

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE PAPEL PARA
APROVECHAMIENTO DE HOJA DE MAZORCA DE MAÍZ
EN LA REGIÓN NORTE DEL PERÚ**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTOR
JOSE LUIS PAREDES OBLITAS**

**ASESOR
EDITH ANABELLE ZEGARRA GONZALEZ**
<https://orcid.org/0000-0002-6204-7379>

Chiclayo, 2022

**INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE PAPEL PARA
APROVECHAMIENTO DE HOJA DE MAZORCA DE MAÍZ
EN LA REGIÓN NORTE DEL PERÚ**

**PRESENTADA POR:
JOSE LUIS PAREDES OBLITAS**

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

INGENIERO INDUSTRIAL

APROBADA POR:

Annie Mariella Vidarte Llaja
PRESIDENTE

William Erique Escribano Siesquen
SECRETARIO

Edith Anabelle Zegarra Gonzales
VOCAL

Dedicatoria

Dedicado a Dios y a la Virgen María, por brindarme su compañía y darme la fuerza y voluntad para poder avanzar en el logro de mis objetivos.
A mis padres y mi hermano, por el cariño, confianza y buenos consejos para llegar a ser una persona de bien.
A mis amigos por su incondicional apoyo en todo momento.

Agradecimientos

Agradezco a la plana docente de la escuela de Ingeniería Industrial por brindarme los conocimientos necesarios para el desarrollo de mi investigación.
Agradezco a mi asesora, Ing. Anabelle Zegarra, por haberme guiado a lo largo del desarrollo del proyecto, y por su paciencia e incondicional apoyo.
Agradezco a mis amados padres, por el inmenso sacrificio que han hecho para brindarme todo el apoyo necesario en mis estudios profesionales.

Paredes Oblitas v1

INFORME DE ORIGINALIDAD

27%

INDICE DE SIMILITUD

26%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

8%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

tesis.usat.edu.pe

Fuente de Internet

13%

2

hdl.handle.net

Fuente de Internet

3%

3

repositorio.ucv.edu.pe

Fuente de Internet

2%

4

es.m.wikipedia.org

Fuente de Internet

1%

5

es.weatherspark.com

Fuente de Internet

1%

6

repositorio.ulima.edu.pe

Fuente de Internet

<1%

7

revista.uct.edu.pe

Fuente de Internet

<1%

8

Submitted to Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD, UNAD

Trabajo del estudiante

<1%

9

docplayer.es

Fuente de Internet

Índice

Resumen	5
Abstract.....	6
Introducción.....	7
Revisión de literatura	8
Materiales y métodos	11
Resultados y discusión	12
Conclusiones	26
Recomendaciones	27
Referencias	28
Anexos	30

Resumen

Esta investigación surge tras la necesidad de dar valor a los residuos agrícolas, como la hoja de mazorca de maíz. En base a los análisis realizados, se determinó que la fabricación de papel bond es una opción viable debido a que es un producto considerado de consumo masivo y su alta demanda en el mercado peruano. Se planteó como objetivo general determinar la factibilidad de instalación de una planta de papel para el aprovechamiento de la hoja de mazorca en la región norte del Perú. Se realizó un estudio de mercado para determinar la demanda del proyecto, precio y características del producto; también un diseño técnico y tecnológico en donde se determinó paso por paso el proceso de transformación de la materia prima y se utilizaron los métodos SLP y Guerchet para el diseño la fábrica. Además, se realizó una evaluación económico-financiera de la propuesta de instalación para determinar la rentabilidad del proyecto. Como resultados, se determinó la demanda insatisfecha por el papel bond, se determinó que su localización será en Lambayeque, específicamente en Zaña, con un área de 2 492,6 m², un total de 60 colaboradores para ambos turnos de trabajo y una capacidad máxima de 15 670 resmas de papel bond al día. Asimismo, se determinó un VAN de 13 944 461,9 soles, un TIR de 59% y valor beneficio-costo de 1,43; indicadores los cuales confirmaron la rentabilidad del proyecto, por lo tanto la viabilidad total de la investigación.

Palabras claves: Rentabilidad, papel bond, mazorca, viabilidad.

Abstract

This research arises from the need to give value to agricultural residues, commonly disposed of, such as corn cob leaf. Based on the analyzes carried out, it was determined that the manufacture of bond paper is a viable option because it is a product considered for mass consumption and its high demand in the Peruvian market. Therefore, the main objective of this study is to determine the feasibility of installing a paper plant for the use of cob leaf in the northern region of Peru. As part of the methodology, a market study was carried out to determine the demand for the project, price and characteristics of the product; A technical and technological design was also carried out where the process of transformation of the raw material was determined step by step and the SLP and Guerchet methods were used for the design of the factory. An economic-financial evaluation of the installation proposal was also carried out to determine the profitability of the project. As a result, the unsatisfied demand for bond paper was determined, based on imports, exports and national production, it was determined that its location would be in Lambayeque, specifically in Zaña, with an area of 2 492,6 m², a total of 60 employees for both work shifts and a capacity of 653 boxes of 24 reams of bond paper per day. Likewise, a NPV of 13 944 461,9 soles was determined, an IRR of 59% and a benefit-cost value of 1,43; indicators which confirmed the profitability of the project.

Keywords: Profitability, bond paper, cob, feasibility.

Introducción

La contaminación ambiental es un problema de magnitudes mundiales que se viene incrementando cada vez mas año con año, significando una preocupación para la mayoría de las naciones debido a que también es desencadenante de muchos problemas sociales y económicos, propiciando el interés de estas en acciones correctivas y mitigadoras para los efectos contaminantes que se pudieran generar.

El hecho de que hoy en día la industria papelera haya ido evolucionando y buscando formas de convertirse en una industria ecológicamente amigable, no significa que deje de generar impacto ambiental, esto debido a la materia prima que utiliza; pues, depende de la utilización de celulosa extraída de madera de árboles, específicamente de los coníferos, por lo cual las grandes industrias papeleras cuentan con amplias extensiones de terreno de bosque sembrados y destinados específicamente para estos, terreno el cual está en constante renovación [1].

A pesar de que esta medida hasta cierto punto reestablece la cobertura arbórea, combate la deforestación ilegal y trata de reducir, tanto el impacto ambiental como el agotamiento de recursos, sigue existiendo un gran problema con esta, la reforestación. Esto debido a que la constante tala y resiembra de los árboles necesarios para estas industrias, genera impactos negativos tanto para el ambiente como para la sociedad; tales como la pérdida de vegetación existente, desbroce de la tierra, erosión en el suelo, afectación a la humedad de suelo, a la estructura de la tierra, entre otros [2].

A la vez, otro alarmante problema ambiental es la quema de biomasa, muchas veces utilizada en los residuos para su eliminación. A nivel nacional, SERFOR [3] reportó, entre enero de 2018 y agosto de 2019; 109 136 focos de calor extraordinarios sobre terreno vegetal y forestal, representando la quema de residuos de agricultura el mayor porcentaje, lo que significa que a pesar de estar penada esta modalidad de eliminación de desechos en Perú, los agricultores optan por la ejecución de la misma afectando en gran magnitud tanto el aire, como la extensión de terreno en general. Está a pesar de generar afecciones para el ambiente, para la población aledaña y los paisajes como: exposición a contaminantes aéreos, contribución al cambio climático, generación de gases de efecto invernadero, deterioro de visibilidad, entre otros; en muchos países es bastante común para residuos agrícolas tales como hojas, cáscaras, tallos, etc. Esto debido a que, es la forma más sencilla, rápida y menos costosa de eliminar este material generado por la actividad agrícola en general. Según la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) [4], la incineración de residuos agrícolas genera el 40% del dióxido de carbono, el 32% del monóxido de carbono, 20% de partículas flotantes o suspendidas y el 50% de hidrocarburos aromáticos liberados a proporciones globales.

Uno de los productos agrícolas que produce residuos para posteriormente ser quemados en su mayor parte es el maíz , cuya producción en el norte del Perú en el año 2018, según MINAGRI [5] fue de 265 665,12 toneladas; en los departamentos de La Libertad, Lambayeque y Piura específicamente, contando en promedio, entre el año 2014 y 2018 con 58 004 hectáreas de terreno sembrado; generando así un gran volumen de residuos, incluyendo a la hoja de mazorca, ramas, tallos, entre otros.

Según Prado-Martínez [6], en su artículo "Caracterización de hojas de mazorca de maíz y de bagazo de caña para la elaboración de una pulpa celulósica mixta", se pueden extraer aproximadamente 10 toneladas de hoja de mazorca por hectárea de maíz cosechada,

significando esto que en promedio se consiguen 580 040 toneladas de este residuo anualmente; del cual se puede extraer una cantidad de holocelulosa dentro del intervalo común para materia empleada como fuente de pulpa para papel, por lo que se estableció para esta investigación, el uso de la hoja de mazorca de maíz como fuente alternativa de materia prima. Además, el uso de la hoja de mazorca de maíz sobre otras fuentes de celulosa para fabricación de papel se justifica por la gran disponibilidad existente por esta materia y por la facilidad de recolección y manejo.

Con esto surge el siguiente problema: ¿Cuál es la factibilidad de instalación de una planta de papel para el aprovechamiento de la hoja de mazorca en la región norte del Perú?

Para lo que se pretende como objetivo general de la presente investigación: Determinar la viabilidad de la instalación de una planta de papel para el aprovechamiento de la hoja de mazorca de maíz en la región norte del Perú. Teniendo como objetivos específicos: Determinar la viabilidad comercial, técnica y económico-financiera de la instalación de una planta de papel para el aprovechamiento de la hoja de mazorca en la región norte de Perú.

Anualmente se generan 580 040 toneladas de hoja de mazorca aproximadamente en el norte del Perú, residuo para el cual el proceder de los agricultores es el de la incineración. Este procedimiento a pesar de no ser permitido es muy común, debido a que es la modalidad más económica, sencilla y rápida de eliminar los residuos post-cosecha del maíz amarillo duro; donde no solo se quema la hoja de mazorca, sino toda la superficie cosechada, la cual también incluye hojas, tallos, espigas, entre otros desechos. [8]

Según el instituto de investigaciones agropecuarias (INIA) [10], en Perú 80% de los residuos mencionados es utilizado como alimento para ganado vacuno, significando esto que el 20% es eliminado mediante la incineración, dato con el cual se puede determinar que, en promedio, la cantidad de hoja de mazorca que se quema por campaña de maíz es de 116 008 toneladas en el norte del Perú. A la vez, se conoce que la hoja de mazorca de maíz es una fuente muy rica de holocelulosa, la cual no es aprovechada por las industrias, razón por la cual es propuesto este proyecto.

Económicamente el proyecto está respaldado por significar una contribución para la economía regional y por lo tanto nacional, debido a que la instalación de la planta incrementaría el PBI por ser un bien o servicio producido netamente en el Perú [11]; además de potencialmente generar ingresos económicos para las familias de los colaboradores de esta misma. De esta manera, además de aprovechar un residuo agrícola que genera impacto ambiental, se contribuiría con la cobertura de la demanda regional y nacional, la cual se encuentra en crecimiento, de productos como el papel bond o papel escritura e impresión.

Revisión de literatura

En 2017, Minaya, Galarreta, Simpalo, Bonifacio y Miñan [7]; en su investigación "*Elaboración de papel biodegradable a partir de hojas de mazorca de maíz blanco (Zea mays L.)*" siguieron un proceso de transformación señalado por las etapas: recepción de hojas de mazorca, secado, pesado, molido, cocción con sumergimiento en hidróxido de sodio a 95°C, lavado, blanqueamiento con peróxido de hidrogeno, moldeado y prensado de la pasta celulósica; logrando concluir que los parámetros óptimos para obtención de un papel de buenas condiciones y con buen nivel de luminosidad, fueron hidróxido de sodio con 2,31% de concentración y del peróxido de hidrogeno con 20,19% de concentración.

Minaya y Suárez [8] en su investigación del año 2018 de título : “*Efecto de la concentración de hidróxido de sodio y peróxido de hidrogeno en el nivel de luminosidad y resistencia del papel elaborado a partir de las hojas de maíz amarillo*”, realizó un estudio de la obtención de pulpa de celulosa de las hojas de mazorca de maíz amarillo duro, analizando su proceso, el cual consiste en realizar el secado de las hojas, pesarlas, el proceso de molienda, la cocción de estas en hidróxido de sodio a 95°C , el blanqueado de fibras con peróxido de hidrógeno y finalmente el moldeado y prensado; concluyendo así que como parámetros óptimos en luminosidad de papel se debe trabajar con hidróxido de sodio al 1,36% y peróxido de hidrógeno al 26,21%, para una óptima resistencia se debe utilizar hidróxido de sodio al 1,85% y peróxido de hidrógeno a 22,58%.

En 2019, Bustamante, Sanchez y Villanueva [9], en su investigación: “*Diagnóstico operativo empresarial de la empresa Protista*”; determinaron la factibilidad técnica para la instalación de una nueva planta para elaboración de papel, así como el estudio comercial y el análisis económico-financiero que se realizó, considerando todas las herramientas y recursos a emplearse, tales como los planes de producción, propuestas de gestión logística entre otros; así como los fundamentos teóricos e investigaciones que precedieron este proyecto. Llegando a la conclusión de la propuesta de instalación de una nueva planta de papel, presentada es viable.

Romão y Ramalho [10], en su investigación de 2016, de título: “*Potencial de fibras de residuo agrícola : palha de milho (Zea mays L.) para produção de celulose*”; determinaron la presencia de lignina, cenizas y holocelulosa dentro de las hojas de mazorca de maíz; determinando el porcentaje de humedad y produciendo diferentes pulpas con concentraciones de soda cáusticas distintas para cada una de estas, para el proceso de pulpeo; logrando así, elaborar algunas láminas de papel. Esto dio como resultado un porcentaje de lignina de 12,77%, de cenizas 0,64%, y de holocelulosa 69,37%; concluyendo además que el rendimiento de las pulpas evaluadas fue superior a los valores obtenidos de análisis previos de fibra vegetal extraída de árboles de Pino y Eucalipto.

Mackencie y Rodriguez [11], en su investigación de 2017, titulada “*Obtención de pulpa celulósica a través de hojas de mazorca de maíz para la elaboración de papel blanco*”, tras realizar el proceso de conversión a través del secado de las hojas de mazorca de maíz, pesado, triturado, cocción de las hojas en hidróxido de sodio a 95°C, posterior lavado, blanqueado con peróxido de hidrógeno al 30%, moldeado y prensado en lámina de papel; llegaron a la conclusión de que el uso de hojas de mazorca de maíz como materia prima alternativa, es una buena opción para obtener fibras, puesto que al compararlas con los estándares comunes para la industria, se obtuvo como resultado, que sus indicadores se encontraban dentro de los límites referenciados.

Asimismo, en la presente investigación, además de utilizar los antecedentes previamente presentados, se trabajó y manejó algunos términos y conceptos, tales como el Papel Bond; el cual es un tipo de papel común con el que se suele tener constante contacto, en cualquier tipo de lugar y situación, ya sea en casas, colegios, oficinas, etc. Y se le atribuye ese nombre debido a que se solían emitir bonos gubernamentales, “government bonds” en papel de características similares y al traducirlos se conservó el nombre en inglés, “paper bond”.

Este papel se caracteriza por ser de calidad uniforme, resistente y duradero, con un poco de opacidad, además de producirse en presentaciones de entre 50 y 220 gramos por metro cuadrado, aunque los más comerciales oscilan entre los 60 y 95 gramos por metro cuadrado.

En este tipo de papel, se puede deslizar de manera perfecta cualquier tipo de lapicero o lápiz, siendo para escritura por excelencia. Es por lo que se utiliza comúnmente para la fabricación

de cuadernos, libretas, debido a que estos productos deben tener buena resistencia mecánica a la remoción de pintura o escritura [12].

La materia prima principal para la elaboración del papel bond es la pulpa de celulosa; una pasta vegetal principalmente extraída de los tipos de madera forestal sin corteza y trituradas, disolviendo la lignina para dejar completa e intacta a la celulosa; proceso utilizado especialmente para la producción de diferentes tipos de papel. En el papel de prensa se realizan tratamientos leves, pero para los demás tipos de papel se necesitan cantidades de celulosa con mayor porcentaje de pureza y parcialmente degradadas por tratamientos más fuertes aplicados. La pulpa vegetal conseguida es introducida en autoclaves de gran dimensión, para ser tratada con disolventes que eliminen la cantidad de lignina en su totalidad, posteriormente se le aplica la decoloración y eliminación de lejías oscuras [13].

Para el proceso de pulpeado, la materia vegetal es transformada en fibra, rompiendo las uniones de su estructura. Puede llevarse a cabo de diversas formas y métodos, ya sea mecánica, química, o térmicamente, pudiendo también llevar procesos mixtos donde interactúen las metodologías mencionadas anteriormente. Actualmente, los procesos comerciales de pulpeado conocidos son los mecánicos, los químicos y los semi químicos; este último es un método o proceso que combina procesos químicos y mecánicos [14].

Existe un pulpeado mecánico el cual consiste en desintegrar y desfibrar la materia en tratamiento, con la acción ejercida por los discos de un refinador, pudiéndose utilizar también otro tipo de máquinas desfibradoras para este proceso. Este método de pulpeado podría llegar a conseguir hasta un 95% de rendimiento dependiendo del tipo de materia vegetal, en pulpa de celulosa [14]. También existe un pulpeado químico consiste en la cocción de la materia vegetal con químicos adecuados disueltos en agua, a altas temperaturas y presión. En algunos procesos especiales de pulpeado químico como es el caso del proceso "Kraft", la cocción se realiza en una solución de Hidróxido de Sodio y de sulfuro de Sodio [14].

Para conseguir un papel bond de buena calidad, se requiere un proceso de blanqueo, el cual tiene como objetivo, el de eliminar en su totalidad las impurezas de lignina oscura existente en la pasta de celulosa y así conseguir mayor nivel de calidad para el producto.

Este proceso, suele ser realizado siguiendo una secuencia. En fábricas más modernas, se inicia con la extracción de la lignina con oxígeno para que de esta manera sea reducido el consumo de otras sustancias químicas más costosas y la presencia de efluentes en la misma planta.

Las técnicas más comunes para realizar este proceso son: el Método libre de cloro elemental (EFC) y el Método libre de cloro al 100% (TCF). Para el blanqueo elemental se requiere cloro gaseoso junto con más sustancias químicas compuestas de cloro, como el hipoclorito. Por motivos referentes al medio ambiente y a la calidad, estas sustancias están siendo sustituidas por otras de mejor rendimiento.

Para el TCF se utilizan sustancias tales como los ácidos peracéticos, el ozono y peróxido de hidrógeno [15].

El blanqueo con peróxido de hidrógeno tiene grandes ventajas, como: que la presión y temperatura entre 100 y 110°C aportan una mayor estequiometría y un índice elevado de blanqueo en relación con condiciones de presión atmosférica y a temperatura de 85-90°C; que tiene menor periodo de retención, de entre 1 y 2 horas comparándola con las 5 y 15 horas en condiciones atmosféricas.

Esta presurización con peróxido caliente trabaja con temperaturas mayores a 100°, con una mínima cantidad añadida de oxígeno y uno de sus previos requisitos es que tenga bajo contenido de iones metálicos, tales como el magnesio, el cobre y el hierro [15].

Las hojas de mazorca de maíz son las hojas envolventes de las mazorcas, conocidas también como "pancas" en Perú y como "tusas" en América central y Cuba; material el cual posee un rendimiento de celulosa pulpeable en un intervalo de entre 67 y 70%. Estas hojas recubren por completo la mazorca de maíz protegiendo los granos y sus láminas se reducen a pequeños apéndices [6].

Materiales y métodos

Este estudio posee las características metodológicas de una investigación teórica, en el cual se utilizaron los conocimientos de ingeniería para diseñar una planta de papel bond hecho a base de hoja de mazorca. De acuerdo con la naturaleza de la investigación, el nivel del proyecto es descriptivo, ya que se describen las características actuales de demanda, las tendencias de uso de materias primas alternativas, las que influyen directamente en la propuesta de una planta de este tipo.

Para el primer objetivo, se determinó la demanda del proyecto mediante un estudio de mercado, en el cual se describió el producto y se determinaron las características que tendrá el mismo, así como sus ventajas competitivas. Se determinó la zona de influencia del proyecto, considerando los factores correspondientes para la determinación del área de mercado según Zelada [16]. Además, se determinó la disponibilidad de materia prima, considerando índices de rendimiento de terreno [6], con información extraída de MINAGRI [5] y de la Encuesta Nacional de Intenciones de siembras de 2018 [17].

Se realizó un análisis de oferta y demanda, para lo cual se consultó información de los boletines estadísticos de TradeMap en el año 2020 [18], y de la CMPC "Compañía Manufacturera de Papeles y Cartones". La demanda de este proyecto se enfocó en las ventas que existen de Papel bond a nivel nacional, obteniendo la demanda neta existente por este producto. Para la determinación de la oferta, se sumó la proyección nacional de papel bond, con las importaciones del mismo, restándole las exportaciones, obteniendo de esta manera la oferta neta de papel bond para el Perú en general. Hecho esto se realizó la proyección de demanda y de oferta mediante el método de regresión lineal.

Siguiendo el método propuesto por Baca en su libro "Evaluación de proyectos", de 2010 [19], se calculó la demanda insatisfecha restándole la oferta del proyecto a la demanda. Para determinar la demanda del proyecto se calculó el porcentaje de participación, para multiplicarlo por la demanda insatisfecha proyectada de Papel bond en Perú.

Se realizó un análisis de precios, considerando a los precios de los productos pertenecientes a los sustitutos y a la potencial competencia, específicamente con cifras extraídas de Trademap. Luego se estableció un plan de ventas por año, con un sistema de comercialización y distribución.

Para el cumplimiento del segundo objetivo, se realizó el estudio técnico ingenieril para la planta de papel bond a base de hoja de mazorca de maíz, determinando la localización del proyecto en primer lugar, tal como lo sugiere Baca [19], con un análisis de micro y macro localización, teniendo en cuenta las 3 zonas del norte del Perú consideradas como área de influencia. El

método utilizado fue el de factores ponderados, consultando fuentes como: Ministerio de Energía y minas, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, INEI, etc.; mediante las cuales se pudo asignar un puntaje ponderado adecuado.

Se describió el proceso productivo del papel bond hecho a base de hoja de mazorca con una secuencia basada en las investigaciones de Marmol y Liviapoma [20] y Minaya y Suárez [8], con un diagrama de balance de materia enfocado a la producción de una unidad, complementando con un diagrama de operaciones y procesos (DOP). Se calcularon indicadores de capacidad, tiempo equilibrado y se determinó el número de operarios requeridos para el proceso, así como el tiempo unitario de producción y el tiempo requerido por cada una de las etapas de producción.

Se seleccionó la maquinaria de producción en base a criterios tales como precio, procedencia y la capacidad requerida según el balance de materia. Y mediante el método de Güerchet, se calculó el tamaño que tendrá cada una de las áreas de la planta de papel bond y el área mínima del terreno en general. También se establecieron las relaciones existentes entre las áreas de trabajo mediante herramientas como el diagrama relacional de actividades y de recorridos, se realizó la distribución de planta y se diseñó un plano 2D de la planta utilizando el programa Autocad versión 2020.

Para el tercer objetivo, se realizó una evaluación económica financiera del proyecto, determinando la inversión requerida para la ejecución de este mismo; calculando la inversión tangible, intangible, el capital de trabajo y los imprevistos, definiendo de esta manera el financiamiento del proyecto. Se calcularon todos los costos de producción, gastos administrativos, gastos financieros y gastos de comercialización para los cinco primeros años de funcionamiento. Se determinó el punto de equilibrio económico, en unidades monetarias y en unidades de venta, determinando así el estado de resultados con el flujo de caja anual del proyecto. Se halló el porcentaje TMAR, y se también se calcularon los indicadores TIR, VAN y el valor de relación costo-beneficio para poder determinar la viabilidad que tiene el presente proyecto. También se realizó un análisis de sensibilidad, donde se evaluaron otros dos escenarios, el escenario pesimista y el escenario optimista, teniendo en cuenta algunos factores tales como la variación de precio y el aumento de la demanda.

Resultados y discusión

Estudio de mercado del papel bond

El producto investigado es una variedad de papel hecho de una pasta celulósica química, extraída de las hojas de mazorca de maíz, que cuenta con características similares a las del papel bond convencional, tales como aspecto grueso y de característica lisa, por lo general, se usa en la industria de imprenta y para la escritura, debido a su resistencia y durabilidad. Será fabricado en un gramaje de 90 g/m^2 , con una superficie de condiciones perfectas para escribir o deslizar cualquier tipo de lápiz o bolígrafo, considerado un papel clásico para escritura. Para esto su opacidad es una gran cualidad, puesto que es común usar ambos lados de la lámina de papel, ya sea para impresión como para escritura, además de ser esta una manera sustentable de optimizar el uso del papel [12].

Además, el papel bond será tamaño A4, color blanco, textura delgada y lisa, además de tener una presentación en resmas de 500 hojas, con un peso aproximado de 2,875 kg y un empaque con la descripción del producto y el origen natural de las fibras usadas para este. Resmas las

cuales son empaquetadas para su almacenamiento y posterior disposición en cajas de cartón con capacidad para 24 de estas (Anexo 1).

Para establecer el área de influencia se analizaron 4 criterios: La competencia existente en el área potencial, también las condiciones en que el bien es suministrado y si en caso se encuentra una oferta excesiva del mismo en el mercado; el precio, el cual puede determinar cuánto valor posee el producto en el mercado potencial por seleccionar y la disposición de los consumidores a pagar el precio establecido; el poder adquisitivo, el cual puede determinar si los consumidores tienen la solvencia económica necesaria para comprar el producto de manera regular y la calidad que posee el producto y si tendrá aceptación por el mercado. Se obtuvo como área de influencia a todo el mercado peruano, debido a que el papel bond es un producto de consumo masivo, altamente demandado a nivel nacional, para su uso en oficinas, establecimientos educativos, industrias, imprentas, hogares, etc. Además de esto, las importaciones de este producto para Perú se han mantenido constantes, lo que significa que la producción nacional no puede abastecer al mercado local por lo que el presente proyecto está orientado hacia este.

La demanda de este proyecto está comprendida por la demanda nacional histórica, determinada por la suma de las toneladas producidas en el Perú y las importaciones realizadas, menos las exportaciones entre los años 2016-2020.

Tabla 1. Demanda histórica de papel bond en Perú entre 2016-2020. Toneladas

Año	2016	2017	2018	2019	2020
Producción nacional	268,650	271,600	285,000	341,000	348,695
Importaciones	198,838	219,794	210,150	254,402	199,883
Exportaciones	93	88	296	65	194
Demanda	467,395	491,306	494,854	595,337	548,384

Fuente: Elaboración propia adaptado de Trademap 2020

La demanda insatisfecha por este producto es considerada en este caso como la proyección de la oferta extranjera histórica, para los años 2022-2026, según Baca [19].

Tabla 2. Demanda insatisfecha (Años 2022-2026). Toneladas

Año	2022	2023	2024	2025	2026
Cantidad (miles de toneladas)	234,97	238,64	242,31	245,99	249,66

Fuente: Elaboración propia adaptado de Trademap 2020

Según Baca en su libro “Evaluación de proyectos”, de 2010 [19] la demanda del proyecto debe comprender un porcentaje no mayor al 10%, de la demanda insatisfecha, la cual en este caso se ha considerado a la oferta extranjera (importaciones de papel de escritura de Perú), proyectando esta misma al año 2026 y asignando el 2% de la oferta extranjera, para el primer año, condición que se incrementara en 1% año con año hasta llegar al 6%.

Por otro lado, para la determinación del precio del producto, se realizó un análisis de precios de los productos similares en el mercado, teniendo en cuenta el precio para las importaciones de papel bond en Perú entre los años 2016-2020, extraído de TradeMap y presentado en dólares por tonelada. Con esto se presenta el plan de ventas junto con la demanda del proyecto en la Tabla 3, en la cual son plasmados los ingresos en soles y en dólares americanos, habiendo proyectado al año 2026, el precio del producto.

Tabla 3. Demanda del proyecto y plan de ventas

Año	2022	2023	2024	2025	2026
Demanda insatisfecha (miles de Toneladas)	234,97	238,64	242,31	245,99	249,66
% de participación	2%	3%	4%	5%	6%
Demanda del proyecto (miles de toneladas)	46,994	71,592	96,924	122,995	149,796
Precio en (dólares por tonelada)	947,1	956,4	965,7	975	984,3
Total de ingreso (dólares)	3938097,2	6672374,4	9139933,2	11420085,8	14047868,9
Total de ingreso (soles)	14767864,5	25021404	34274749,5	42825321,8	52679508,4

Fuente: Elaboración propia adaptado de Trademap 2020

La comercialización del papel bond hecho a base de hoja de mazorca de maíz va relacionado a factores limitantes tales como los factores geográficos y climáticos, los gastos por recolección de materia prima, la localización de la planta industrial, los costos de distribución, la competencia nacional e internacional y la existencia de productos sustitutos.

Diseño técnico y tecnológico de la fábrica de papel bond a base de hoja de mazorca de maíz.

En el presente proyecto, para determinar la localización, se realizaron análisis de micro y macro localización. Para el macro, se evaluaron 3 posibles alternativas para la instalación de la planta, las cuales consistieron en los 3 departamentos ubicados en el norte del Perú, La Libertad, Lambayeque y Piura, debido a que son los que poseen mayor disponibilidad de materia prima, porque son los principales productores de maíz en Perú según los boletines informativos de MINAGRI [5]. Se analizaron los 3 departamentos mediante el método de factores ponderados, tomando en cuenta criterios como disponibilidad de materia prima y mano de obra, proximidad del mercado consumidor, competencia, costo del suelo, condiciones climáticas y geológicas, las vías de acceso y las condiciones de la comunidad, criterios a través lo cuales se logró determinar que la mejor alternativa para la instalación de la planta es el departamento de Lambayeque (Anexo 2 y 4).

Una vez hecho el análisis de macro localización, se realizó el de micro localización en el departamento seleccionado, evaluando 3 alternativas, Lambayeque, Ferreñafe y Chiclayo, por ser estas provincias de Lambayeque (Anexos 3 y 5). Para esto se usó el método de factores ponderados, basándose en criterios tales como la disponibilidad de materia prima y mano de obra, proximidad del mercado consumidor, competencia, disponibilidad de servicios básicos y de terreno, costo del suelo, condiciones climáticas y geológicas, las vías de acceso y las condiciones de la comunidad, criterios a través de los cuales se determinó que la planta se ubica en Chiclayo específicamente en el distrito de Zaña debido a la amplia extensión de terreno disponible y su ubicación convergente con las vías de comunicación departamentales y nacionales. (Anexo 6)

Para la producción de una resma de 2,845 kg (500 hojas), se inicia con la recepción de la materia prima, la cual es recolectada de las chacras y las comunidades agrícolas pertenecientes a las zonas de Lambayeque, La Libertad y Piura; de acuerdo a la disponibilidad, la cual existe a lo largo de todo el año por el corto tiempo de cultivo (Anexo 7). La recolección se realiza con camiones propios de la planta, los cuales recorren las vías entre Lambayeque y La Libertad, y entre Lambayeque y Piura, según la disponibilidad, indicada previamente por las asociaciones agrícolas dedicadas a la producción de maíz amarillo duro; para hacer entrega de los residuos de cosecha en lugar de ser quemados. Los lugares con mayor disponibilidad son los distritos de

La Libertad, donde se cuentan con comunidades agrícolas con mayor volumen de producción, tales como CEPROVAJE (Central de Productores del Valle Jequetepeque), en Chepén y ASOCIACION AGROINDUSTRIAL LA VENTUROSA en Pacasmayo, entre otras y en

Lambayeque como APAFOL (Asociación de Promotores Agropecuarios y Forestales). Una vez recolectada, la materia es transportada y almacenada, para ser puesta a disposición de la línea de producción, donde ingresan 13,77 kg de hoja de mazorca de maíz, la cual pasa a una etapa de triturado donde se eliminan mermas, posteriormente las fibras son trasladadas a los digestores, donde se somete a una cocción a 95° C con participación de hidróxido de sodio al 2,31% (Anexo 8) [7], liberando vapor de agua. Tras la cocción se lleva la pasta a tamizado, en el cual se elimina el licor negro, siendo trasladado este, al equipo de tratamiento para poder ser desechado finalmente, pasa a una primera etapa de lavado, luego a blanqueado, donde participa el peróxido de hidrógeno a 20,19% de concentración [7]. La pasta blanqueada pasa a un segundo tamizado, donde se elimina el agua y finalmente pasa a la máquina de papel de mesa plana tipo Fourdiner, en la cual la pasta es moldeada, prensada, lisada y embobinada, dejando como resultado el papel bond en grandes rollos y liberando agua residual. Los rollos pasan a la etapa de cortado y empaquetado, donde se convierten en hojas tamaño A4 y son empaquetadas en envolturas plásticas de 500 unidades, eliminando mermas; paquetes los cuales son agrupados en cajas de 24 resmas. Cajas las cuales son selladas y trasladadas al almacén de producto terminado para su disposición y comercialización (Anexo 9).

Se analizaron todos los parámetros de seguridad necesarios para cada una de las actividades por desempeñarse en la planta, mediante una matriz IPERC, y se realizó un balance de materia como se aprecia en la figura 1, basado en el proceso productivo del papel a base de hoja de mazorca de maíz, realizado en una sola línea de producción y de flujo continuo, con una secuencia basada en las investigaciones de Marmol y Liviapoma [20] y Minaya y Suarez [8].

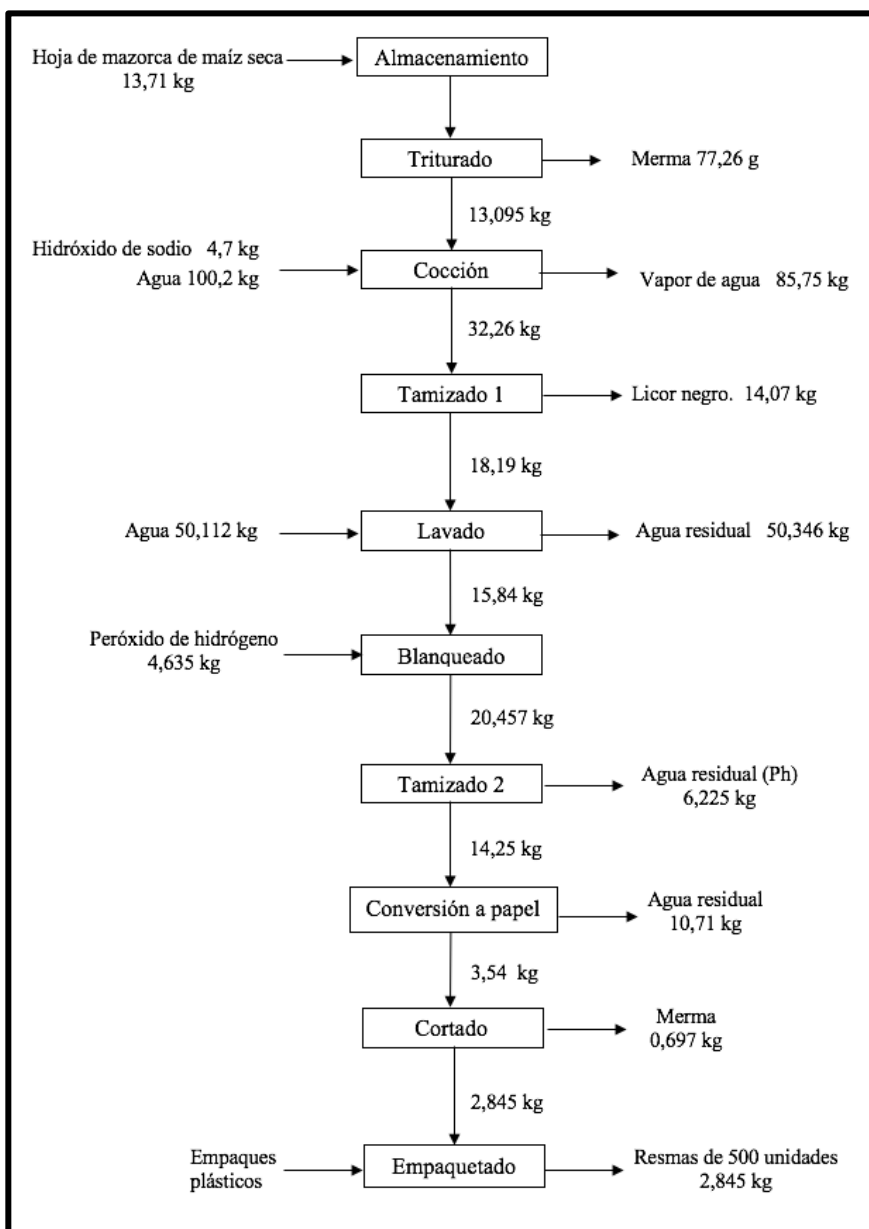


Figura 1. Diagrama de balance de masa del proceso productivo
Fuente: Elaboración propia

Esta planta funcionará 6 días a la semana con dos turnos diarios de 8 horas, por lo que su capacidad diseñada es de 15 670 resmas de papel bond. Con el proceso determinado y la maquinaria seleccionada (Anexo 10), la capacidad de la planta y de cada una de sus etapas de producción se puede apreciar en la tabla 4, así como el rendimiento de materia prima en cada una de las etapas y el tiempo de duración en cada etapa del proceso por cada unidad producida.

Tabla 4. Capacidad de la planta de papel bond a base de hoja de mazorca

Proceso	Capacidad	horas/unidad	min/unidad
Triturado	35 t/h	0,00038	0,023
Cocción	37,5 t/h	0,00035	0,021
Tamizado	47,7 t/h	0,00068	0,04
Lavado	22,5 t/h	0,00081	0,048
Blanqueado	17,5 t/h	0,00091	0,054
Tamíz 2	67,7 t/h	0,00092	0,055
Conversión a papel	4,86 t/h	0,0029	0,18
Cortado y empaquetado	4 t/h	0,00089	0,053

Fuente: Elaboración propia

El tiempo unitario de producción, por cada una de las etapas del proceso y el tiempo total, se determinó de la manera siguiente:

Tabla 5. Tiempo unitario de producción (Resma de 500 hojas-2854 kg)

Etapas	Tiempo unitario (min)
Recepción	0,080
Triturado	0,023
Cocción	0,021
Tamizado 1	0,041
Lavado	0,048
Blanqueado	0,054
Tamizado 2	0,055
Conversión a papel	0,176
Cortado y empaquetado	0,053
Total	0,551

Elaboración propia

El tiempo equilibrado para el proceso se calculó a través de la división del tiempo total de ciclo entre el número de operaciones que existen en este proceso:

$$Tiempo\ equilibrado = \frac{0,551}{9} = 0,061 \frac{min}{unidad}$$

Con la capacidad de la planta el número de operaciones y el tiempo de ciclo del proceso se determinó la máxima producción diaria, teniendo en cuenta que al día se trabaja en 2 turnos de 8 horas cada uno; dividiendo el tiempo operativo disponible por día entre el tiempo equilibrado calculado con anterioridad.

$$Produccion\ diaria = \frac{960\ min/dia}{0,061\ min/unidad} = 15\ 670\ unidades/dia$$

El número mínimo de operarios requeridos en el área de producción se calculó mediante la división del tiempo de ciclo y el tiempo equilibrado, ambos determinados previamente.

$$N^{\circ}\ de\ trabajadores = \frac{0,55\ min/unidad}{0,061\ min/unidad} = 9\ trabajadores$$

A través del método Güerchet se determinó el tamaño mínimo de cada una de las áreas destinadas para la fábrica hoja de papel bond. En suma, la fábrica cuenta con una cantidad de 2492.66 m² como mínimo.

Tabla 6. Áreas de la fábrica de hojas bond

Áreas de la empresa	Superficie (m²)
Área total de oficinas	65,78
Producción	2800,75
Almacén de Materia prima	107,95
Área de tratamiento	326,85
Almacén de producto terminado	107,95
Área de mantenimiento	6
Vigilancia	6
Recepción	23,5
SSHH administrativo	11,75
SS HH Producción	11,75
Comedor	34,88
Estacionamiento	105,5
Patio de Maniobras	284
Total	2492,66

Fuente: Elaboración propia

Una vez determinado el tamaño mínimo de la fábrica de papel bond de hoja de mazorca de maíz, se estableció la relación entre cada una de las áreas de la empresa según el método SLP; para lo cual se construyó una matriz relacional de actividades (Anexos 24, 25 y 26).

Con el tamaño de las áreas, calculadas mediante el método de Güerchet y a la matriz y diagrama de relacional de actividades determinados con el método SLP, se hizo el diseño del plano de la fábrica de hoja de papel bond hecho a base de hoja de mazorca de maíz. Para conseguir un mayor detalle con más profundidad el diseño de la fábrica de papel, en la figura se muestra el 1 plano de la fábrica con sus cotas respectivas, así como también la especificación de su escala y sus unidades de medida.

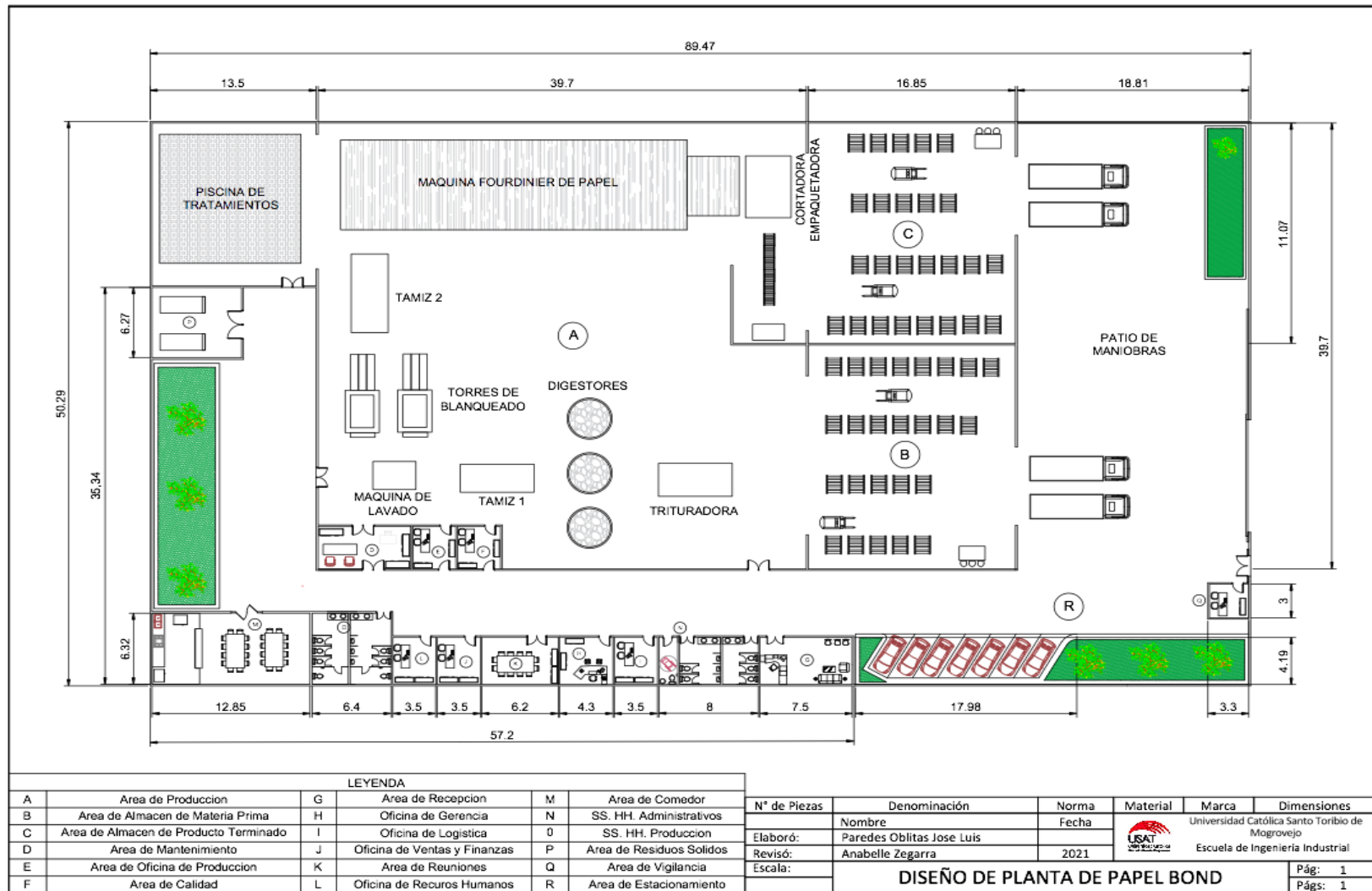


Figura 2. Plano de la planta de papel bond

Fuente: Elaboración propia

Las instalaciones de la fábrica de papel bond hecho a base de hoja de mazorca de maíz, será construido teniendo en cuenta los requisitos mínimos de infraestructura establecidos por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento [21], considerado también un almacén de materia prima de tipo cubierto, que garantice la protección de la hoja de mazorca de maíz contra humedad, vientos y cualquier tipo de afección externa que pudiera existir.

En cada organización, independientemente de la naturaleza o campo de trabajo de esta, se requiere de un plan de actuación para tener un adecuado funcionamiento. Este es equivalente a una división sistemática y ordenada de los componentes comprendidos por esta empresa u organización.

A la representación gráfica, para este tipo de organizaciones, se le conoce como organigrama, en el cual se deja expresada la interrelación y la estructura seguida existente entre las unidades involucradas. En la figura siguiente se plasma el organigrama propuesto para el presente proyecto [16].

En la figura 3, se observa el organigrama de la empresa, donde es el área de gerencia la cual se encuentra en zona de máxima autoridad, esta interactúa con otras áreas como son las de logística, calidad, finanzas, recursos humanos, etc. Logística es el área de la cual depende que la empresa maneje de manera eficiente su cadena de suministros asegurando así la labor de producción. La función de la logística es de gestionar y planificar el flujo de materiales eficazmente entre proveedores y consumidores definitivos, incluyendo la creación e implementación de sistemas de control y mejora [22].

El área de finanzas se encarga de generar la información requerida para determinar que decisiones se deben tomar para que la organización permanezca económicamente estable. Englobando estas decisiones aspectos tales como costos y gastos.

Los responsables de esta área deben tener en cuenta que su principal función es la planeación financiera y asegurar que esta se cumpla. Es por lo que debe optimizar el manejo de los ingresos y los egresos para analizar y determinar la necesidad económica incluyendo su selección y evaluación, así como las inversiones que se pueden realizar y cuáles son más convenientes.

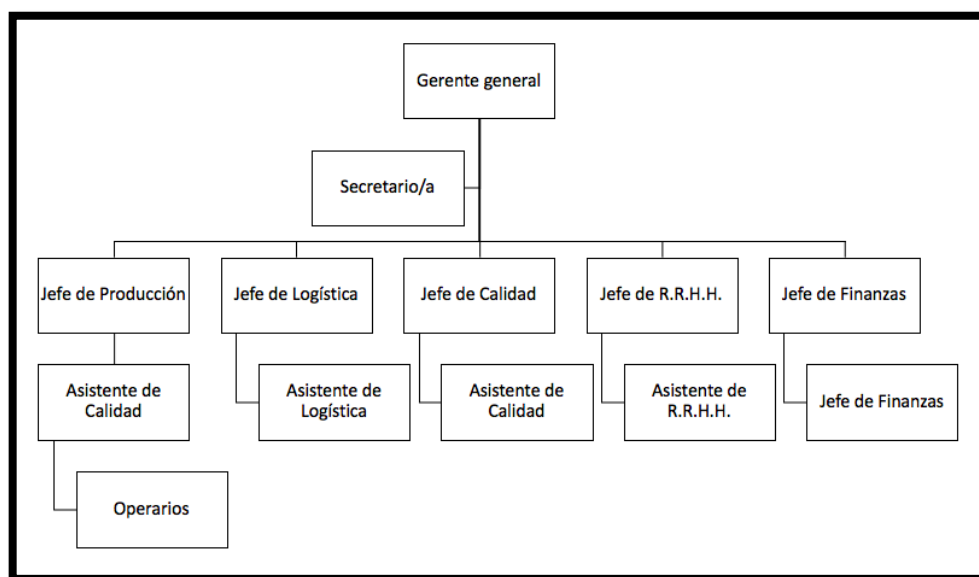


Figura 3: Organigrama de la empresa

Fuente: Elaboración propia.

El área de calidad es aquella que asegura el cumplimiento de las políticas de las empresas en este ámbito. Esto significa que verifica que los objetivos planteados en las etapas anteriores se cumplan en los plazos previstos y con los recursos previamente asignados. Además, es fundamental para el funcionamiento y la supervisión de la Gestión de Calidad en la empresa. De esta depende que se aplique correctamente la Política de Calidad designada por la dirección y los recursos alineados implementados por las personas involucradas en el proceso en cuestión. El área de Recursos Humanos de la organización tiene funciones muy variadas, incluidas se encuentran tareas de comunicación internas, trámites administrativos, y distintas responsabilidades, por lo que podemos encontrar perfiles profesionales distintos. Estas responsabilidades se complementan, interactúan y requieren de una experiencia y formación distinta. Algunas de estas, cuentan con mayor demanda en consecuencia con mayor retribución [23]: Organización y planificación, administración de personal, seguridad laboral, búsqueda de nuevos mecanismos de retribución, formación, promoción, control horario, evaluación de desempeño, evaluación del clima laboral y reclutamiento y selección.

El área de producción, o también llamada departamento o área de operaciones, ingeniería, o manufactura; es el área de la empresa cuya función principal es la transformación de insumos, materia o recursos (mano de obra, materia prima, energía, etc.) en un producto final.

Se eligió el número adecuado de personal humano capacitado necesario para cada área. La mano de obra de Lambayeque se encuentra calificada para poder realizar todas las operaciones necesarias dentro de la empresa por lo que se contratará a personas de la zona, incluyendo a los encargados de control de calidad, que se contrataran de la misma zona. El cálculo se realizó en base a la planta actual de la empresa y a los requerimientos de cada operación.

Tabla 7. Requerimiento de personal total.

Labor	Número de Operarios
Producción	22
Almacén MP	8
Almacén PT	8
Vigilancia	4
Limpieza	4
Recepción	2
Gerente general	1
Secetario/a	1
Jefe de Producción	1
Asistente de Producción	1
Jefe de Calidad	1
Asistente de Calidad	1
Jefe de Logística	1
Asistente de Logística	1
Jefe de R.R.H.H.	1
Asistente de R.R.H.H.	1
Jefe de Finanzas	1
Asistente de Finanzas	1
Total	60

Fuente: Elaboración propia.

De esta manera, el total de personal requerido para el proceso productivo de la planta de papel hecho a base de hoja de mazorca de maíz, en el área de producción, es de 25 personas incluyendo operarios, jefe de planta y asistentes; además de los almaceneros, tanto de materia prima como de producto terminado, que son 16 en total. La cantidad total de personal requerido para las labores administrativas de la planta de papel hecho a base de hoja de mazorca de maíz es de 12 personas y para labores tales como limpieza, recepción y vigilancia un total de 10

colaboradores. Todo esto, teniendo en cuenta los 2 turnos de 8 horas diarias en los cuales se trabajará.

Evaluación económica financiera de la propuesta.

En la tabla 8 se muestra la inversión total resumida para el presente estudio, en la cual los promotores del proyecto financiarán un 8% de la inversión, mientras que el 92% resta será financiado por un préstamo obtenido mediante el programa COFIDE, con un interés anual de 8%.

Tabla 8. Resumen de la inversión total.

Descripción	Inversión total (S/.)	Promotor del proyecto (S/.)	Financiamiento (S/.)
CAPITAL DE TRABAJO	S/ 532 202,41	S/ 532 202,41	
Inversión tangible			
Terrenos	S/ 886 000,00		S/ 886 000,00
Construcciones	S/ 2 619 214,15		S/ 2 619 214,15
Máquinaria	S/ 1 574 895,00		S/ 1 574 895,00
Equipo de producción	S/ 86 113,15		S/ 86 113,15
Equipos de oficina	S/ 14 501,54		S/ 14 501,54
Transporte	S/ 308 000,00		S/ 308 000,00
Total inversión tangible	S/ 5 488 723,85		S/ 5 488 723,85
Inversión intangible			
Estudios	S/ 5 000,00		
Gastos pre operativos	S/ 2 225,80		
Total inversión intangible	S/ 7 225,80	S/ -	S/ 7 225,80
Imprevistos (5%)	S/ 301 407,60		S/ 301 407,60
INVERSIÓN TOTAL	S/ 6 329 559,67	S/ 532 202,41	S/ 5 797 357,25
Porcentaje	100%	8%	92%

Fuente: Elaboración propia

El capital de trabajo es de 532 202,41 soles, tal como se muestra en la tabla 8. Este valor corresponde al capital de trabajo necesario para el primer mes de producción, es por ello que se determinó (Anexo 27) el capital de trabajo anual, además de haber calculado el capital de trabajo desagregado en 12 meses, de los cuales se consideró el valor obtenido en el primer mes.

También se determinaron los costos de producción (Anexo 29), gastos administrativos (Anexo 30), gastos de comercialización (Anexo 31), gastos financieros (Anexo 32) y la depreciación de los activos tangibles (Anexo 28).

Los gastos administrativos comprenden los sueldos de personal administrativo, materiales y equipos de oficinas, así como todo tipo de servicios requeridos para la empresa, tales como teléfono, energía eléctrica, internet y agua. Los gastos de comercialización comprenden los gastos de marketing, que son promociones en medios y otro tipo de promociones; los gastos de ventas, los cuales engloban todo tipo de gastos en materiales de ventas y los gastos de distribución, referidos a al transporte de la materia prima y producto terminado hacia los puntos de venta y todos los gastos que esto signifique. Los gastos financieros hacen mención del pago de intereses por el préstamo recibidos y las amortizaciones de deuda, año con año. La depreciación comprende a la devaluación tanto de las maquinarias adquiridas como las instalaciones de la empresa.

Tomando en cuenta esto, se elaboró un estado de resultados en el cual podemos observar las utilidades netas que se obtendrán en los primeros 5 años de funcionamiento tal y como se muestran en la tabla 9.

Tabla 9. Estado de resultados

Ítems	1 año	2 año	3 año	4 año	5 año
Ingresos totales	S/ 16 563 173,74	S/ 25 402 681,69	S/ 34 725 468,18	S/ 44 490 545,50	S/ 54,701,827.72
Costos de producción	S/ 7 794 382,33	S/ 10 787 554,05	S/ 14 454 518,05	S/ 18 228 525,77	S/ 22 108 094,61
Utilidad bruta	S/ 8 768 791,41	S/ 14 615 127,64	S/ 20 270 950,13	S/ 26 262 019,73	S/ 32 593 733,11
Gastos administrativos	S/ 7 591 123,33	S/ 7 591 123,33	S/ 7 591 123,33	S/ 7 591 123,33	S/ 7 591 123,33
Gastos de comercialización	S/ 645 465,67	S/ 645 465,67	S/ 645 465,67	S/ 645 465,67	S/ 645 465,67
Depreciación	S/ 352 089,76	S/ 352 089,76	S/ 352 089,76	S/ 352 089,76	S/ 352 089,76
Utilidad operativa	S/ 180 112,65	S/ 6 026 448,88	S/ 11 682 271,37	S/ 17 673 340,97	S/ 24 005 054,35
Gastos financiamiento	S/ 987 970,29	S/ 944 060,50	S/ 900 150,71	S/ 856 240,92	S/ 812 331,13
Utilidad antes de impuesto	-S/ 807 857,64	S/ 5 082 388,38	S/ 10 782 120,66	S/ 16 817 100,05	S/ 23 192 723,22
Impuesto a la renta (30%)	S/ 242 357,29	S/ 1 524 716,51	S/ 3 234 636,20	S/ 5 045 130,01	S/ 6 957 816,97
Utilidad neta	-S/ 565 500,35	S/ 3 557 671,87	S/ 7 547 484,46	S/ 11 771 970,03	S/ 16 234 906,26

Fuente: Elaboración propia

También se calculó el punto de equilibrio del proyecto (Anexo 33), donde se determinó que, para poder recuperar todos los costos, gastos y empezar a tener utilidades, se deben vender 868 840 resmas de papel bond, equivalentes a 72 403 unidades de venta, que son cajas de 24 unidades, en el primer año de funcionamiento.

Contando con la inversión, así como los costos y gastos en general, se elaboró un flujo de caja del proyecto para los 5 primeros años del proyecto tal y como se muestra en la tabla 10, en el cual podemos observar la utilidad acumulada que se tendrá en cada año para poder identificar el periodo de retorno de la inversión y determinar los indicadores necesarios, como el VAN, TIR y la relación costo beneficio.

Tabla 10. Flujo de caja anual. (soles)

Ítems	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión						
Capital social	532 202,41					
Préstamos	5 797 357,25					
Total inversión	6 329 559,67					
INGRESOS						
Cuentas por cobrar		3 795 727,32	5 821 447,89	7 957 919,79	10 195 750,01	12 535 835,52
Cobranzas ventas al año		12 422 380,31	19 052 011,27	26 044 101,14	33 367 909,13	41 026 370,79
TOTAL DE INGRESOS		16 218 107,62	24 873 459,16	34 002 020,93	43 563 659,14	53 562 206,31
EGRESOS						
Costos de producción		7 794 382,33	10,787,554,05	14 454 518,05	18 228 525,77	22 108 094,61
Gastos administrativos		7 591 123,33	7 591 123,33	7 591 123,33	7 591 123,33	7 591 123,33
Gastos de comercialización		645 465,67	645 465,67	645 465,67	645 465,67	645 465,67
Intereses del préstamo		439 097,91	395 188,12	351 278,33	307 368,54	263 458,74
Amortización de préstamos		548 872,38	548 872,38	548 872,38	548 872,38	548 872,38
Depreciación		352 089,76	352 089,76	352 089,76	352 089,76	352 089,76
TOTAL DE EGRESOS		17,376,245.32	20,325,507.25	23,948,561.46	27,678,659.39	31,514,318.43
SALDO BRUTO (antes de impuestos)		-1 158 137,7	4 547 951,91	10 053 459,47	15 884 999,75	22 047 887,88
Impuestos a la renta		-347 441,31	1 364 385,57	3 016 037,84	4 765 499,92	6 614 366,36
SALDO (tras impuestos)		-810 696,39	3 183 566,33	7 037 421,63	11 119 499,82	15 433 521,52
Depreciación		352 179,70	352 179,70	352 179,70	352 179,70	352 179,7
SALDO FINAL (deficit/supervit)	-6 319 401,65	-458 516,69	3 535 746,04	7 389 601,33	11 471 679,52	15 785 701,22
U. ACUMULADA	-6 319 401,65	-6 777 918,34	-3 242 172,30	4 147 429,03	15 619 108,55	31 404 809,77
C. LIQUIDEZ NETA	-6 319 402	-458 517	3 535 746	7 389 601	11 471 680	15 785 701

Fuente: Elaboración propia

También se determinó una tasa aceptada de rendimiento (TMAR) de un 17% (Anexo 34) y posteriormente se hallaron indicadores económicos financieros como un Valor Actual Neto (VAN) de 13 943 178 soles y un TIR de 59%. Estos indicadores demuestran que el proyecto es rentable ya que posee un VAN mayor a 0 y el TIR es mucho mayor que el TMAR. Además, se determinó que la relación costo – beneficio es de 1,43 soles, en donde por cada sol invertido se ganarán 0,43 soles y el retorno de inversión del proyecto es de 2 años aproximadamente.

Se tomaron en cuenta todos los indicadores económicos y financieros actuales del proyecto y se realizó un análisis de sensibilidad de escenarios para poder incluir el riesgo en la valoración actual del presente estudio, tal como lo sugiere la compañía Wolters Kluwer [24].

Se analizaron 3 escenarios con el método de análisis de sensibilidad: el escenario pesimista, más probable y optimista. El escenario pesimista se estableció a partir del riesgo que tendría el proyecto si en el mercado se reduce el 15% al precio de venta de la hoja de papel bond; el escenario más probable se estableció en base a la situación actual y real del proyecto y el escenario optimista, se estableció en base a conocer la rentabilidad que tendría el proyecto si a partir del segundo año hasta el quinto año, por la gran aceptación conseguida por el mercado objetivo, la demanda del proyecto se incrementa en un 5%. Los indicadores obtenidos a través del análisis de los escenarios descritos anteriormente se compararon con el escenario base del proyecto, para conocer el impacto en la rentabilidad del proyecto.

Para el escenario pesimista, el precio de venta será disminuido en un 15%, es decir que, de 239,92 soles por caja de 24 unidades, el nuevo precio será de 203,93 soles. Esto genera unos distintos ingresos del proyecto. Teniendo como base, lo anterior, se realizó un nuevo flujo de caja (Anexo 35) determinando los nuevos indicadores económicos, con un TIR de 28%, un VAN de 3 286 464,1 soles, relación costo beneficio de 1,21 y un retorno de la inversión de 3 años y medio aproximadamente. Con este análisis pudimos observar que el descontar 15% al precio de la unidad de venta impacta de manera considerable negativa al proyecto, ya que, al comparar con el escenario real, el TIR disminuye en un 52,55%, el VAN disminuye en 12 930 452 soles y el periodo de retorno de inversión se aplaza en 1 año medio aproximadamente. Aun así, el proyecto sigue siendo aceptable debido a que el TIR de 28% sigue siendo mayor al TMAR de 17%, sin embargo, es notoria la considerable reducción de su rentabilidad.

Para el escenario optimista, se estableció que debido a la gran aceptación de la hoja de papel bond hecha a base hoja de mazorca de maíz, en su primer año a la venta; a partir del segundo año, la demanda aumente un 5% más de lo determinado inicialmente, elaborando el plan de ventas para este escenario. Teniendo en cuenta lo anterior, se calculó un nuevo flujo de caja (Anexo 37) donde se determinó un TIR de 66%, un VAN de 17 011 140,1 soles, y la relación costo – beneficio es de 1,49 soles, en donde por cada sol invertido se ganarán 0,49 soles (Anexo 38). Con este análisis de sensibilidad sobre el escenario optimista, se puede observar que el aumento del 5% a la demanda del segundo al quinto año de funcionamiento impacta de manera considerable positiva al proyecto, puesto que al comparar con el escenario base, el TIR aumenta en un 11,86%, el VAN aumenta en 3 066 678,2 soles. Con este escenario se determina que el aumento de la aceptación por los consumidores logrará aumentar representativamente la rentabilidad del presente proyecto.

Discusiones

Esta investigación es comparable a la realizada por Escalante y Tarazona [25], donde al definir los condicionantes del mercado, con criterios basados en un análisis socioeconómico, se determinó la demanda del proyecto a partir de datos históricos de las importaciones, exportaciones y producción nacional de papel bond. Además, en su investigación se determinó mediante una proyección basada en datos históricos, la disponibilidad de materia prima, la cáscara de cacao, la cual es un residuo agrícola que debe ser recolectado y puesto a disposición como base para las actividades posteriores; mientras que, en la investigación actual, se tomó como disponibilidad de materia prima una cantidad regular año con año, debido al patrón de producción de este producto a nivel local. Y teniendo como antecedentes estos estudios previos, se planteó un sistema de comercialización por intermediarios, señalando como puntos de ventas, papelerías, librerías y supermercados; a diferencia de la investigación de Bustamante y Suárez, donde se trabajó con un modelo de venta directa, haciendo esto que sus costos de comercialización se incrementen. En la investigación de Tarazona y Escalante se aplicaron encuestas a una muestra, con el fin de conseguir un resultado más representativo, a diferencia de la investigación actual, donde no se aplicaron encuestas al no considerarse necesario debido a que el papel bond en Perú es un producto de consumo masivo

El estudio de mercado del presente proyecto se tomó a la demanda insatisfecha como la producción nacional más las importaciones menos las exportaciones, abarcando tan solo el 6% de esta hasta el quinto año como demanda del proyecto; mientras que en la investigación de Moreno [26], la cual también consiste en la instalación de una planta papel bond, la demanda insatisfecha solo abarcó la oferta internacional, lo que significa que tan solo se consideró al papel bond importado y se abarcó el 10% de esta como demanda del proyecto. A diferencia de la presente investigación, donde se tomó a la demanda insatisfecha como la producción nacional más las importaciones menos las exportaciones, abarcando tan solo el 6% de esta hasta el quinto año como demanda del proyecto. Este debido a que según Baca [19], la demanda del proyecto debe ser cambiante año con año y menor a 10%.

Con respecto al estudio de ingeniería del proyecto, también es comparable a la investigación de Escalante y Tarazona [25], donde para la determinación de la localidad de la planta, se analizaron distintas zonas posibles y para la elección de alguna de estas se basaron en algunos criterios de micro y macro localización, tales como disponibilidad de materia prima, de servicios, factores climáticos, entre otros. Asimismo, se le compara a la investigación de Minaya y Galarreta [7] donde se determinó el requerimiento de materiales para la producción de papel bond hecho a base de hoja de mazorca de maíz, utilizando, a parte de la hoja de mazorca, hidróxido de sodio al 2,31%, peróxido de hidrógeno al 20,19% y agua, de la misma manera que en la presente investigación. El proceso productivo planteado en este proyecto también es comparable con el de la investigación de Minaya y Suárez [8], donde se determinó el proceso que seguirá la materia prima desde la recolección hasta el empaquetado final y puesta a disposición los distribuidores, diferenciándose de la presente investigación en que esta propone el uso de una máquina de mesa plana o "Fourdiner" para fabricación de papel, por su gran capacidad y funcionalidad. A la vez también es comparable con la investigación de Mackencie y Rodríguez [11] donde se utilizó una temperatura de 95°C para la cocción y se realizando diagramas de apoyo, tales como DOP, DAP, de bloques y balance de materia. Además, el presente proyecto se basó en todas las investigaciones previamente mencionadas para la determinación indicadores de producción y capacidad, así como la tecnología requerida; también para la distribución de la planta, tomando en cuenta el tamaño de cada maquinaria, así

como cada área administrativa con los equipos y materiales que estas tienen, tal como se realizó en la investigación de Escalante y Tarazona [25].

En la investigación de Suáres y Minaya [8], se determinó el proceso de producción de papel bond a base de hoja de mazorca, en el cual se manejaron diferentes concentraciones de cada sustancia química en base a parámetros de luminosidad y resistencia, con 1,36% de hidróxido de sodio y 26,21% de peróxido de hidrógeno para una óptima luminosidad y 1,85% de hidróxido de sodio y 22,58% de peróxido de hidrógeno; a diferencia de la presente investigación donde se trabajó con una concentración de hidróxido de sodio de 2,19% y de peróxido de hidrógeno de 20,21%, debido al potencial efecto que causan sobre la calidad del producto, siendo esto comprobado también por la investigación de Minaya y Galarreta [7]. Por otro lado, con respecto a la organización de la empresa, el presente proyecto se compara con la investigación de Zelada [16] dedicada a la producción de productos lácteos, donde se realizó la descripción de cada una de las áreas de la empresa, y los perfiles de cada uno de los colaboradores, desde personal de seguridad, de servicios y operarios de producción hasta personal administrativo y gerente; así como también un organigrama. También se determinaron las políticas de la empresa, así como los valores del personal, la misión y visión.

Los resultados del análisis económico financiero del presente proyecto son comparables con la investigación realizada por Escalante y Tarazona [25], el cual también consistió en una inversión para la instalación de una planta productora de papel bond, con la cual la diferencia principal diferencia se encuentra en el TIR, obteniendo 25,35%, menor al de este proyecto, con en el cual se obtuvo un 59% en un escenario real, sin embargo el retorno de la inversión es similar, ambos con aproximadamente 2 años. En ambos casos los proyectos son rentables, puesto que su TIR es mayor a su porcentaje TMAR y poseen un VAN positivo. Otra investigación comparable es la de Marmol y Liviapoma [20], la cual consiste en la instalación de una fábrica de papel bond a base de hoja de Bagazo de caña el cual obtuvo un TIR de 48,45%, menor al del presente proyecto, pero aún así rentable, siendo mayor a su porcentaje TMAR, que en este caso es de 21,94% y contando con un VAN positivo. Con respecto al tiempo de retorno de inversión, la investigación previamente mencionada es superior al presente proyecto, de 2 años y medio; con tan solo un año.

En la investigación de Escalante y Tarazona [25], así como en el presente proyecto, se analizaron 2 escenarios alternativos, pesimista y optimista, obteniendo en el pesimista, un TIR de 17,45%, menor a su TMAR el cual fue de 24,25%, significando esto que no sería rentable; a diferencia de la actual investigación, donde se obtuvo un TIR superior al TMAR y un VAN positivo. En el escenario optimista la investigación mencionada obtuvo un TIR de 32%, mayor que el TMAR y un VAN positivo menor al del presente proyecto, pero de igual manera muy rentable.

Conclusiones

El producto son hojas de papel bond tamaño A4 de color blanco y gramaje de 90 centímetros por metro cuadrado, y la unidad de venta será una caja de cartón con 24 resmas de papel bond, con un precio de 240 soles. Por otro lado, con el estudio de mercado, se determinó que para la demanda del proyecto, se tomará el 2% de la demanda insatisfecha el primer año, siendo 4 699 400 kg de papel bond y aumentando 1% cada vez desde el segundo año.

Se seleccionó al departamento de Lambayeque, específicamente Zaña, como la mejor opción de localización de la planta de papel bond a base de hoja de mazorca, justificado esto por un estudio de localización considerando los factores más influyentes. Se definió el proceso que pasará la materia prima (hoja de mazorca de maíz) desde su recolección y recepción hasta su empaquetado como producto final, teniendo en cuenta los materiales requeridos, y se diseñó la planta de papel bond, considerando una producción máxima diaria de 653 unidades de venta y una maquinaria de proceso seleccionada en base a su capacidad de producción, esto de acuerdo con la capacidad requerida en el balance de materia realizado. También se determinó el área mínima requerida, la cual es de 2 492,6 m².

En la evaluación económica y financiera del proyecto se determinó que la instalación de una planta de papel bond hecho a base de hoja de mazorca de maíz es rentable a mediano y largo plazo, ya que los indicadores financieros obtenidos, como el VAN de 13 943 178 soles, TIR de 59%, el cual es mayor al TMAR, de 17%; el tiempo de retorno de 2 años y medio, y una relación costo beneficio de 1,43; demuestran su viabilidad. Además, con el análisis de sensibilidad realizado, se determinó que aún con un escenario pesimista, donde el precio de venta disminuya un 15%, la rentabilidad se mantendría, teniendo aún el VAN en cifras positivas y el TIR superior al TMAR.

Una vez analizadas la viabilidad comercial, técnica y financiera, se concluye mediante la presente investigación que la instalación de una planta de papel bond para aprovechamiento de hoja de mazorca de maíz si es viable para su realización.

Recomendaciones

Una vez finalizado este proyecto, se puede recomendar que se realice un estudio de mercado más profundo, basados en herramientas de recolección de datos más precisas, de fuentes primarias, tal como son las encuestas virtuales, o grupos focales al mercado objetivo, con la finalidad de conocer con más exactitud las tendencias de la demanda por este producto y requerimientos de calidad de la población.

Se recomienda investigar de tal manera que se pueda desarrollar un plan de manejo de residuos sólidos para todo lo que podría generarse en la planta según la investigación realizada.

Por otra parte, se recomienda realizar investigaciones con el afán de conseguir una fuente alternativa de energía eléctrica, que sean renovables, puesto a que para el presente proyecto se ocupan grandes cantidades de esta. Además de ya no depender del servicio eléctrico brindado por la zona y reducirlos costos por estos.

Referencias

- [1] ContentLab, «El Comercio,» ContentLab, 03 Mayo 2019. [En línea]. Available: <https://elcomercio.pe/especial/perusostenible/planeta/papel-que-usamos-fomenta-deforestacion-noticia-1994240>. [Último acceso: 27 Mayo 2020].
- [2] L. Chuquichaico, «IMPACTO DE LA REFORESTACIÓN EN LA RECUPERACIÓN DE LOS SUELOS DEGRADADOS EN LA MICROCUENCA DEL RÍO MONZÓN - REGIÓN HUÁNUCO,» 2016.
- [3] SERFOR, «SERFOR.GOB.PE,» 22 Agosto 2019. [En línea]. Available: <https://www.serfor.gob.pe/noticias/negocios-sostenibles/serfor-pide-a-la-poblacion-no-quemar-residuos-agricolas-y-pastos-para-evitar-incendios-forestales>. [Último acceso: 27 Mayo 2020].
- [4] Comisión para la Cooperación ambiental, «La quema de residuos agrícolas: fuente de dioxinas,» Creative Commons., Montreal, 2014.
- [5] MINAGRI, «Requerimientos Agroclimaticos del cultivo de Maiz amarillo duro,» 2018. [En línea]. Available: <file:///Users/nancy/Downloads/ficha-tecnica19-cultivo-maiz-amarillo-duro.pdf>. [Último acceso: 27 Mayo 2020].
- [6] CUCEI-Universidad de Guadalajara, «Caracterización de hojas de mazorca de maíz y de bagazo de caña para la elaboración de una pulpa celulósica mixta,» *Madera bosques*, vol. 18, nº 3, 2012.
- [7] C. Minaya, C. Galarreta, N. Simpalo, N. Bonifacio y G. Miñan, «Elaboración de papel biodegradable a partir de hojas de mazorca de maíz blanco (*Zea mays* L.),» *Yachaq*, vol. 1, nº 1, 2017.
- [8] C. Minaya y E. Suárez, «Efecto de la concentración de hidróxido de sodio y peróxido de hidrogeno en el nivel de luminosidad y resistencia del papel elaborado a partir de las hojas de maíz amarillo,» Chimbote, 2018.
- [9] J. Bustamante, P. Sanchez y M. Villanueva, «Diagnóstico operativo empresarial de la empresa Protista,» Lima, 2019.
- [10] R. Ramalho, «Potencial de fibras de residuo agrícola : palha de milho (*Zea mays* L.) para produção de celulose,» *Engenharia Florestal*, 2016.
- [11] C. Mackencie y J. Rodriguez, «Obtención de pulpa celulósica a través de hojas de mazorca de maíz para elaboración de papel blanco,» Quevedo, Los ríos, 2017.
- [12] POCHTECA BLOG, «POCHTECA,» [En línea]. Available: <https://www.pochteca.com.mx/papel-bond/>. [Último acceso: 21 Setiembre 2020].
- [13] E. Primo, Química orgánica básica y aplicada: de la molécula a la industria, Valencia: Reverté, 1995.
- [14] X. Elías, Residuos destinados a la fabricación de materiales aislantes, Madrid: Ediciones Díaz De Santos, 2012.
- [15] LINDE, «LINDE, Gases industriales España,» LINDE, 2020. [En línea]. Available: https://www.linde-gas.es/es/processes/cleaning_polishing_grinding/bleaching/oxygen_reinforced_peroxide_bleaching/index.html. [Último acceso: 4 Octubre 2020].
- [16] M. Zelada, «PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UNA NUEVA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE QUESOS PARA UNA EMPRESA PRODUCTORA Y COMERCIALIZADORA DE ALIMENTOS,» Chiclayo, 2016.

- [17] DIRECCIÓN GENERAL DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE POLÍTICAS DIRECCIÓN DE ESTADÍSTICA AGRARIA, «Encuesta Nacional de Intenciones de Siembra 2018,» Lima, 2018.
- [18] TradeMap, «TradeMap,» International Trade Statistics, 2020. [En línea]. Available: https://www.trademap.org/tradestat/Country_SelProductCountry_TS.aspx?nvpm=3%7c604%7c%7c%7c%7c4802%7c%7c%7c4%7c1%7c1%7c1%7c2%7c1%7c2%7c2%7c1%7c1. [Último acceso: 13 Octubre 2020].
- [19] G. Baca, Evaluación de proyectos, México: McGrawHill, 2010.
- [20] J. Marmol y R. Liviapoma, «PROYECTO ASOCIATIVO PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA DEDICADA A LA FABRICACIÓN DE PAPEL BOND EN BASE DEL BAGAZO DE LA CAÑA DE AZÚCAR, UBICADA EN EL VALLE DEL CHOTA, PARROQUIA AMBUQUI, PROVINCIA DE IMBABURA Y SU DISTRIBUCIÓN EN LA CIUDAD DE QUITO,» Quito, 2014.
- [21] REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES, «gob.pe,» 2006 2006. [En línea]. Available: <https://ww3.vivienda.gob.pe/ejes/vivienda-y-urbanismo/documentos/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>. [Último acceso: 8 Mayo 2021].
- [22] E. Peruano, «GESTIÓN LOGÍSTICA E INVENTARIOS,» 14 Marzo 2014. [En línea]. Available: <http://www.gestionlogistica.com.pe/novedades/importancia-del-area-logistica-en-la-empresa/>. [Último acceso: 1 Abril 2021].
- [23] BIZNEO, «BIZNEO,» [En línea]. Available: <https://www.bizneo.com/blog/perfiles-recursos-humanos-de-una-empresa/>. [Último acceso: 1 Abril 2021].
- [24] Wolters Kluwer, «Wolters Kluwer,» [En línea]. Available: <https://bit.ly/3jm4s97>. [Último acceso: 17 Octubre 2020].
- [25] A. Escalante, E. Tarazona, J. Torres y S. Uscamayta, «ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA ELABORACIÓN DE PAPEL BOND A BASE DE LA CÁSCARA DE CACAO,» Lima, 2020.
- [26] C. Salazar, «PROYECTO DE INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE PROCESAMIENTO DE PAPEL BOND A4 A PARTIR DEL PINZOTE O RAQUIS DEL BANANO ORGÁNICO Y CONVENCIONAL EN LA REGIÓN NORTE DEL PERÚ,» Chiclayo, 2020.
- [27] B. Díaz, B. Jarufe y T. Noriega, Disposición de planta, Lima: Fondo Editorial, 2014.
- [28] D. Loría, «Estudio de prefactibilidad para la exportación papaya híbrida pococí al mercado canadiense, producida en tanque de San Carlos, Alajuela, Costa Rica,» *e-Agronegocios*, vol. II, nº 1, pp. 2-18, 2016.
- [29]

Anexos**Anexo 1. Especificaciones del producto**

Tamaño (Formato)	A4
Medida	21 cm x 30 cm
Color	Blanco
Gramaje	90 gr/m ²
Resistencia	387822 Pa
Cantidad x Resma	500 hojas

Elaboración propia adaptado de Minaya y Suárez.

Anexo 2. Análisis de factores de macro localización

Factor	La Libertad	Lambayeque	Piura
Disponibilidad de materia prima	237 900 toneladas de hoja de mazorca	177 320 toneladas de hoja de mazorca	164 820 toneladas de hoja de mazorca
Disponibilidad de mano de obra	1 978 722 personas convocables	1 310 785 personas convocarles	2 047 954 personas convocarles
Temperatura	La franja costera del departamento tiene un clima cálido y soleado durante buena parte del año. Su temperatura promedio oscila entre los 20 °C y 21 °C y en verano del 2017 superó los 30 °C.	En temporadas más calurosas presentan un promedio de 29 °C, mientras que en las temporadas frescas la temperatura máxima se eleva a 25 °C y se mantiene en promedio de 24 °C.	Piura tiene un clima tropical seco en la costa y vertientes andinas occidentales, Sub-tropical en las vertientes orientales.
Lluvias	En invierno, las pequeñas garúas humedecen la campiña de la costa. En Trujillo, el clima es más húmedo y frío durante gran parte del año.	Presenta una ligera variación de lluvia mensual por estación, principalmente a fines de febrero. La acumulación tiene un promedio de 13 milímetros	Con temperaturas en la ciudad de Piura entre 22 °C y 38 °C en verano, valores que pueden cambiar cuando ocurre algún Fenómeno del Niño y temperaturas que pueden superar los 40 °C.
Condiciones geológicas	El departamento, por estar atravesado por la Cordillera de los Andes, tiene tres de las cuatro cuencas hidrográficas del Perú: la cuenca del Pacífico y la del Atlántico. La Libertad se ubica en la parte noroccidental del Perú. Por el norte limita con el Departamento de Lambayeque; por el sur con el Departamento de Ancash y con el Departamento de Huánuco	En un radio de 3 km es esencialmente llana, con un cambio máximo de altitud de 27m y una altitud promedio de 18m sobre el nivel del mar. Sin embargo, en un radio de 16 km es plano y está cubierta de tierra de cultivo (27 %), arbustos (20 %), pradera (19 %) y tierra rasa (17 %) y en un radio de 80km s de agua (40 %) y tierra rasa (23 %).	Está ubicada en el centro oeste de la región, en el valle del río Piura, al norte del desierto de Sechura, a 981 km al norte de Lima y próxima a la frontera con el Ecuador.
Vías de acceso	El departamento de La Libertad cuenta con 5 vías nacionales adecuadamente acondicionadas para transporte, con 2 hacia el norte, 1 al noroeste, 1 hacia el oeste, 1 hacia el sur y 1 hacia el suroeste; además de diferentes vías internas departamentales.	Lambayeque cuenta con 5 grandes vías nacionales en buenas condiciones, 2 hacia el norte 2 hacia el oeste y 1 hacia el sur. Además hay muchas vías departamentales adecuadamente azfaltadas .	Piura cuenta con 7 vías nacionales adecuadamente azfaltadas, 3 hacia el norte y 4 hacia el sur, así como gran cantidad de vías departamentales en buenas condiciones

Elaboración propia

Anexo 3. Análisis de factores de microlocalización

Factores	Chiclayo	Lambayeque	Ferreñafe
Disponibilidad de MO	47 448 habitantes convocables	539 575 habitantes convocables	59 594 habitantes convocables
Agua	321 425 pozos tubulares	1 924 512 pozos tubulares	161 998 pozos tubulares
Energía eléctrica	65 633 304 kW por hora	214 348 227 kW por hora	12 798 530 kW por hora
Condición climática	Las temporadas más calurosas llegan a 31 °C, pero se mantienen en promedio de 29 °C. En las temporadas frescas se mantiene un promedio de 24 °C y máximo 25°C	En temporadas más calurosas presentan un promedio de 29 °C, mientras que en las temporadas frescas la temperatura máxima se eleva a 25 °C y se mantiene en promedio de 24 °C.	Temporadas calurosas presentan un promedio de 31°C. Las frescas alcanzan un valor de 27 °C en promedio.
Condición geológica	En un radio de 3km es <i>esencialmente llana</i> , con un cambio máximo de altitud de 18m y una altitud promedio de 29m sobre el nivel del mar. Sin embargo, a un radio de 16km se presenta <i>plana</i> y <i>está cubierta de tierra de cultivo</i> (26 %)	En un radio de 3km es esencialmente llana, con un cambio máximo de altitud de 27m y una altitud promedio de 18m sobre el nivel del mar. Sin embargo, en un radio de 16 km es plano y está cubierta de tierra de cultivo (27 %), arbustos (20 %), pradera (19 %) y tierra rasa	En un radio de 3km presenta variaciones modestas de altitud, con un cambio máximo de altitud de 33 metros y una altitud promedio sobre el nivel del mar de 40 metros y está cubierta de arbustos (32 %), tierra de cultivo (29 %), árboles (15 %) y pradera (11 %), y en un radio de 80 kilómetros de agua (30 %) y tierra rasa (23 %).
Infraestructura de vías	Chiclayo dispone de 3 vías de acceso nacionales (rojo) y 5 vías de comunicación departamentales (verde).	Presenta 3 vías nacionales, una al norte del país y la otra hacia el noreste; y una que se encuentra en proyecto. Así mismo vías departamentales como se muestra en la fig. 4, donde las de rojo son nacionales y las de verdes la departamentales.	Existen únicamente vías departamentales en la provincia de Ferreñafe.

Elaboración propia

Anexo 4. Resultados del análisis de macro localización

ALTERNATIVAS							
FACTORES DE MACROLOCALIZACIÓN	PESO RELATIVO	La Libertad		Lambayeque		Piura	
Disponibilidad de materia prima	0,12	20	2,4	20	2,4	10	1,2
Disponibilidad de mano de obra	0,10	30	3	20	2	10	1
Proximidad del mercado consumidor	0,07	20	1,4	20	1,4	20	1,4
Competencia	0,10	20	2	20	2	20	2
Costo suelo	0,10	10	1	30	3	20	2
Condiciones climáticas	0,10	20	2	20	2	20	2
Condiciones geológicas	0,12	20	2,4	20	2,4	20	2,4
Vías de acceso	0,19	20	3,8	20	3,8	20	5,7
TOTAL			18		19		17,7

Elaboración propia.

Anexo 5. Resultados de análisis de micro localización

ALTERNATIVAS							
FACTORES DE MICROLOCALIZACIÓN	PESO RELATIVO	Lambayeque		Chiclayo		Ferreñafe	
Disponibilidad de materia prima	0,08	20	1,6	20	1,6	20	1,6
Disponibilidad de mano de obra	0,06	20	1,2	30	1,8	10	0,6
Proximidad del mercado consumidor	0,05	20	1	20	1	20	1
Competencia	0,06	20	1,2	20	1,2	20	1,2
Disponibilidad de servicios básicos	0,10	10	1	30	3	10	1
Disponibilidad de terreno	0,08	20	1,6	10	0,8	30	2,4
Costo suelo	0,11	20	2,2	10	1,1	30	3,3
Condiciones climáticas	0,10	20	2	20	2	20	2
Condiciones geológicas	0,11	20	2,2	20	2,2	20	2,2
Vías de acceso	0,15	20	3	30	4,5	10	1,5
Condiciones de vida de la comunidad	0,10	10	1	10	1	10	1
TOTAL			18		20,2		17,8

Elaboración propia.

Anexo 7. Disponibilidad de materia prima

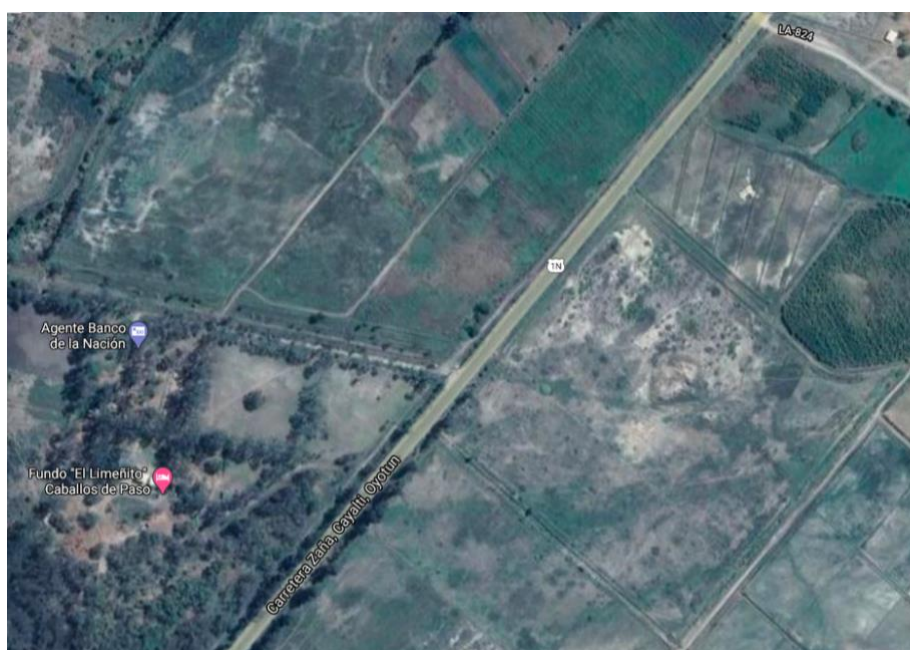
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Disponibilidad de hoja de mazorca	580 040 t	580 040 t	580 040 t	580 040 t	580 040 t

Elaboración propia adaptada de MINAM y Encuesta nacional de siembras.

Anexo 8. Requerimiento de materiales del proyecto

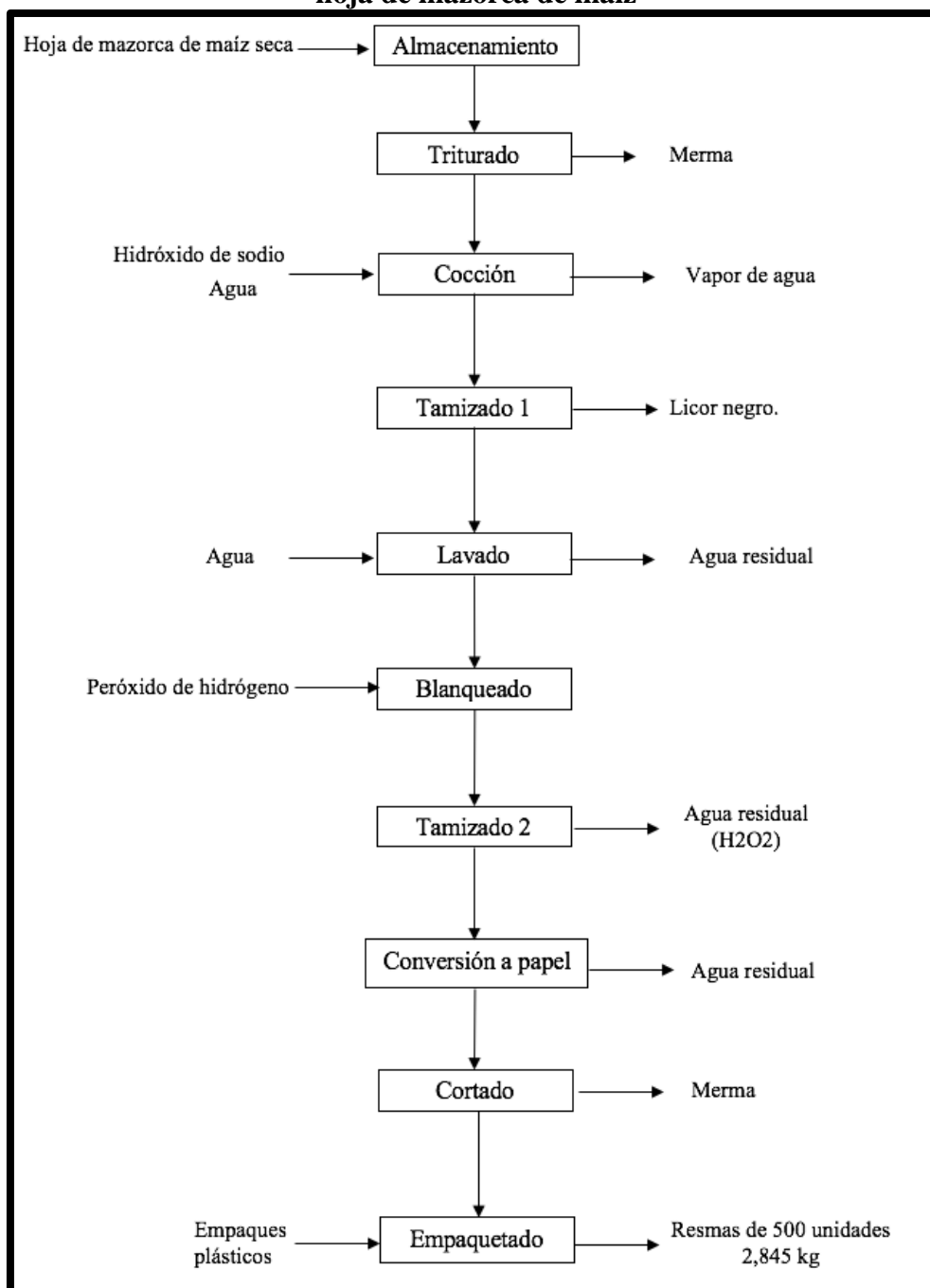
Materiales e insumos (kg)	1 año	2 año	3 año	4 año	5 año
M. directos					
Hidróxido de sodio	8,411,270	11,827,193	16,012,073	20,319,115	24,746,628
Peróxido de hidrogeno	8,294,944	11,663,625	15,790,629	20,038,106	24,404,387
Hoja de mazorca	24,535,855	34,500,173	46,707,557	59,271,291	72,186,440

Elaboración propia.

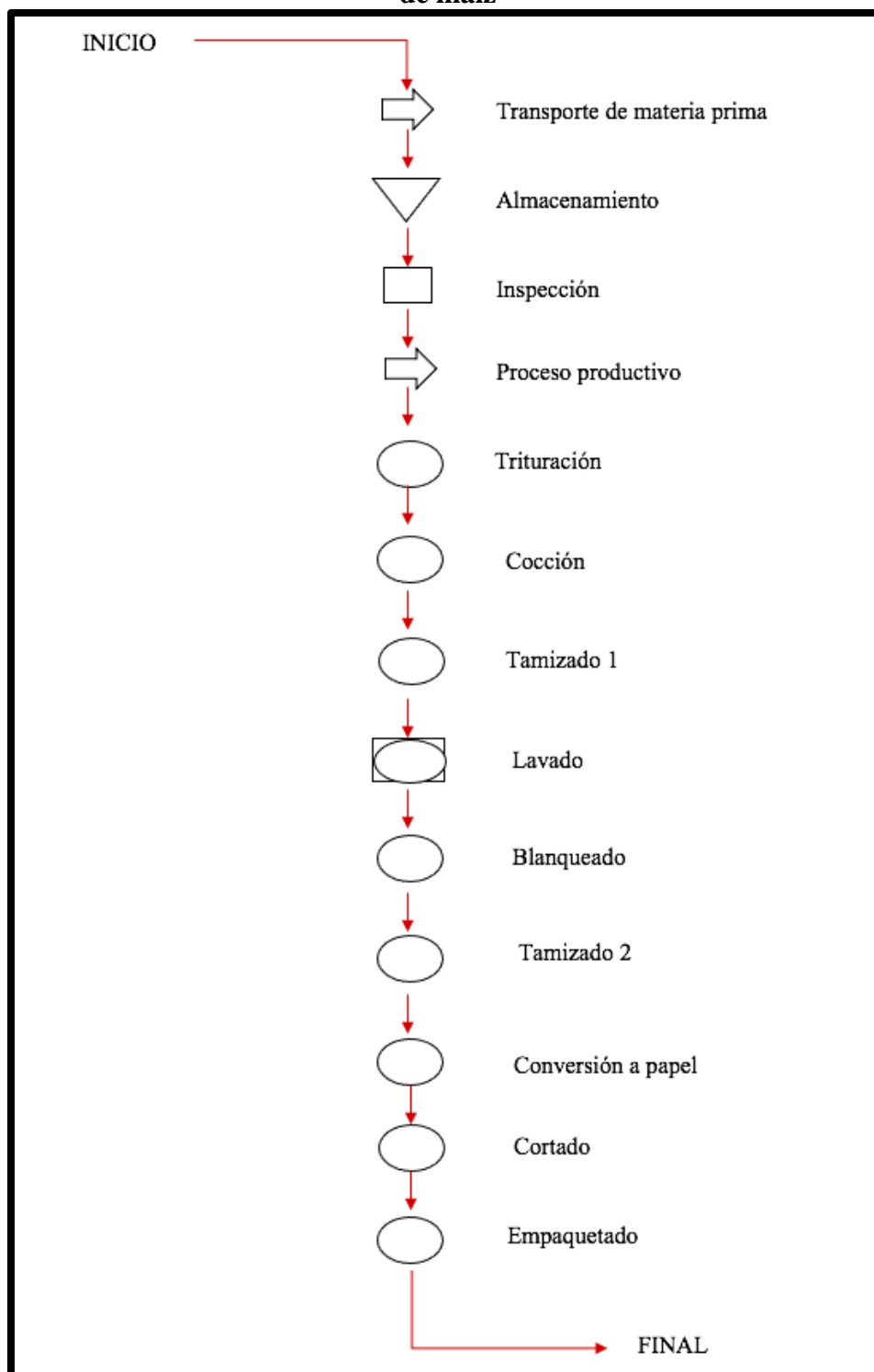


Anexo 9: Ubicación aproximada de la planta de papel hecho a base de hoja de mazorca

Anexo 9. Diagrama de bloques del proceso productivo de papel bond hecho a base de hoja de mazorca de maíz



Elaboración propia.

Anexo 10. DOP del proceso productivo de papel bond hecho a base de hoja de mazorca de maíz





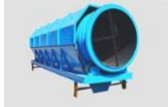





Elaboración propia.

Anexo 11. Mstriz IPERC de actividades realizadas en la planta.

N°	ACTIVIDAD	PELIGRO	DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO	RIESGO	CONSECUENCIA DEL RIESGO	MEDIDAS DE CONTROL EXISTENTES (PREVENTIVAS / MITIGANTES)	EL RIESGO AFECTA A:		SITUACIONES EN QUE SE PRESENTA					EVALUACION DE RIESGO INICIAL					MEDIDAS DE CONTROL A IMPLEMENTAR		RIESGO RESIDUAL					RESPONSABLE
							PROPIOS	TERCEROS	NORMAL	ANORMAL	EMERGENCIAS	SEGURIDAD Y SALUD					MEDIDAS PREVENTIVAS	MEDIDAS MITIGANTES	DESPUES DE LA IMPLEMENTACION DE CONTROLES							
												PROBABILIDAD (P)	FRECUENCIA (F)	SEVERIDAD (S)	RIESGO (PXFYS)	NIVEL DE RIESGO			PROBABILIDAD (P)	FRECUENCIA (F)	SEVERIDAD (S)	RIESGO (PXFYS)	NIVEL DE RIESGO			
1	Recolección de materia prima	Vehículo Motorizado (camión)	Conducción de vehículo	Accidente Vehicular (Choque, atropello , volcadura)	Fractura, Contusiones, Lesiones, Muerte	Ninguno	X		X				6	6	20	720	MA	Entrenamiento en manejo defensivo a conductores	Implementar plan de respuesta a emergencias vehiculares	6	6	3	108	M	Jefatura Logística	
2	Almacenamiento de materia prima	Vehículo montacarga	Conducción de vehículo	Accidente Vehicular (Choque, atropello , volcadura)	Fractura, Contusiones, Lesiones, Muerte	Ninguno	X	X	X				3	3	10	90	M	Capacitación para operadores de montacargas	Implementar plan de respuesta a emergencias vehiculares	3	6	3	54	T	Jefatura Logística	
3		Sacos de materia prima	Descarga del camión	Sobrecarga lumbar en operario	Lesiones, engemmedades ocupacionales	Ninguno	X		X				3	9	6	162	M	Entrenamiento en procedimientos de trabajo a almaceneros	Uso de EPPs adecuados (fajas lumbares)	3	6	3	54	T	Jefatura Logística	
4	Triturado	Maquina trituradora	Operación de la maquinaria	Electrocusión, accidente con navajas de la trituradora	Lesiones graves, contusiones, muerte.	Ninguno	X			X		3	9	6	162	M	Entrenamiento en procedimientos de trabajo a operarios.	Uso de EPPs adecuados (guantes de seguridad, zapatos diaelectricos, casco)	3	6	3	54	T	Jefe de Producción		
5		Hoja de mazorca de maíz	Material particulado	Liberación del material particulado, aspiración por el operario	Enfermedades respiratorias, a mediano y largo plazo, alergias.	Ninguno	X		X				3	6	3	54	T	Entrenamiento en procedimientos de trabajo a operarios.	Uso de EPPs adecuados (respiradores para material particulado)	3	6	3	54	T	Jefe de Producción	
6	Cocción	Digestor	Operación de la maquinaria	Electrocusión, quemaduras por alta temperatura de la maquina	Lesiones graves, contusiones, muerte.	Ninguno	X			X		3	9	6	162	M	Entrenamiento en procedimientos de trabajo a operarios.	Uso de EPPs adecuados (guantes de seguridad, zapatos diaelectricos, casco)	3	6	3	54	T	Jefe de Producción		
7	Tamizado	Tamiz	Operación de la maquinaria	Electrocusión	Lesiones graves, contusiones, muerte.	Ninguno	X			X		3	9	6	162	M	Entrenamiento en procedimientos de trabajo a operarios.	Uso de EPPs adecuados (guantes de seguridad, zapatos diaelectricos, casco)	3	6	3	54	T	Jefe de Producción		
8	Lavado	Lavadora industrial	Operación de la maquinaria	Electrocusión	Lesiones graves, contusiones, muerte.	Ninguno	X			X		3	9	6	162	M	Entrenamiento en procedimientos de trabajo a operarios.	Uso de EPPs adecuados (guantes de seguridad, zapatos diaelectricos, casco)	3	6	3	54	T	Jefe de Producción		
9	Blanqueado de pasta	Torre de blanqueado	Operación de la maquinaria	Electrocusión, quemaduras por alta temperatura de la maquina	Lesiones graves, contusiones, muerte.	Ninguno	X			X		3	9	6	162	M	Entrenamiento en procedimientos de trabajo a operarios.	Uso de EPPs adecuados (guantes de seguridad, zapatos diaelectricos, casco)	3	6	3	54	T	Jefe de Producción		
10	Moldeo de papel	Maquina fourdinier	Operación de la maquinaria	Electrocusión, quemaduras por alta temperatura de la maquina	Lesiones graves, contusiones, muerte.	Ninguno	X			X		3	9	6	162	M	Entrenamiento en procedimientos de trabajo a operarios.	Uso de EPPs adecuados (guantes de seguridad, zapatos diaelectricos, casco)	3	6	3	54	T	Jefe de Producción		
11	Cortado y empaquetado	Maquina de cortado y empaquetado	Operación de la maquinaria	Electrocusión, quemaduras por alta temperatura de la maquina	Lesiones graves, contusiones, muerte.	Ninguno	X			X		3	9	6	162	M	Entrenamiento en procedimientos de trabajo a operarios.	Uso de EPPs adecuados (guantes de seguridad, zapatos diaelectricos, casco)	3	6	3	54	T	Jefe de Producción		
12	Almaceno de producto terminado	Vehículo montacarga	Conducción de vehículo	Accidente Vehicular (Choque, atropello , volcadura)	Fractura, Contusiones, Lesiones, Muerte	Ninguno	X	X	X				3	3	10	90	M	Capacitación para operadores de montacargas	Implementar plan de respuesta a emergencias vehiculares	3	6	3	54	T	Jefatura Logística	
13		Cajas de producto terminado	Carga del camión	Sobrecarga lumbar en operario	Lesiones, engemmedades ocupacionales	Ninguno	X		X				3	9	6	162	M	Entrenamiento en procedimientos de trabajo a almaceneros	Uso de EPPs adecuados (fajas lumbares)	3	6	3	54	T	Jefatura Logística	

Elaboración propia.

Anexo 12. Maquinaria para la fábrica de papel bond de hoja de mazorca.

Máquina	Imagen	Marca	Modelo	Dimensión	Capacidad	Energía	Precio
Montacarga		HITOP	30	3,8*1,2*2,2 m	3 t	-	US\$ 5 800
Triturador		KOW LOON	SWC 1400	6,0*2,95*1,95 m	35 t/h	3,0 kW	US\$ 40 000
Digestor		HEN GRUN	RSD	3,65*3,65*3,65 m	25 tn	5,5 kW	US\$ 15 000
Piscina de tratamiento		Jin Wan Tong	-	11,5*11,5*3,5 m	2 000 m3/día	-	US\$ 100 000
Tamiz 1		WINNER	GTS-15	6*2,5*2 m	47,7 t/h	11 kW	US\$ 30 000
Tamiz 2		WINNER	GTS-20	7*3*3 m	67,7 t/h	11 kW	US\$ 35 000
Torre de blanqueado		Xuridong	XZGPT 30	6,42*2,68*7,1 m	140 t/d	7,5 kW	US\$ 24 000
Lavadora de pastas		Leizhan	ZNG25	3,5*2,5*1,7 m	360 Tn/d	7,5 kW	US\$ 24 000
Máquina de papel (Fourdiner)		Ubs stick	-	32,4* 8* 7,3 m	900 m/min	38,8 kW	US\$ 98 000
Cortadora empaquetadora		LINGFENG	WZFQ-A-1600	5,5*3,7*1,7 m	780 m/min	30 kW	US\$ 26 000

Elaboración propia.

Anexo 13. Cálculo de superficie total del área de Producción

Elemento	n	N	Largo (L)	Ancho (L)	SS	SG	Altura (h)	SE	S	ST
Elementos móviles										
Colaboradores	11		0,50	1,00	0,50		1,65			
Base con ruedas	0		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00
Contenedor de basura	2		0,73	0,58	0,42		1,00	0,07	0,49	0,99
Montacargas	2		3,80	1,20	4,56		2,20	0,76	5,32	10,65
Elementos fijos										
Trituradora	1	1	6,00	2,95	17,70	17,70	1,95	3,78	67,18	67,18
Digestores	4	1	3,65	3,65	13,32	13,32	3,65	4,46	31,10	124,41
Tamiz 1	1	1	6,00	2,50	15,00	15,00	2,00	5,02	35,02	35,02
Lavadora	1	1	3,50	2,50	8,75	8,75	1,70	2,93	20,43	20,43
Torre Blanqueadora	2	1	6,42	2,68	17,21	17,21	7,00	5,76	40,17	80,34
Tamiz 2	1	1	7,00	3,00	21,00	21,00	3,00	7,03	49,03	49,03
Máquina Fourdinier	1	1	32,40	8,00	259,20	259,20	7,30	86,75	605,15	605,15
Cortadora	1	1	5,50	3,70	20,35	20,35	1,70	6,81	47,51	47,51
K				0,17				Superficie Total m2		1040,70

Elaboración propia

Anexo 14. Cálculo de superficie total del área de Tratamiento de Aguas residuales (Licor negro)

Elemento	n	N	Largo (L)	Ancho (L)	SS	SG	Altura (h)	SE	S	ST
Elementos móviles										
Operarios	2		0,50	1,00	0,50		1,65			
Elementos fijos										
Piscina de tratamiento	1	1	11,50	11,50	132,25	132,25	3,50	62,35	326,85	326,85
K				0,24				Superficie Total m2		326,85

Elaboración propia

Anexo 15. Cálculo de superficie total del área de Almacén de MP

Elemento	n	N	Largo (L)	Ancho (L)	SS	SG	Altura (h)	SE	S	ST
Elementos móviles										
Colaboradores	3		0,50	1,00	0,50		1,65			
Sillas	3		0,50	0,50	0,25		1,00	0,03	0,28	0,83
Montacargas	1		3,80	1,20	4,56		2,20	0,50	5,06	5,06
Elementos fijos										
Parihuelas	25	1	1,5	1,2	1,80	1,80	0,15	0,40	4,00	99,92
Escritorio para registro de Entrada de MP	1	1	0,8	1,2	0,96	0,96	1,8	0,21	2,13	2,13
K				0,11				Superficie Total m2		107,95

Elaboración propia

Anexo 16. Cálculo de superficie total del área de Almacén de PT

Elemento	n	N	Largo (L)	Ancho (L)	SS	SG	Altura (h)	SE	S	ST
Elementos móviles										
Colaboradores	3		0,50	1,00	0,50		1,65			
Sillas	3		0,50	0,50	0,25		1,00	0,03	0,28	0,83
Montacargas	1		3,80	1,20	4,56		2,20	0,50	5,06	5,06
Elementos fijos										
Parihuelas	25	1	1,5	1,2	1,80	1,80	0,15	0,40	4,00	99,92
Escritorio para registro de Salida de PT	1	1	0,8	1,2	0,96	0,96	1,8	0,21	2,13	2,13
K				0,11			Superficie Total m2			107,95

Elaboración propia

Anexo 17. Cálculo de la superficie total del área de Gerencia

Elemento	n	N	Largo (L)	Ancho (L)	SS	SG	Altura (h)	SE	S	ST
Elementos móviles										
Personal	3		0,50	0,50	0,25		1,70			
Sillas de escritorio	3		0,50	0,50	0,25		1,00	0,06	0,31	0,92
Elementos fijos										
Escritorio	1	2	2,30	1,00	2,30	4,60	0,77	1,60	8,50	8,50
Estante	2	1	1,00	0,80	0,80	0,80	1,80	0,37	1,97	3,94
K				0,23			Superficie Total m2			13,37

Elaboración propia

Anexo 18. Cálculo de la superficie total del área de Calidad

Elemento	n	N	Largo (L)	Ancho (L)	SS	SG	Altura (h)	SE	S	ST
Elementos móviles										
Personal	2		0,50	0,50	0,25		1,70			
Sillas de escritorio	2		0,50	0,50	0,25		1,00	0,06	0,31	0,62
Elementos fijos										
Escritorio	1	2	2,30	1,00	2,30	4,60	0,77	1,60	8,50	8,50
Estante	2	1	1,00	0,80	0,80	0,80	1,80	0,37	1,97	3,94
K				0,23			Superficie Total m2			13,06

Elaboración propia**Anexo 19. Cálculo de la superficie total del área de Recursos Humanos**

Elemento	n	N	Largo (L)	Ancho (L)	SS	SG	Altura (h)	SE	S	ST
Elementos móviles										
Personal	2		0,50	0,50	0,25		1,70			
Sillas de escritorio	2		0,50	0,50	0,25		1,00	0,06	0,31	0,62
Elementos fijos										
Escritorio	1	2	2,30	1,00	2,30	4,60	0,77	1,60	8,50	8,50
Estante	2	1	1,00	0,80	0,80	0,80	1,80	0,37	1,97	3,94
K				0,23				Superficie Total m2		13,06

Elaboración propia**Anexo 20. Cálculo de la superficie total del área de Reuniones administrativas**

Elemento	n	N	Largo (L)	Ancho (L)	SS	SG	Altura (h)	SE	S	ST
Elementos móviles										
Personal	10		0,50	0,50	0,25		1,70			
Sillas de escritorio	10		0,50	0,50	0,25		1,00	0,04	0,29	2,87
Elementos fijos										
Escritorio	1	2	3,80	1,50	5,70	11,40	0,77	2,54	19,64	19,64
Estante	2	1	1,00	0,80	0,80	0,80	1,80	0,24	1,84	3,68
K				0,15				Superficie Total m2		26,19

Elaboración propia**Anexo 21. Cálculo de la superficie total del área de Recepción**

Elemento	n	N	Largo (L)	Ancho (L)	SS	SG	Altura (h)	SE	S	ST
Elementos móviles										
Personas	4		0,50	0,50	0,25		1,70			
Sillas de escritorio	4		0,50	0,50	0,25		1,00	0,10	0,35	1,41
Elementos fijos										
Sofá largo	1	1	2,00	1,50	3,00	3,00	0,77	2,44	8,44	8,44
Mesa de centro	1	1	1,00	1,50	1,50	1,50	0,66	1,22	4,22	4,22
Escritorio	1	2	1,50	1,50	2,25	4,50	1,30	2,74	9,49	9,49
K				0,41				Superficie Total m2		23,56

Elaboración propia

Anexo 22. Cálculo de la superficie total del área de Vigilancia

Elemento	n	N	Largo (L)	Ancho (L)	SS	SG	Altura (h)	SE	S	ST
Elementos móviles										
Silla de escritorio	2		0,50	0,50	0,25		1,70			
Vigilante	1		0,50	0,50	0,25		1,00	0,06	0,31	0,31
Elementos fijos										
Escritorio	1	2	0,80	1,20	0,96	1,92	0,77	0,64	3,52	3,52
Estante	1	1	0,50	1,00	0,50	0,50	1,80	0,22	1,22	1,22
K				0,22				Superficie Total m2		5,05

Elaboración propia**Anexo 23. Cálculo de la superficie total del área de S.S.H.H. para producción**

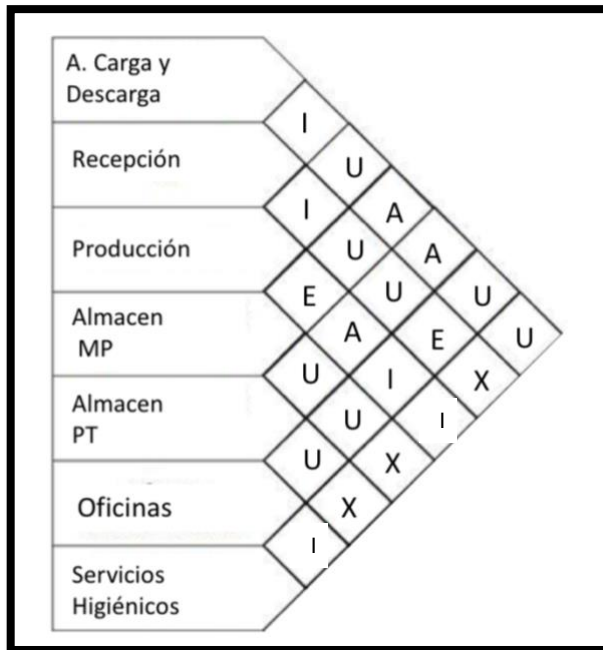
Elemento	n	N	Largo (L)	Ancho (L)	SS	SG	Altura (h)	SE	S	ST
Elementos móviles										
Colaboradores	20		0,50	0,5	0,25		1,65			
Elementos fijos										
Inodoro	8	1	0,65	0,4	0,26	0,26	1	0,22	0,74	5,92
Urinario	4	1	0,31	0,315	0,10	0,10	0,48	0,08	0,28	1,11
Lavatorio	8	1	0,48	0,415	0,20	0,20	1	0,17	0,57	4,54
K				0,42				Superficie Total m2		11,57

Elaboración propia**Anexo 24. Cálculo de la superficie total del área de S.S.H.H. para administrativos**

Elemento	n	N	Largo (L)	Ancho (L)	SS	SG	Altura (h)	SE	S	ST
Elementos móviles										
Colaboradores	20		0,50	0,5	0,25		1,65			
Elementos fijos										
Inodoro	8	1	0,65	0,4	0,26	0,26	1	0,22	0,74	5,92
Urinario	4	1	0,31	0,315	0,10	0,10	0,48	0,08	0,28	1,11
Lavatorio	8	1	0,48	0,415	0,20	0,20	1	0,17	0,57	4,54
K				0,42				Superficie Total m2		11,57

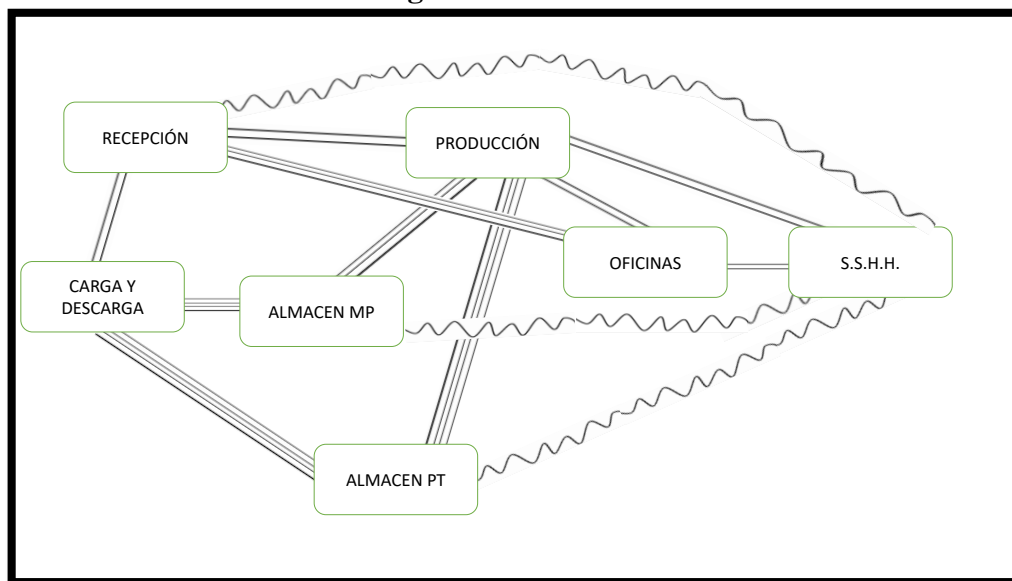
Elaboración propia

Anexo 25. Diagrama relacional de actividades



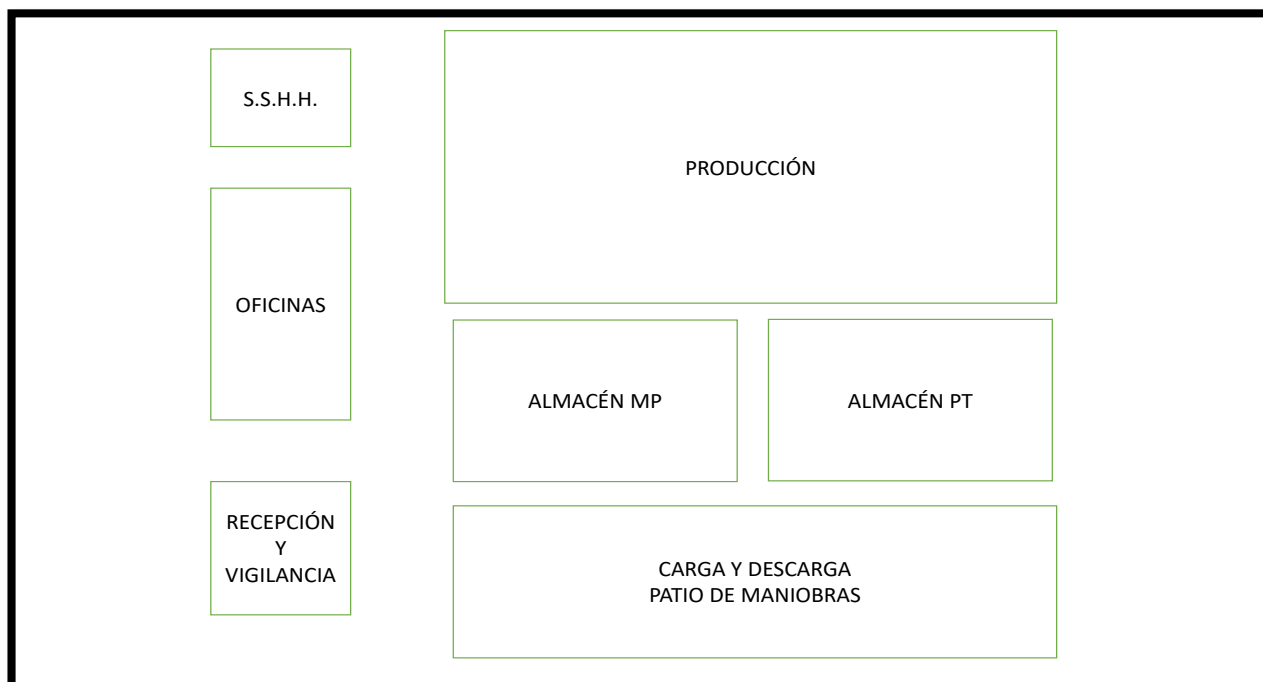
Elaboración propia

Anexo 26: Diagrama relacional de recorridos



Elaboración propia

Anexo 27. Distribución de planta



Elaboración propia

Anexo 28. CAPITAL DE TRABAJO (S/.)

Ítems	1 año	2 año	3 año	4 año	5 año
Ingresos	16 563 174	25 402 682	34 725 468	44 490 546	54 701 828
Total de ingresos	16 563 174	25 402 682	34 725 468	44 490 546	54 701 828
Egresos					
Costos de producción	7 794 382	10 787 554	14 454 518	18 228 526	22 108 095
Gastos administrativos	7 591 123	7 591 123	7 591 123	7 591 123	7 591 123
Gastos de comercialización	645 466	645 466	645 466	645 466	645 466
Total de egresos	16 030 971	19 024 143	22 691 107	26 465 115	30 344 684
Saldo (deficit/supervit)	532 202	6 378 539	12 034 361	18 025 431	24 357 144
Utilidad acumulada	532 202	6 910 741	18 945 102	36 970 533	61 327 677

Elaboración propia

Anexo 29. Depreciación de activos tangibles

Descripción	Activos total (S/.)	Valor de recuperación (S/.)	Valor a depreciar (S/.)	Años a depreciar	Depreciación anual
Construcciones	2619214,15		2619214,152	20	130960,71
Maquinaria	1 574 895	787 448	1 574 895	10	157 490
Equipos de producción	86 113	0	86 113	5	17 223
Equipos de oficina	14 502	2 417	14 502	6	2 417
Transporte	308 000	88 000	308 000	7	44 000
Total	4 602 724				352 090

Elaboración propia

Anexo 30. PRESUPUESTO DE COSTOS DE PRODUCCIÓN (S/.)

Ítems	1 año	2 año	3 año	4 año	5 año
Costos directos de producción					
Materiales directos	6 729 016,32	9 461 754,24	12 809 658,24	16 255 292,16	19 797 302,40
Materiales indirectos	641 284,80	901 718,60	1 220 778,60	1 549 152,40	1 886 711
Mano de obra directa	370 735,20	370 735,20	370 735,20	370 735,20	370 735,2
Costos directos de producción	7 741 036,32	10 734 208,04	14 401 172,04	18 175 179,76	22 054 748,6
Costos indirectos de producción					
Suministros	53 346,01	53 346,01	53 346,01	53 346,01	53 346,01
EPPs	5 124	5 124	5 124	5 124	5 124
Costos indirectos de producción	58 470,01	58 470,01	58 470,01	58 470,01	58 470,01
Total costos de producción	7 799 506,33	10 792 678,05	14 459 642,05	18 233 649,77	22 113 218,61

Elaboración propia

Anexo 31. GASTOS ADMINISTRATIVOS (S/.)

Ítems	1 año	2 año	3 año	4 año	5 año
Sueldos administrativos	522 562,68	522 562,68	522 562,68	522,562.68	522 562,68
Materiales y útiles de oficina	558,7	558,7	558,7	558.7	558,7
Alquiler de oficina externa					
Consumo de luz eléctrica	1 717,81	1 717,81	1 717,81	1 717,81	1 717,81
Teléfono	600	600	600	600	600
Internet	1 647,6	1 647,60	1 647,6	1 647,60	1 647,60
Agua	7 064 036,54	7 064 036,54	7 064 036,54	7 064 036,54	7 064 036,54
Total	7 591 123,33	7 591 123,33	7 591 123,33	7 591 123,33	7 591 123,33

Elaboración propia

Anexo 32. GASTOS DE COMERCIALIZACIÓN

Ítems	1 año	2 año	3 año	4 año	5 año
Sueldo de colaboradores de comercialización	S/ 290 336,76	S/ 290 336,76	S/ 290 336,76	S/ 290 336,76	S/ 290 336,76
Gastos de marketing					
Promoción	S/ 2 520	S/ 2 520	S/ 2 520	S/ 2 520	S/ 2 520
Investigación de Mercados					
Movilidades	S/ 720	S/ 720	S/ 720	S/ 720	S/ 720
Total	S/ 3 240	S/ 3 240	S/ 3 240	S/ 3 240	S/ 3 240
Gastos de ventas					
Papelería	S/ 42,80	S/ 42,80	S/ 42,80	S/ 42,80	S/ 42,80
Movilidad	S/ 720	S/ 720	S/ 720	S/ 720	S/ 720
Total	S/ 762,80	S/ 762,80	S/ 762,80	S/ 762,80	S/ 762,80
Gastos de distribución					
Gasolina de transporte para recolección de MP	S/ 156 414,94	S/ 156 414,94	S/ 156 414,94	S/ 156 414,94	S/ 156 414,94
Gasolina de transporte para distribución	S/ 193 991,18	S/ 193 991,18	S/ 193 991,18	S/ 193 991,18	S/ 193 991,18
Movilidades	S/ 720	S/ 720	S/ 720	S/ 720	S/ 720
Total	S/ 351 126,11	S/ 351 126,11	S/ 351 126,11	S/ 351 126,11	S/ 351 126,11
Gastos totales de comercialización	S/ 645 465,67	S/ 645 465,67	S/ 645 465,67	S/ 645 465,67	S/ 645 465,67
Elaboración propia					

Anexo 33. GASTOS FINANCIEROS (S/.)

Ítems	Pre operativo	1 año	2 año	3 año	4 año	5 año
Préstamo a largo plazo	5 488 723,85	4 939 851,4	4 390 979	3 842 106,6	3 293 234,3	2 744 361,9
Intereses		439 097,91	395 188,12	351 278,33	307 368,54	263 458,74
Amortizaciones		548 872,38	548 872,38	548 872,38	548 872,38	548 872,38
Total gastos financieros (pagos)		987 970,29	944 060,50	900 150,71	856 240,92	812 331,13
Elaboración propia						

Anexo 34. PUNTO DE EQUILIBRIO (S/.)

Ítems	1 año	2 año	3 año	4 año	5 año
Costos de producción					
Materiales directos	6 729 016	9 461 754	12 809 658	16 255 292	19 797 302
Materiales indirectos	641 285	901 719	1 220 779	1 549 152	1 886 711
Mano de obra directa	370 735	370 735	370 735	370 735	370 735
Gastos generales de fabricación	53 346	53 346	53 346	53 346	53 346
Total de costos variables	7 794 382	10 787 554	14 454 518	18 228 526	22 108 095
Gastos operativos					
Gastos administrativos	7 591 123	7 591 123	7 591 123	7 591 123	7 591 123
Gastos de comercialización	645 466	645 466	645 466	645 466	645 466
Gastos financieros	987 970	944 061	900 151	856 241	812 331
Total de costos fijos	9 224 559	9 180 650	9 136 740	9 092 830	9 048 920
Total de costos	17 018 942	19 968 204	23 591 258	27 321 356	31 157 015
Ingresos total	16 563 174	25 402 682	34 725 468	44 490 546	54 701 828
Punto de equilibrio en soles	17 424 063	15 956 968	15 651 835	15 404 183	15 186 738
Punto de equilibrio en unidades	868 840	790 359	767 780	748 424	730 888
Punto de equilibrio en unidades de venta (cajas)	72 403	65 863	63 982	62 369	60 907

Elaboración propia

Anexo 35. Cálculo de indicadores financieros

Valor actual neto (VAN)	13 944 461,9
TIR	59%
TMAR	17%
B/C	1,43

Elaboración propia

Anexo 36. Flujo de caja en un escenario pesimista. (S/.)

Ítems	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión						
Capital social	532202,4134					
Préstamos a CP y LP	5797357,252					
Total inversión	6329559,665					
INGRESOS						
Cuentas por cobrar (ventas a crédito)		3795727,316	5821447,888	7957919,792	10195750,01	12535835,52
Cobranzas ventas al año (contado)		12422380,31	19052011,27	26044101,14	33367909,13	41026370,79
TOTAL DE INGRESOS		13785391,48	21142440,28	28901717,79	37029110,27	45527875,36
EGRESOS						
Costos de producción		7794382,33	10787554,05	14454518,05	18228525,77	22108094,61
Gastos administrativos		7591123,325	7591123,325	7591123,325	7591123,325	7591123,325
Gastos de comercialización		645465,6742	645465,6742	645465,6742	645465,6742	645465,6742
Intereses del préstamo		439097,9079	395188,1171	351278,3263	307368,5355	263458,7447
Amortización de préstamos		548872,3849	548872,3849	548872,3849	548872,3849	548872,3849
Depreciación		352089,7622	352089,7622	352089,7622	352089,7622	352089,7622
TOTAL DE EGRESOS		17371031,38	20320293,31	23943347,52	27673445,45	31509104,5
SALDO BRUTO (antes de impuestos)		-3585639,905	822146,9706	4958370,269	9355664,815	14018770,86
Impuestos a la renta		-1075691,971	246644,0912	1487511,081	2806699,444	4205631,259
SALDO (después de impuestos)		-2509947,933	575502,8794	3470859,188	6548965,37	9813139,605
Depreciación		352089,7622	352089,7622	352089,7622	352089,7622	352089,7622
SALDO FINAL (deficit/supervit)	-6329559,665	-2157858,171	927592,6416	3822948,95	6901055,132	10165229,37
UTILIDAD						
ACUMULADA	-6329559,665	-8487417,837	-7559825,195	-3736876,245	3164178,888	13329408,25
CORRIENTE DE LIQUIDEZ NETA						
	-6329559,665	-2157858,171	927592,6416	3822948,95	6901055,132	10165229,37

Elaboración propia

Anexo 37. Cálculo de indicadores financieros en escenario pesimista

Valor actual neto (VAN)	3 286 464,1
TIR	28%
TMAR	17%
B/C	1,21

Elaboración propia

Anexo 38. Flujo de caja en el escenario optimista. (S/.)

Ítems	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión						
Capital social	532202,4134					
Préstamos a CP y LP	5797357,252					
Total inversión	6329559,665					
INGRESOS						
Cuentas por cobrar (ventas a crédito)		3795727,316	5821447,888	7957919,792	10195750,01	12535835,52
Cobranzas ventas al año (contado)		12422380,31	19052011,27	26044101,14	33367909,13	41026370,79
Aumento de 5%			1243672,958	1700101,047	2178182,957	2678110,316
TOTAL DE INGRESOS		16218107,62	26117132,12	35702121,98	45741842,09	56240316,63
EGRESOS						
Costos de producción		7794382,33	10787554,05	14454518,05	18228525,77	22108094,61
Gastos administrativos		7591123,325	7591123,325	7591123,325	7591123,325	7591123,325
Gastos de comercialización		645465,6742	645465,6742	645465,6742	645465,6742	645465,6742
Intereses del préstamo		439097,9079	395188,1171	351278,3263	307368,5355	263458,7447
Amortización de préstamos		548872,3849	548872,3849	548872,3849	548872,3849	548872,3849
Depreciación		352089,7622	352089,7622	352089,7622	352089,7622	352089,7622
TOTAL DE EGRESOS		17371031,38	20320293,31	23943347,52	27673445,45	31509104,5
SALDO BRUTO (antes de impuestos)		-1152923,761	5796838,802	11758774,45	18068396,64	24731212,13
Impuestos a la renta		-345877,1284	1739051,641	3527632,336	5420518,993	7419363,638
SALDO (después de impuestos)		-807046,6329	4057787,161	8231142,118	12647877,65	17311848,49
Depreciación		352089,7622	352089,7622	352089,7622	352089,7622	352089,7622
SALDO FINAL (deficit/supervit)		-6329559,665	-454956,8707	4409876,924	8583231,881	12999967,41
UTILIDAD ACUMULADA		-6329559,665	-6784516,536	-2374639,612	6208592,268	19208559,68
CORRIENTE DE LIQUIDEZ NETA		-6329559,665	-454956,8707	4409876,924	8583231,881	12999967,41

Elaboración propia

Anexo 39. Indicadores financieros en el escenario optimista

Valor actual neto (VAN)	17 011 140,1
TIR	66%
TMAR	17%
B/C	1,49

Elaboración propia