dietrich, S. (2021). Comparison of the Technical Performance of Leather, Artificial Leather, and Trendy Alternatives. *Coatings*, 226.
<https://doi.org/10.3390/coatings11020226>
- Mishra, S., & Mohanty, A. (2004). A Review on Pineapple Leaf Fibers, Sisal Fibers and Their Biocomposites. *Materials Science and Technology*, 95.
<https://doi.org/10.1002/mame.200400132>
- Soest, V. (2020). Use of Detergents in the Analysis of Fibrous Feeds. *Agricultural Research Center*. <https://academic.oup.com/jaoac/article/46/5/825/5732021>
- Valverde, E., & Torres, L. (2021). An Alternative Circular Business Model: PineappleWaste for the Production of Textile Fiber for Rope Confection in Costa Rica. *Sustainable Fashion and Textiles*, 191. https://doi.org/10.1007/978-981-16-1850-5_10

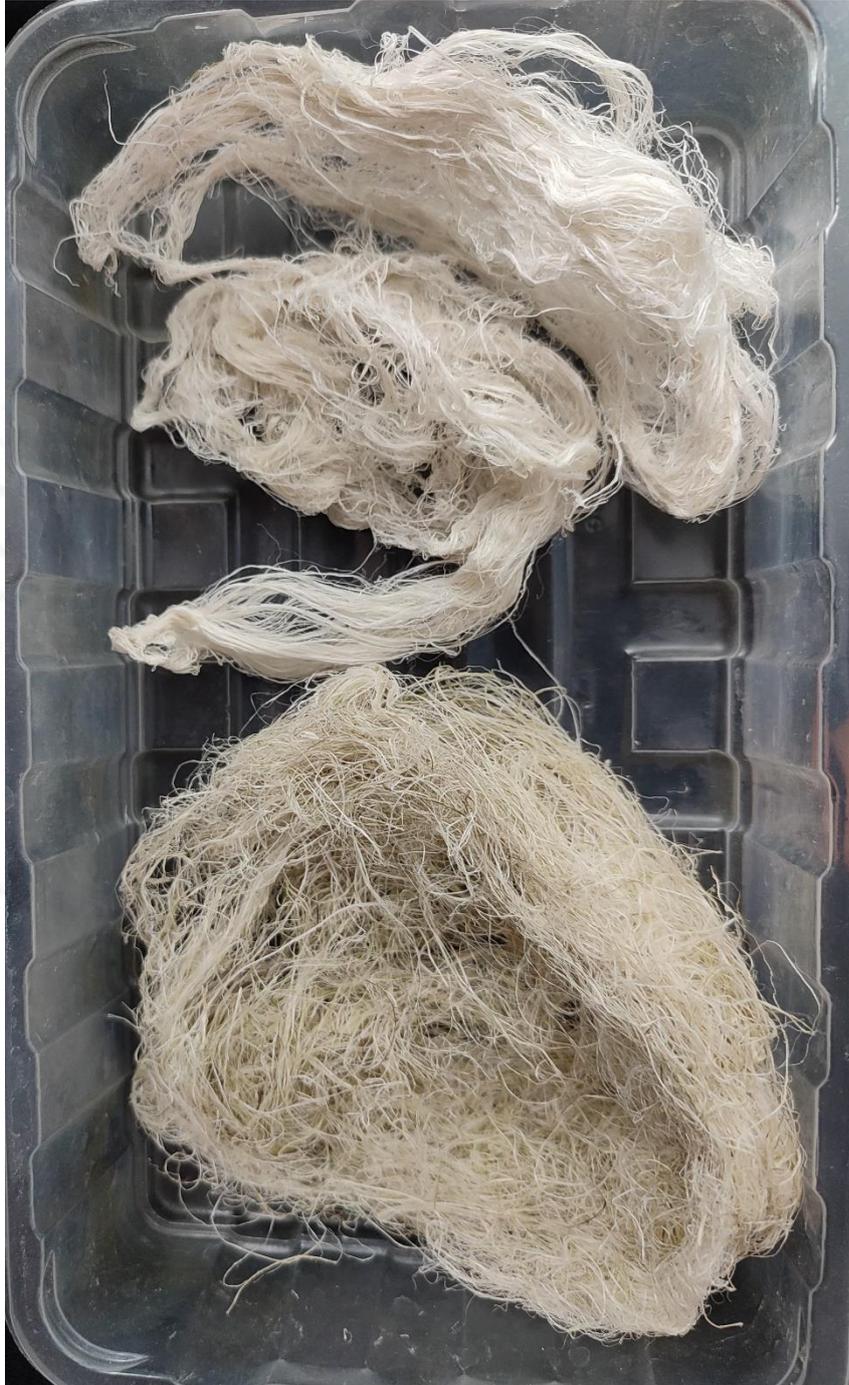


ANEXOS

Anexo 1: Fibra decorticada antes de lavado



Anexo 2: Fibra lavada y suavizada



Anexo 3: Reactor con control de temperatura y agitador – Laboratorio ULima



SCIENTIA ET PRAXIS

Anexo 4: Máquina cardadora – Laboratorio ULima



**Anexo 5: Rodillos de la máquina cardadora –
Laboratorio ULima**



SCIENTIA ET PRAXIS

Anexo 6: Equipo DBO5 – Laboratorio ULima



billetteras de hojas de piña

INFORME DE ORIGINALIDAD

6%

INDICE DE SIMILITUD

7%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

hdl.handle.net

Fuente de Internet

6%

2

Submitted to Universidad de Lima

Trabajo del estudiante

1%

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Activo