

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



# **ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN DE ESCRITORIOS ECOLÓGICOS A BASE DE CARTÓN RECICLADO**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

**Jose Miguel Miranda Massaro**

**Código 20140842**

**Diego Manuel Moscoso Sanchez**

**Código 20142062**

**Asesor**

**Pedro César Carreño Bardales**

Lima – Perú

Marzo de 2021





**PREFACTIBILITY STUDY FOR THE  
PRODUCTION OF ECOLOGICAL DESKS  
BASED ON RECYCLED CARDBOARD**

# INDICE

<b>RESUMEN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xv</b>
<b>CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....</b>	<b>1</b>
1.1 Problemática .....	1
1.2 Objetivos de la investigación.....	3
1.3 Alcance de la investigación .....	3
1.4 Justificación del tema .....	5
1.5 Hipótesis del trabajo .....	7
1.6 Marco referencial.....	7
1.7 Marco conceptual.....	9
<b>CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO .....</b>	<b>15</b>
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado.....	15
2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado.....	24
2.3 Demanda Potencial .....	25
2.4 Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarias y primarias .....	27
2.5 Análisis de la oferta .....	30
2.6 Definición de la estrategia de comercialización .....	31
<b>CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....</b>	<b>34</b>
3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización .....	34
3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización .....	39
3.3 Evaluación y selección de localización .....	40

<b>CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA .....</b>	<b>51</b>
4.1 Relación Tamaño - Mercado .....	51
4.2 Relación Tamaño - Recursos Productivos .....	51
4.3 Relación Tamaño – Tecnología .....	52
4.4 Relación Tamaño – Punto de Equilibrio.....	52
4.5 Selección del Tamaño de Planta .....	53
<b>CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....</b>	<b>54</b>
5.1 Definición técnica del producto.....	54
5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción .....	57
5.3 Características de las instalaciones y equipos .....	69
5.4 Capacidad Instalada .....	76
5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto .....	81
5.6 Estudio de impacto ambiental.....	84
5.7 Seguridad y Salud ocupacional.....	86
5.8 Sistema de mantenimiento .....	88
5.9 Diseño de la cadena de suministros .....	90
5.10 Programa de producción.....	94
5.11 Requerimiento de insumos .....	94
5.12 Disposición de planta.....	98
5.13 Cronograma de implementación.....	118
<b>CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....</b>	<b>119</b>
6.1 Formación de la organización empresarial .....	119
6.2 Requerimientos de personal y funciones de los principales puestos .....	120
6.3 Esquema de la Estructura Organizacional .....	124
<b>CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>126</b>

7.1 Inversiones.....	126
7.2 Costos de producción.....	130
7.3 Presupuesto operativo.....	132
7.4 Presupuestos financieros.....	133
7.5 Evaluación Económica y Financiera .....	137
<b>CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL.....</b>	<b>144</b>
8.1 Indicadores sociales.....	144
8.2 Interpretación de indicadores.....	146
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>147</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>148</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>149</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>150</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>152</b>

## INDICE DE TABLAS

Tabla 2.1: Modelo CANVAS .....	23
Tabla 2.2: Población total Lima Metropolitana .....	26
Tabla 2.3: Población total estimada para Lima Metropolitana .....	26
Tabla 2.4: Demanda interna aparente en unidades de producto .....	28
Tabla 2.5: Demanda interna aparente estimada en unidades de producto .....	28
Tabla 2.6: Demanda estimada del proyecto en unidades.....	30
Tabla 2.7: Importadores de escritorios en Perú .....	31
Tabla 3.1: Factores de Localización .....	36
Tabla 3.2: Ranking de factores macro .....	37
Tabla 3.3: Ranking de factores Micro .....	38
Tabla 3.4: Temperaturas promedio .....	41
Tabla 3.5: Distancias y Tiempos de viaje .....	41
Tabla 3.6: Producción de energía eléctrica en MkW .....	42
Tabla 3.7: Producción de agua.....	42
Tabla 3.8: PEA desempleada en miles – Encuesta hogares.....	43
Tabla 3.9: Toneladas de papel desechado por departamento.....	44
Tabla 3.10: Kilómetros de carreteras asfaltadas por departamento .....	44
Tabla 3.11: Delitos registrados primer semestre 2017 .....	45
Tabla 3.12: Matriz de evaluación para localización macro .....	46
Tabla 3.13: Consumo de basura por distritos en toneladas.....	47
Tabla 3.14: Establecimientos de salud por zonas .....	47
Tabla 3.15: Matriculados en instituciones educativas no universitarias.....	48

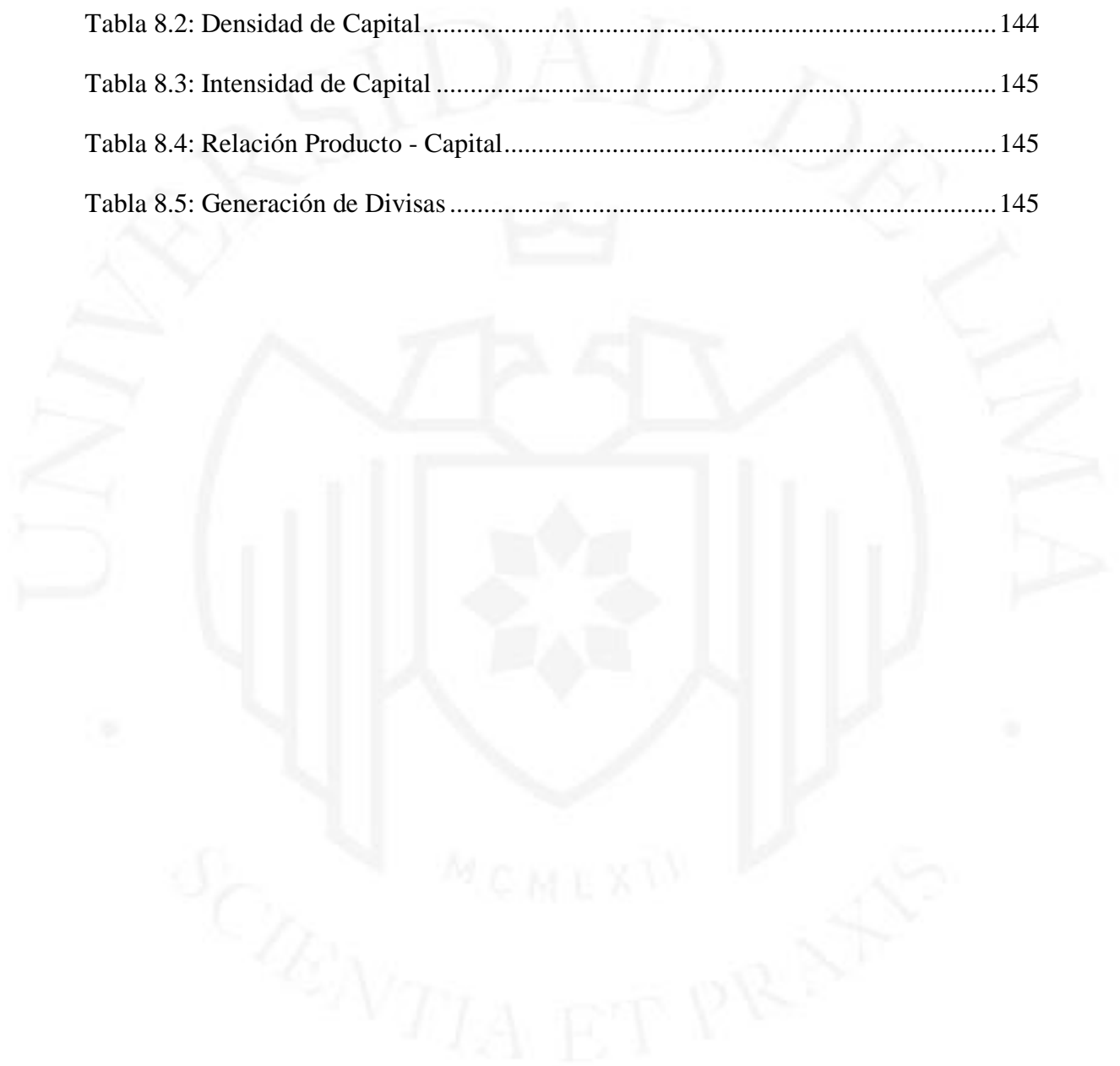
Tabla 3.16: Delitos registrados por zona .....	48
Tabla 3.17: Costo del metro cuadrado por zona .....	49
Tabla 3.18: Matriz de evaluación para localización micro .....	50
Tabla 4.1: PEA desocupada en miles por años .....	51
Tabla 4.2: Kilos de papel y derivados encontradas en la basura en Lima .....	51
Tabla 4.3: Tamaño de planta en unidades.....	53
Tabla 5.1: Resumen de maquinaria a emplear .....	61
Tabla 5.2: Balance de Materia .....	68
Tabla 5.3: Máquinas seleccionadas .....	69
Tabla 5.4: Especificaciones Técnicas - Trituradora.....	70
Tabla 5.5: Especificaciones Técnicas - Hidropulper .....	70
Tabla 5.6: Especificaciones Técnicas – Bomba de Lodo .....	71
Tabla 5.7: Especificaciones Técnicas – Refinadora .....	71
Tabla 5.8: Especificaciones Técnicas – Tanque de Mezcla.....	72
Tabla 5.9: Especificaciones Técnicas – Espesador vertical.....	72
Tabla 5.10: Especificaciones Técnicas – Mesa de Formación .....	73
Tabla 5.11: Especificaciones Técnicas – Prensa Roladora.....	73
Tabla 5.12: Especificaciones Técnicas – Túnel de secado .....	74
Tabla 5.13: Especificaciones Técnicas – Bobinadora .....	74
Tabla 5.14: Especificaciones Técnicas – Corrugadora - Pegadora.....	75
Tabla 5.15: Especificaciones Técnicas – Guillotina.....	75
Tabla 5.16: Especificaciones Técnicas – Cortadora Láser CNC .....	76
Tabla 5.17: Cálculo del Numero de máquinas y personas.....	79
Tabla 5.18: Cálculo de la Capacidad .....	80
Tabla 5.19: Matrices de características de calidad.....	83



Tabla 5.20: Matriz de identificación de aspectos ambientales .....	84
Tabla 5.21: Matriz de Leopold .....	85
Tabla 5.22: Matriz de identificación de riesgos y peligros.....	87
Tabla 5.23: Mantenimientos y actividades .....	89
Tabla 5.24: Lote óptimo.....	92
Tabla 5.25: Variabilidad en la cadena de suministro.....	92
Tabla 5.26: Área de almacén de productos terminados .....	93
Tabla 5.27: Almacén de materiales.....	93
Tabla 5.28: Programa de producción en unidades.....	94
Tabla 5.29: Resumen de requerimientos de insumos y materiales por año .....	94
Tabla 5.30: Requerimientos de materia prima.....	95
Tabla 5.31: Consumo de agua.....	95
Tabla 5.32: Número de inodoros por cantidad de empleados.....	99
Tabla 5.33: Factor Movimiento .....	103
Tabla 5.34: Guerchet.....	105
Tabla 5.35: Áreas administrativas .....	107
Tabla 5.36: Área de oficinas .....	107
Tabla 5.37: Área Comedor.....	107
Tabla 5.38: Área baño varones .....	108
Tabla 5.39: Área baño damas .....	108
Tabla 5.40: Área de estacionamientos .....	108
Tabla 5.41: Área Enfermería .....	109
Tabla 5.42: Área Mantenimiento .....	109
Tabla 5.43: Área Laboratorio de calidad .....	109
Tabla 5.44: Área total .....	110

Tabla 5.45: Diagramas relacionales de espacios SLP.....	115
Tabla 5.46: Diagrama Relacional .....	116
Tabla 5.47: Cronograma de Implementación .....	118
Tabla 7.1: Resumen de Inversión en soles.....	126
Tabla 7.2: Inversión tangible .....	127
Tabla 7.3: Inversión Intangible.....	128
Tabla 7.4: Cálculo de Capital de Trabajo .....	129
Tabla 7.5: Cuadro resumen de costos totales de producción en soles .....	130
Tabla 7.6: Costos de Materia Prima.....	130
Tabla 7.7: Cuadro de MOD .....	131
Tabla 7.8: Cuadro de Costos Indirectos de Fabricación.....	131
Tabla 7.9: Estimación de ingresos por ventas.....	132
Tabla 7.10: Costos totales de producción .....	132
Tabla 7.11: Presupuesto de Gastos .....	133
Tabla 7.12: Servicio de deuda.....	134
Tabla 7.13: Estado de resultados proyectado.....	134
Tabla 7.14: Estado de situación financiera proyectado .....	135
Tabla 7.15: Flujo económico .....	136
Tabla 7.16: Flujo Financiero.....	136
Tabla 7.17: Ratios Evaluación Económica .....	137
Tabla 7.18: Ratios Evaluación Financiera .....	137
Tabla 7.19: Ratios de Liquidez .....	138
Tabla 7.20: Ratios de solvencia .....	139
Tabla 7.21: Ratios de rentabilidad .....	139
Tabla 7.22: Escenario pesimista – Estado de Resultados .....	140

Tabla 7.23: Escenario pesimista – Flujos de Efectivo .....	141
Tabla 7.24: Escenario Optimista – Estado de Resultados .....	142
Tabla 7.25: Escenario Optimista – Flujos de Efectivo .....	142
Tabla 8.1: Valor agregado .....	144
Tabla 8.2: Densidad de Capital.....	144
Tabla 8.3: Intensidad de Capital .....	145
Tabla 8.4: Relación Producto - Capital.....	145
Tabla 8.5: Generación de Divisas .....	145

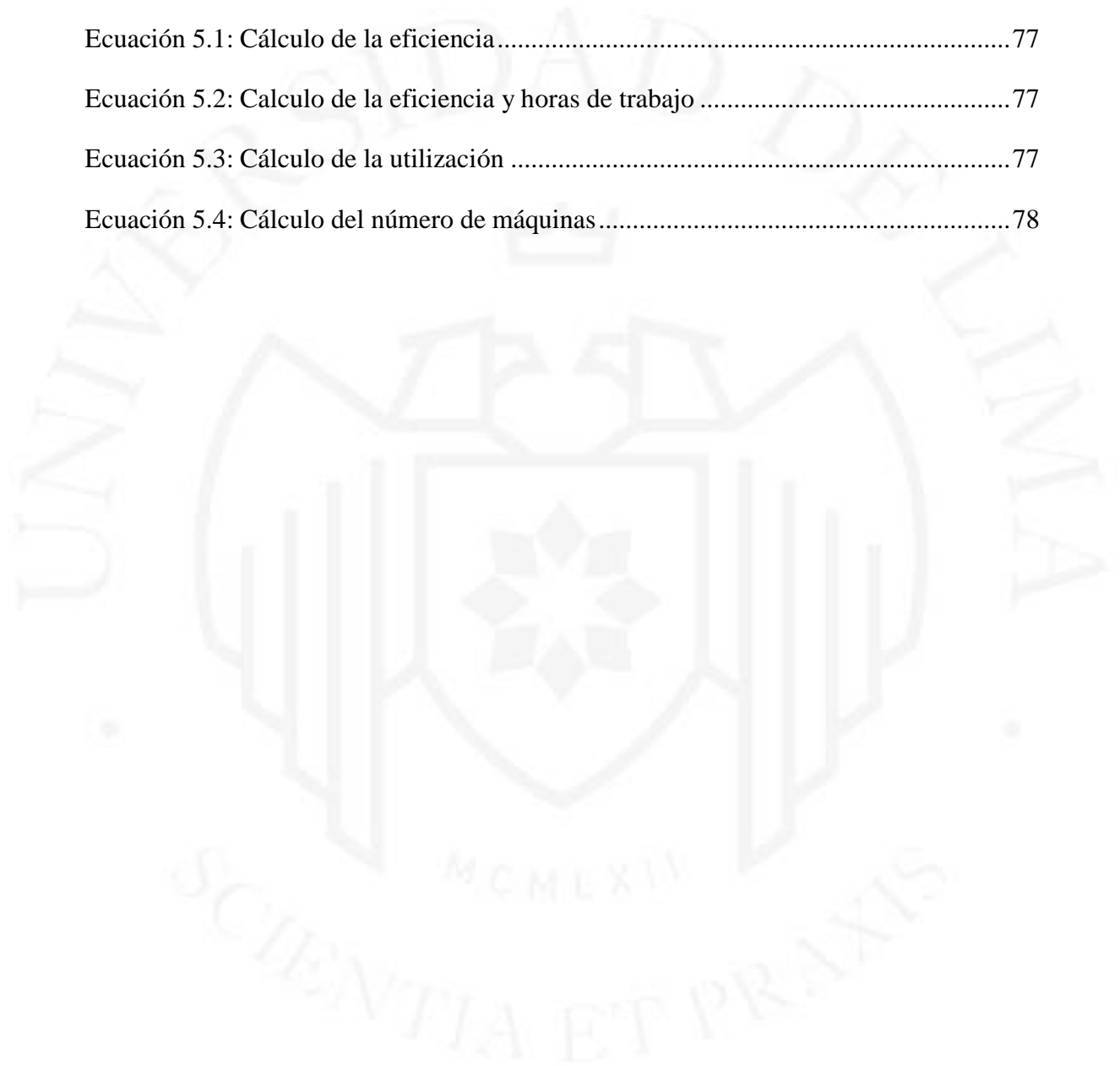


## INDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: Pérdida potencial en hectáreas de bosques al 2030 .....	2
Figura 1.2: Emisión Mundial en giga toneladas de CO <sub>2</sub> .....	2
Figura 1.3: DOP elaboración de papel.....	13
Figura 1.4: DOP para la elaboración de escritorios .....	14
Figura 2.1: Tentativa de diseño.....	16
Figura 2.2: Usos del producto.....	16
Figura 2.3: Escritorio plegable metálico.....	17
Figura 3.1: Mapa de parques industriales del Perú.....	39
Figura 3.2: Mapa de parques industriales de Lima y Callao .....	40
Figura 5.1: Columna .....	54
Figura 5.2: Tablero .....	55
Figura 5.3: Soporte .....	56
Figura 5.4: Escritorio armado .....	56
Figura 5.5: Diagrama de procesos para la Producción de Papel.....	66
Figura 5.6: Diagrama de procesos para la Producción de Escritorios .....	67
Figura 5.7: Señalización de seguridad .....	112
Figura 5.8: Señalización Obligatoria .....	114
Figura 5.9: Señales de Prohibición .....	114
Figura 5.10: Disposición General .....	117
Figura 6.1: Estructura Organizacional .....	125

## ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 4.1: Punto de equilibrio.....	52
Ecuación 5.1: Cálculo de la eficiencia.....	77
Ecuación 5.2: Calculo de la eficiencia y horas de trabajo .....	77
Ecuación 5.3: Cálculo de la utilización .....	77
Ecuación 5.4: Cálculo del número de máquinas.....	78



## RESUMEN

Actualmente, nuestro país y el mundo se encuentra luchando contra los fenómenos ambientales causados por la sociedad al contaminar y utilizar en exceso los recursos naturales. Por ello, se ha desarrollado un producto que puede ser una solución a una parte de estos grandes problemas mediante el reciclaje. Se buscó además que el precio de venta sea lo más bajo posible ya que podría llegar a beneficiar a las comunidades alejadas de nuestro país, mediante programas sociales que promueven la educación, promoviendo al sector educativo y desarrollo humano a nivel nacional.

El presente trabajo de investigación desarrolla la viabilidad de un proyecto ecológico para la comercialización de escritorios desarmables a base de cartón reciclado. Se evidencia el valor agregado del producto y los beneficios tanto económicos para el consumidor como también los beneficios relacionados a la ecología y la sostenibilidad ambiental. Es importante agregar que el producto es único en el Perú y el diseño de este fue elaborado por los autores del presente trabajo de investigación como iniciativa para la producción masiva en beneficio a comunidades alejadas.

Se ha ubicado al proyecto en el distrito de Lurín, al sur de la capital de Lima por la cercanía a la materia prima, el cartón, y por la facilidad de acceso a los puntos de venta de retail que serán nuestros aliados a lo largo del tiempo de vida de nuestro proyecto.

La demanda calculada para el proyecto asciende a 185,714 unidades anuales alcanzada en el último año del tiempo de vida del negocio, lo cual está por debajo de la capacidad máxima de la planta, por lo que el proyecto tiene la capacidad de seguir creciendo. Con un periodo de recupero de aproximadamente 2.92 años. Se ha demostrado que se alcanzaría una TIR financiera de 27% y un VAN financiero de S/825,287 calculada con una tasa de aproximadamente 9.52% (Costo promedio ponderado de capital) para un periodo de vida proyectado de 5 años, lo que evidencia que el proyecto es financieramente factible con una inversión de S/2,397,228.

**Palabras Clave:** Cartón, Fibra secundaria, Fibra virgen, Reciclaje, Residuos, Responsabilidad social

## ABSTRACT

Nowadays, our country and the world are fighting against environmental phenomena caused by the same human hand by polluting and overusing the resources that the world is capable of giving. For this reason, a product has been developed that can be a solution to part of these great problems through recycling and ecology. It was also sought that the sale price be the lowest possible since it could benefit communities far from our country, to obtain greater comfort in the educational sector and in the future have citizens included in a better educational system.

This research work develops the feasibility of an ecological project for the commercialization of removable desks based on recycled cardboard. The added value of the product and the economic benefits for the consumer as well as the benefits related to ecology and environmental sustainability are evident. It is important to add that the product is unique in Peru and its design was elaborated by the authors of this research work as an initiative for mass production to benefit remote communities.

The project has been located in Lurin, south of Lima, due to its proximity to raw materials, cardboard, and the ease of access to retail outlets that will be our allies over time. of life of our project.

The demand calculated for the project grows up to 185,714 units per year reached in the last year of the life of the business, which is below the maximum capacity of the plant, so the project has the capacity to continue growing. With a recovery period of approximately 2.92 years. It has been shown that a financial IRR of 27% and a financial NPV of S/ 825,287 calculated with a rate of approximately 9.52% for Weighted average cost of capital would be achieved for a projected life period of 5 years, which shows that the project is financially feasible with an investment of S/ 2,397,228.

**Keywords:** Cardboard, Secondary Fiber, Virgin Fiber, Recycling, Natural Resources, Social Responsibility.

# CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

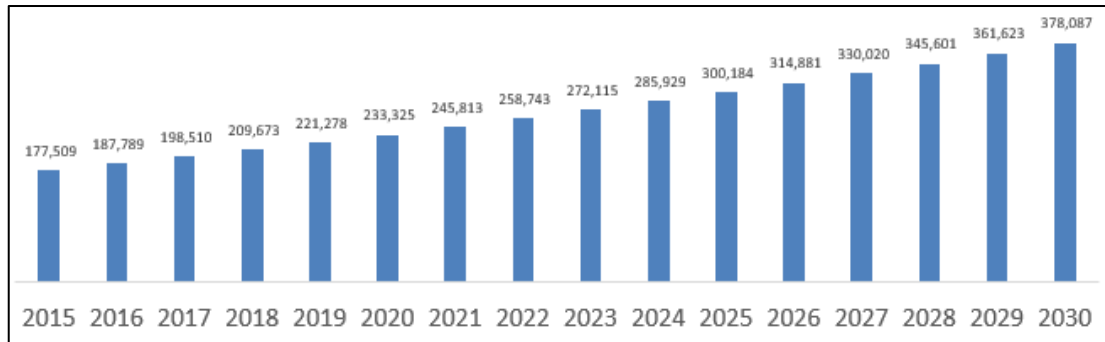
## 1.1 Problemática

Los recursos naturales se agotan año a año a mayor velocidad por lo que es necesario realizar ciertos procedimientos para reutilizar recursos. Según la World Wildlife Fund (WWF, por sus siglas en inglés), informaron en el 2016 que en menos de un año se consumieron los recursos naturales, como alimentos y madera, que la tierra es capaz de proporcionar cada año. Uno de estos recursos son los árboles que, sin duda alguna, proporcionan uno de los productos con mayor demanda en el mercado que son el papel y el cartón. Como es conocido, los árboles se han nombrado como los pulmones del mundo por lo que la reducción de su tala indiscriminada ayudaría a contrarrestar los efectos del calentamiento global al absorber los gases de CO<sub>2</sub>. Al reducir el uso de la madera para la fabricación de muebles, se puede realizar una contribución al planeta y a la vez darle valor agregado a un producto que presenta una infinita simpleza. Según el ministerio del ambiente (Ministerio del Ambiente, 2016) si se realiza una proyección al año 2030, se habrán perdido 387,087 hectáreas de bosques amazónicos. A continuación, se proyecta la tendencia al 2030 de la pérdida de bosques y el aumento de emisión de CO<sub>2</sub> en el mundo.



**Figura 1.1:**

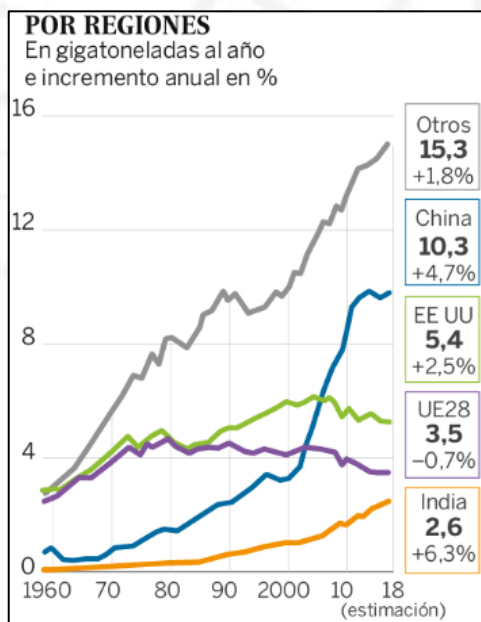
*Pérdida potencial en hectáreas de bosques al 2030*



*Nota.* Estimación proyectada de bosques por actividades madereras. De Ministerio del ambiente (2016) (<http://www.minam.gob.pe/informessectoriales/wp-content/uploads/sites/112/2016/02/11-La-conservaci%C3%B3n-de-bosques-en-el-Per%C3%BA.pdf>)

**Figura 1.2**

*Emisión Mundial en giga toneladas de CO<sub>2</sub>*



*Nota.* Representación del aumento de CO<sub>2</sub> por actividades productivas. de El País (2018) ([https://elpais.com/sociedad/2018/12/05/actualidad/1544012893\\_919349.html](https://elpais.com/sociedad/2018/12/05/actualidad/1544012893_919349.html))

Por otro lado, en opinión de los autores, es posible dirigir el producto para sectores socioeconómicamente bajos por sus costos de producción. Esto posiblemente impulse la educación la cual se encuentra actualmente disminuida como lo indicó César Guadalupe, el entonces Ministro de Educación, en una entrevista con el diario El Comercio “Aún no llegamos al nivel deseado en educación” (Olayo, 2018).

## **1.2 Objetivos de la investigación**

### **A. Objetivo General**

Determinar la viabilidad económica, financiera, tecnológica y social de la producción de escritorios desarmables a base de material reciclado para frenar el uso indiscriminado de recursos naturales, contribuir a la conservación del medio ambiente e impulsar los hábitos de reciclaje.

### **B. Objetivos Específicos**

- Determinar la demanda del proyecto y estrategias claras para desarrollar una dinámica comercial efectiva mediante un estudio de mercado.
- Determinar la mejor ubicación geográfica para el proyecto según las técnicas de localización de planta.
- Determinar la viabilidad tecnológica para la elaboración del producto según el estudio del requerimiento de maquinaria, personal, materia prima, tamaño y otros.
- Determinar la viabilidad económica y financiera del proyecto utilizando precios bajos de venta.

## **1.3 Alcance de la investigación**

### **A. Unidad de análisis, Población y tiempo**

La unidad de análisis para la presente investigación son estudiantes de nivel escolar hasta técnico/universitario ya que son los que utilizarán el escritorio ecológico.

Se definió la población objetivo a dos grupos de personas pertenecientes a los niveles socioeconómicos C y D entre los 12-32 años y con residencia en los distritos ubicados en la zona sur de Lima Metropolitana:

- 12-25 años: son los usuarios, estudiantes escolares, técnicos y universitarios que requieren del escritorio para cumplir con sus deberes estudiantiles.

- 21-32 años: son los compradores, aquellos que invierten en el escritorio y en su gran mayoría son los mismo estudiantes o padres de familia.

La investigación tomará en cuenta información desde el año 2020 y se proyectará hasta el año 2025, con la información generada y la data histórica desde los años 2014 al 2019.

#### **A) Espacio**

En cuanto al público objetivo se mantendrá el estudio en Lima Metropolitana, pero a través de la localización de planta se obtendrá la posible ubicación de la fábrica. Para el primero se realizará, a través del portal del Instituto Nacional de Estadística e Informática una segmentación con el fin de encontrar la ubicación exacta de nuestros posibles compradores. En el caso de la localización de planta, realizaremos métodos cuantitativos para analizar la situación de varias opciones macro y micro para determinar la mejor localización. En este caso el método a utilizar será el de ranking de factores.

#### **B) Limitaciones de la investigación**

En las siguientes viñetas se realizarán la mención de algunos puntos justificados por los cuales se limita la información para nuestro estudio.

- No se cuenta con información histórica sobre la producción de escritorios de cartón ya que es un producto que no existe en el mercado, por lo tanto, se proyectarán las demandas anuales en base a la población objetivo segmentada.
- No existe información sobre el consumo de escritorios en general en nuestro país dado que no es un bien de consumo masivo, por el contrario, es un bien de compra muy esporádica y de largo plazo.
- Utilizaremos un porcentaje de la producción de cartón y papel en todos sus tipos para de esta manera determinar la cantidad de materia prima que es

posible adquirir, ya que nuestra fuente de abastecimiento se deriva del reciclaje.

- No existe un estudio de mercado sobre la producción de muebles y enseres a base de materiales reciclados.

## **1.4 Justificación del tema**

### **1.4.1 Justificación técnica**

El producto es un escritorio capaz de desarmarse para poder ser transportado con un peso menor a 5 kilogramos y capaz de soportar 50 kilogramos. La calidad del producto no puede ser comparada con los de madera ni metal ya que es de cartón. El tiempo de vida es de aproximadamente dos años si se cumplen las indicaciones de uso que vienen con el producto. El proceso de producción se realiza en dos fases: primero es la producción de papel que se realiza mediante las operaciones de hidratación de la fibra, pulpeado y secado. Las piezas del escritorio se obtienen pegando láminas de papel y se cortan con un software CAD para darle mayor precisión y velocidad. Esta tecnología se encuentra disponible en nuestra ciudad, sin embargo, tiende a poseer un costo relativamente alto. Por otro lado, el tipo de tecnología utilizada es antigua por lo que los procesos no han sufrido cambios significativos. Finalmente, no se ha detectado limitaciones tecnológicas importantes para el estudio por lo que no existe evidencia de dificultad técnica.

### **1.4.2 Justificación Económica**

La materia prima para el desarrollo de los escritorios es papel y cartón. Estos tienen un precio accesible en el mercado y la gran mayoría se obtiene a través del reciclaje. Además, el costo unitario de cada producto es relativamente bajo si lo comparamos con el costo de venta, por lo tanto, se obtendrá un margen positivo alto. Por otro lado, al analizar los procesos y los costos de producción es posible determinar que se llegará a obtener un VAN positivo y una relación beneficio-costo mayor a 1, demostrando que el proyecto supera los costos y debe tomarse en cuenta para su desarrollo. Además, se desea lograr una TIR relativamente alta para poder demostrar la rentabilidad del proyecto y lo conveniente que es invertir en él. Por último, se busca activar e incrementar la actividad

económica en zonas cercanas a la planta, fomentando el desarrollo de comercios locales como tienda de alimentos, restaurantes, talleres y ventas de repuestos.

Si bien el reciclaje es una fuente que provee materia prima, existe la posibilidad de que por el avance de la digitalización y concientización de la sociedad por la conservación de recursos esta disminuya. Es por eso que se debe capacitar a los recolectores para que seleccionen material apto y el rendimiento de la producción esté por encima de lo esperado. Además, se debe formar alianzas con entidades privadas y públicas para recolectar el papel que generan periódicamente, brindar charlas sobre reciclaje y su importancia en la actividad económica.

### **1.4.3 Justificación Social**

Si comparamos el precio de un escritorio estándar de madera o metal de tiendas por departamento como Maestro, Sodimac, Saga Falabella, etc.; los precios de venta se encuentran por encima de los S/90 (elaborados con MDF y melamina). Los escritorios ecológicos se producen con una materia prima reciclada y de menor costo, lo cual hace posible reducir el precio de venta y ser accesible a diferentes sectores socio-económicos. De esta manera, contribuimos a los más de 2 millones de alumnos escolares matriculados en el sistema nacional (calculado por INEI al 2016) a adquirir una herramienta diferenciada en el mercado a un costo menor. Por otro lado, es importante mencionar los puestos de trabajo que se generarían aportando con el país a erradicar el desempleo que actualmente ha empezado a aumentar por la crisis migratoria de Venezuela. Por otra parte, la fabricación de productos ecológicos ayuda a concientizar a la población acerca de lo importante que es cuidar el medio ambiente para el bienestar de la sociedad y las ventajas sobre el reciclaje.

### **1.4.4 Justificación Ambiental**

Tomando en cuenta que nuestra materia prima proviene del reciclaje, se estaría realizando una contribución a la gestión de residuos sólidos y a la vez otra importante al detener la tala ilegal. Esto último es posible gracias a una tentativa alianza con el Consejo de administración forestal (FSC, por sus siglas en inglés) quienes, al ser una organización sin fines de lucro cuya misión es impulsar la industria sostenible, frenar la deforestación y preservar áreas de bosques, podrían realizar mejoras en nuestros procesos productivos para ser más eficientes y utilizar menos recursos.

Por otro lado, dado que se utiliza agua en estos procesos, se ha decidido contar con una planta de tratamiento de aguas residuales en caso de que el agua no pueda ser reutilizada. Este efluente será tratado siguiendo los valores máximos admisibles registrados por el D.S. N°021-2009 Ministerio de Vivienda.

Por último, se impulsará de forma intensiva a nuestros clientes y colaboradores uno de los principios fundamentales de la ecología conocido como “3R” ya que nuestro producto proviene de este mismo principio.

### **1.5 Hipótesis del trabajo**

Según los factores de análisis preliminares de este estudio, será posible que la producción de escritorios ecológicos a base de cartón reciclado sea comercial, económica, y socialmente viable debido al bajo precio del producto y al valor agregado que ofrece.

### **1.6 Marco referencial**

Según los autores (Pérez, Matías Alberto; Raya, Gonzalo Martín; Romero, Eduardo, 2016), quienes realizaron un estudio de prefactibilidad para la producción de cajas de cartón en la ciudad de Mendoza, muestran que efectivamente es viable la producción de cajas ya que no presenta una gran inversión y la materia prima es relativamente de bajo costo. Por otro lado, no tomaron en cuenta la producción del papel para realizar el cartón, por lo que la compra de esta materia prima en bobinas fue su solución. Es resaltante que no tienen un plan ecológico dentro de su proyecto ya que no se ha realizado una evaluación de la procedencia de la materia prima, pero si se ha realizado un estudio de los aspectos e impactos ambientales relacionados al suelo, aire, ruido y agua por el ejercicio de la producción de sus productos. Por otro lado, dentro de sus procesos solo contaron con el corrugado, pegado y cortado de los papeles para formar el cartón corrugado en sus formas de simple, doble y triple corrugado.

Para los autores (Neves, Luis Fernando ; Merendino, Edy Maicon; Honorato, Ricardo ; Camargo, Guilherme ;, 2016), se estudiaron los efectos del uso de las fibras secundarias provenientes de cajas, papeles y materia vegetal como cascara de arroz y otros en los procesos de producción de papel para cartón. Por lo que afirman que las fibras pierden la capacidad de adherirse unas a otras y es necesario el uso de sustancias químicas o pegamentos para aumentar la adhesión. Si esta misma propiedad de las fibras no se

controlada debidamente, el papel o sus derivados tienden a rajarse con el tiempo o deshacerse lo que lo convierte en un producto de mala calidad. Recomiendan que, para el uso de fibras secundarias, se recupere papel y cartón que tengan como máximo 2 procesos de recuperación ya que ahí se encuentra en el límite de calidad medianamente aceptable y que a más procesos de recuperación se deberá contar con mayor concentración en la pasta de fibra virgen. Finalizando, justifican el uso de las fibras secundarias por el hecho de que esta forma de recuperar materia reciclable tiende a ser de bajo costo y a ser muy útil en materia de producción de derivados de papel. En opinión de los autores, solo han enfocado la producción de papel de manera industrial para cajas de cartón y papel reciclado de oficina y es relativamente pequeño ese enfoque. Por lo que podrían enfocar esfuerzos en producir libros y cuadernos de materiales reciclados para poder realizar obras de responsabilidad social.

Según el autor (Cerutti, 2016), quien realizó un análisis tecnológico para la fabricación de papel y sus derivados a partir de la pasta de celulosa. Determina que la tecnología actual no ha tenido mayores cambios y que se rigen bajo los procesos antiguos de la década de los 90 lo que genera que no exista una relación de comunicación entre las instituciones científicas y los productores de papel. El consumo de este mismo como parte de utensilios de escritorio ha bajado con el crecimiento de la informática. En consecuencia, argumenta que los productores deben enfocarse en otros productos derivados de la celulosa como el cartón para el sector alimenticio en materia de paquetería. También hace mención sobre los usos del reciclaje de papel que genera un producto final de menor calidad pero que significaría un ahorro en materia prima ya que es posible realizar mezclas de materia virgen con fibras secundarias para dar un nivel de calidad aceptable al producto.

Según la revista de la Recycling and Reprocessing Association, (ProQuest Central, 2017) los materiales secundarios, en un futuro, serán los nuevos materiales primarios por la creciente demanda de productos a menores precios y por la presión de los estados a cuidar el medio ambiente. Es por eso que los procesos de reproceso de materiales secundarios presentarían la mejor alternativa para llegar a satisfacer los intereses de ambos grupos. Por otro lado, hace mención sobre los materiales que será posible reciclar

los cuales son los plásticos, metales, papeles y derivados de papel. Es aquí donde estará el nuevo mercado. Además, hace mención sobre los continentes en donde esta iniciativa ha ido tomando forma y fuerza los cuales se presentan en mayor cantidad en los estados europeos y parte de los estados asiáticos como Rusia. En el continente americano, los EE. UU. no están tomando esta iniciativa en su totalidad ya que ellos no reprocesan todos los materiales que pueden ser reciclables más ya existen tecnologías que son para fibras secundarias en cartón y papel.

Según (Revilla Huarcaya, 2016), quien realizó una tesis de grado para obtener el título de Ingeniero Industrial en la cual detalla los principales procesos por los cuales deben de pasar los papeles y cartones acopiados para poder ser reciclados. Realiza una gestión de recolección en centros educativos, universidades e instituciones del estado para obtener su materia prima. Luego realiza un centro de importancia en los contaminantes que puede tener la materia prima como lo son las gomas, tintes, plásticos, elementos metálicos entre otros. Esto lleva a un análisis de las consecuencias para la maquinaria y los productos finales por lo que realiza un programa de mantenimiento anual y una depuración de la pulpa al pasar por los procesos de hidratación de las fibras. Por otro lado, realizo un experimento de la eficacia del uso del hidróxido de sodio como agente de limpieza de partículas orgánicas y blanqueador. Lo que realiza con la pulpa son bolsas del tipo de papel Kraft muy parecidas al cartón por lo que para esta investigación es útil su proceso de producción.

## **1.7 Marco conceptual**

### **1.7.1 El cartón**

Según (Revilla Huarcaya, 2016), El cartón es un producto derivado del papel y la madera, el cual se apila a presión para poder formarlos. Puede estar hecho de fibra virgen (primaria) o fibra secundaria (reciclado). Ambas fibras pueden ser utilizadas individualmente o en conjunto, aunque es preciso afirmar que las fibras secundarias tendrán menor calidad conforme sean recicladas otra vez. Para el primer tipo de fibra, se la pueda obtener de manera química al disolver la lignina o de manera mecánica mediante procesos de desfibrilación. Por lo tanto, existen 3 tipos de fibra que son la química, mecánica y reciclada o secundaria, cada fibra tiene características que las diferencian de las demás y



que, como será explicado en el siguiente párrafo, contribuyen a la producción específica de algún tipo de cartón.

Existen 3 tipos de cartón básicamente sin contar la manera en que es armada una plancha de este. Estas son las siguientes:

- **Cartón Sólido:** Utiliza específicamente fibras químicas que pueden o no ser blanqueadas. Mayormente tiene como fin ser parte de productos farmacéuticos, de cosméticos e incluso de empaquetaría de lujo.
- **Cartón Folding:** Se fabrica con fibras mecánicas como un relleno y fibras químicas como paca exterior. Utilizado normalmente en la industria de bebidas y alimentos; siempre y cuando se coloque la capa externa metálica o plástica para proteger el contenido.
- **Cartón de fibras recicladas:** Este tipo de cartón, y como se mencionó antes, es obtenido de cartones reciclados o de fibras secundarias. Se le puede añadir cualquier otro tipo de cartón y cualquier tipo de fibra en su fabricación. Normalmente utilizan una parte de fibra primaria y otra de secundaria para este tipo de cartón con el fin de mejorar sus propiedades. Es utilizado para la fabricación de cajas de cereales, zapatos, papel tipo toalla para baños públicos, entre otros.

### 1.7.2 Materia prima

Según los autores (Pérez, Matías Alberto; Raya, Gonzalo Martín; Romero, Eduardo, 2016), Para poder realizar una pieza de cartón reciclado es de contar con fibra secundaria. Esta misma puede ser obtenida del papel y del cartón. El primero es una capa delgada donde las fibras están íntimamente unidas y comprimidas que luego son secadas para formar la lámina de papel. El cartón cumple la misma explicación anterior con la diferencia en el grosor, ya que como se dijo antes el cartón está formado por papeles. Los papeles contienen distintos contaminantes dependiendo del tipo y de su procedencia. A continuación, mencionaremos los tipos de papel que se pueden encontrar en el mercado:

- **Papel de impresión:** El papel para impresión es aquel que se encuentra como cartulinas, revistas, documentos y periódicos. En común, estos papeles contienen grandes cantidades de tintas y pigmentos lo cual podría perjudicar la calidad del producto final si no son desechadas.
- **Papel de embalaje:** Son papeles con alta dureza y resistencia al rozamiento. Mayormente se les conoce como papel Kraft y son del mismo color que los cartones convencionales. Por otro lado, pueden contener residuos de goma o cintas de embalaje lo cual perjudica a la maquinaria en muchos casos.
- **Papel sanitario:** Proviene del papel tipo toalla, son grandes absorbentes de líquidos. En su mayoría contienen materia orgánica y bacterias por su uso doméstico como papel de baño, servilleta entre otros. Estos contienen bacterias y malos olores al producto final.

El cartón y sus formas ya fueron explicadas anteriormente y también están dentro del grupo de las materias primas ya que son fuente de fibra del tipo secundaria.

### 1.7.3 Procesos de obtención de materia prima

Para el autor (Revilla Huarcaya, 2016) , en su mayoría existen solo 3 tipos de sistemas de recolección de papel, estos pueden variar sus formatos, pero básicamente son voluntarios, selectivos y obligatorios. El primero es característico de los comúnmente llamados “Recicladores”, los cuales captan de los desechos de escuelas, hogares, tiendas y otros las fuentes de fibra secundaria para revenderlos a un acopiador. El segundo se relaciona con la concientización de la población en términos ecológicos, por lo que utiliza contenedores específicos señalizados. Estos contenedores pueden encontrarse en instituciones educativas en su mayoría. Por último, se puede mencionar a los obligatorios que son regulados por normativas para la gestión de residuos sólidos en las grandes empresas.

#### **1.7.4 Procesos de producción de cartón reciclado más comunes**

Para este punto es debido separar los tipos de proceso en dos: el primero será la formación de la pasta o pulpa mientras que el segundo será el formado del cartón.

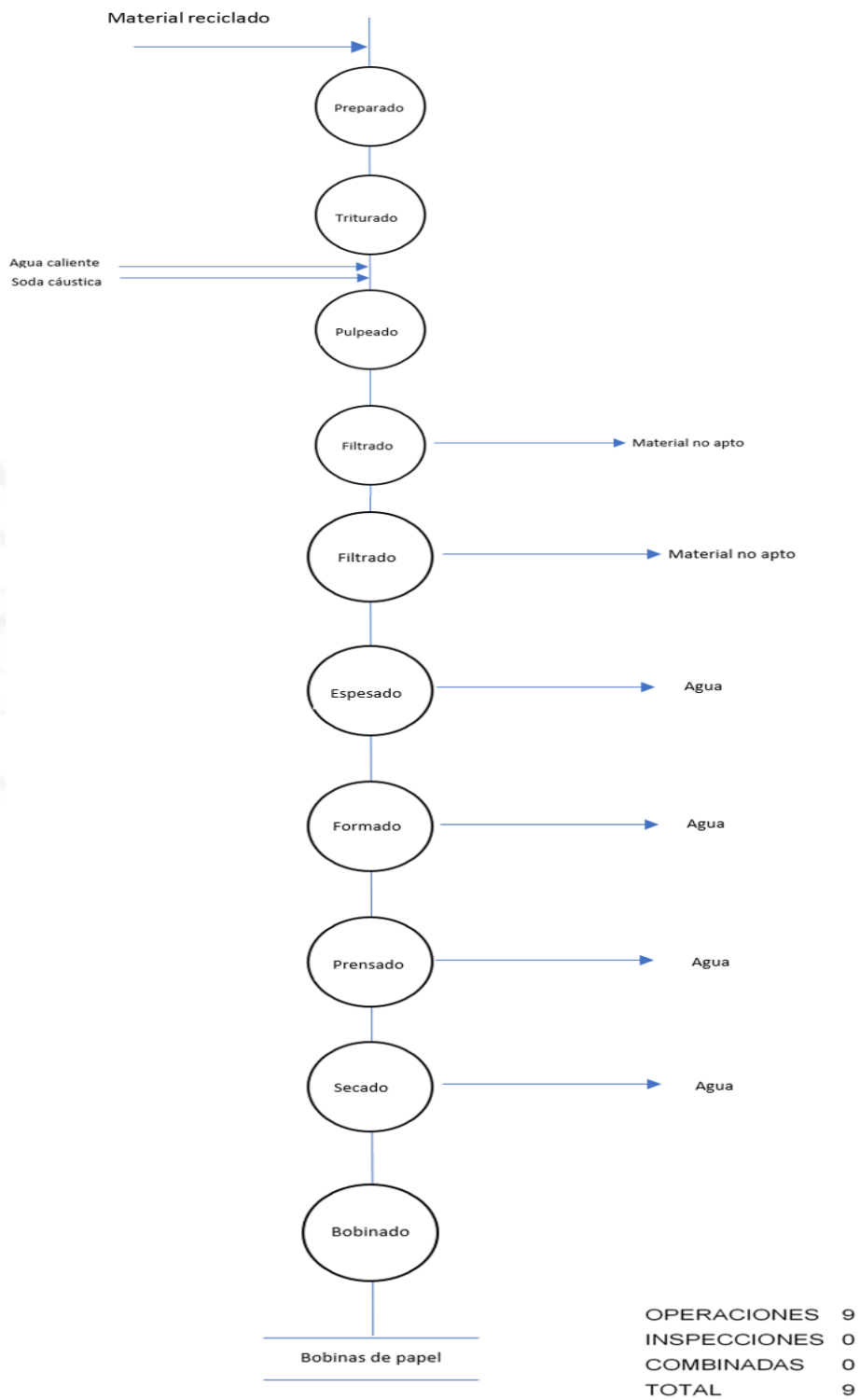
El proceso de formación de la pasta es básicamente la hidratación de la fibra con agua para lograr, al secarla, que se una a otras fibras y de esta manera se pueda realizar el cartón. Se inicia en el momento en que la materia prima sale de procesos de trituración en donde previamente se ha realizado un proceso de selección. La hidratación de la fibra se produce en un proceso conocido como PULPEADO en el cual se fuerza a que las fibras se separen y se hidraten a una temperatura cercana a los 100°C y son batidas con unas hélices con cuchillas. Se podría afirmar que el proceso se asemeja mucho al trabajo que realiza una licuadora doméstica. Una vez realizado este proceso, se realiza un TAMIZADO con lo cual se eliminan muchos de los contaminantes sólidos que podrían afectar los procesos futuros. Finalmente, se realiza el ESPESADO de la mezcla para lograr separar líquidos y así tener una pulpa espesa que se prensará y secará. Esta misma ingresará a una maquina aplanadora que está compuesta por un rodillo y una faja transportadora de fieltro húmedo. Pasando por la faja se le seca con aire y así se obtiene el papel que será enrollado en bobinas.

Finalmente, se realizan las operaciones de cortado, corrugado y pegado con el papel que se encuentra en las bobinas y así se formarán los cartones.

A continuación, se muestran los diagramas de operaciones de proceso para la formación del papel y para la formación del nuestro producto:

**Figura 1.3:**

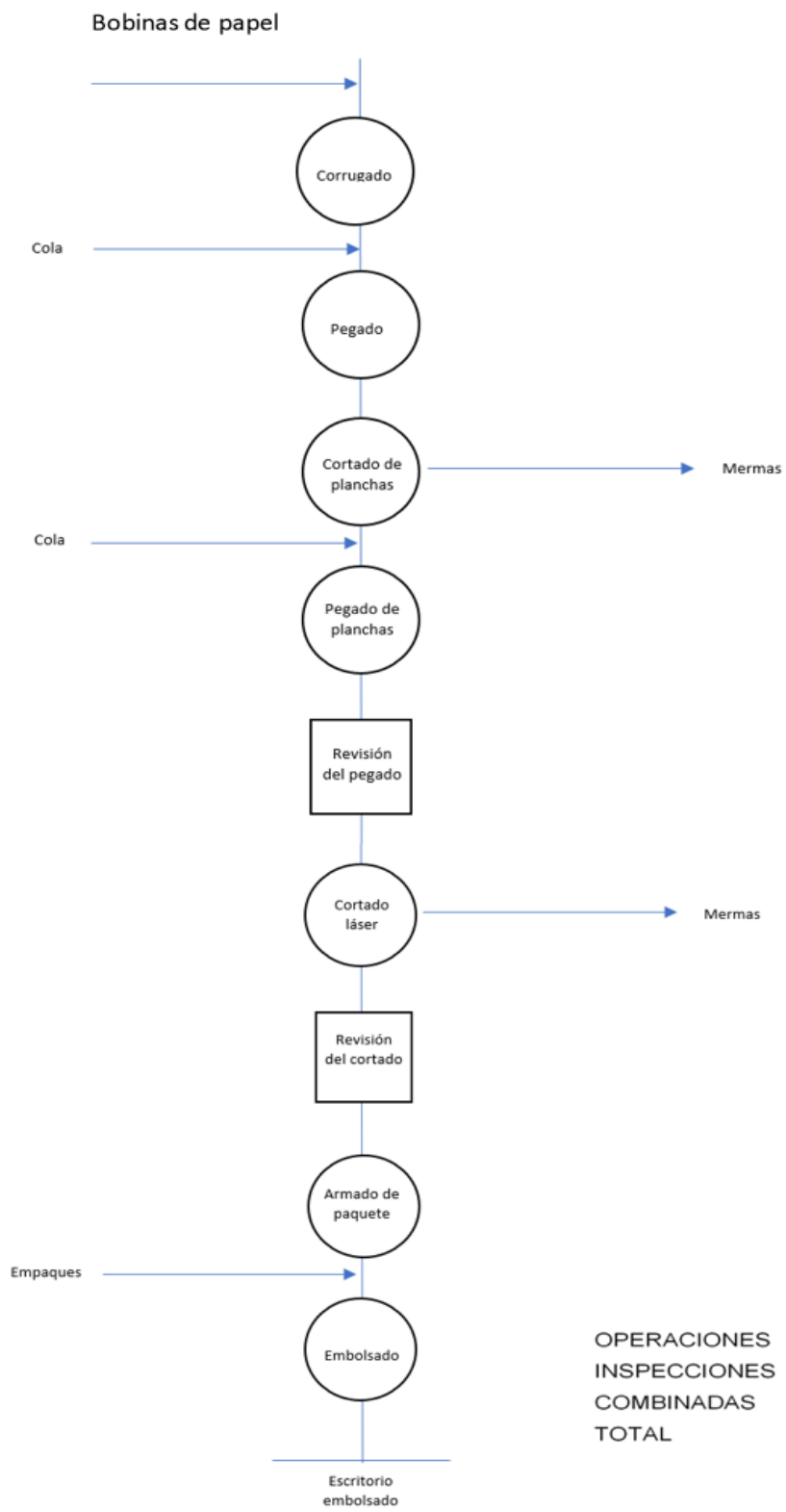
*DOP elaboración de papel*



*Elaboración propia*

**Figura 1.4:**

*DOP para la elaboración de escritorios*



*Elaboración propia*

## **CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO**

### **2.1 Aspectos generales del estudio de mercado**

#### **2.1.1 Definición comercial del producto**

El producto se divide en 3 tipos, básico, real y aumentado, los cuales se detallan a continuación:

##### **A. Producto Básico**

Escritorio de cartón reciclable como estación de estudio y/o trabajo para los usuarios de nivel escolar y/o superior.

##### **B. Producto Real**

Escritorio ecológico y resistente el cual consta de 04 piezas para poder armarlo en el lugar de preferencia. El empaque se realiza con plástico biodegradable y cuenta con información relacionada al cuidado del medio ambiente.

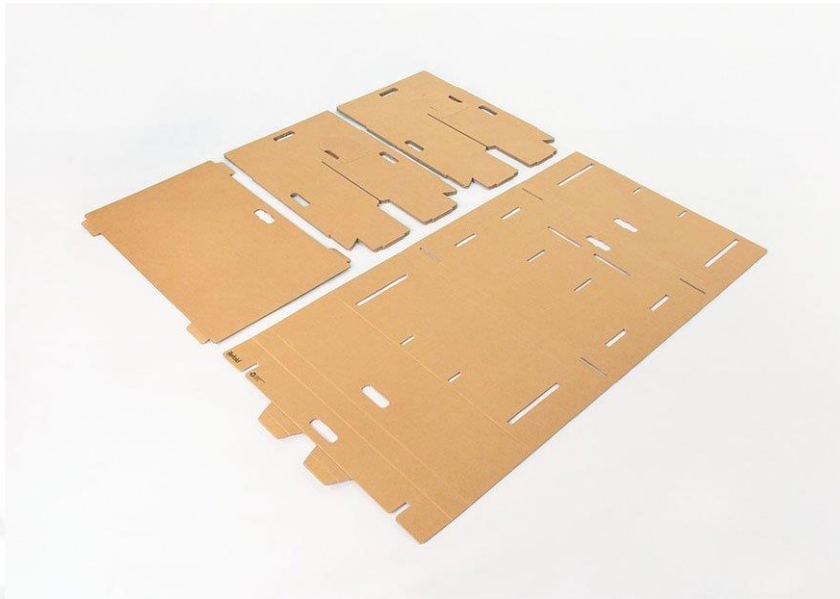
##### **C. Producto Aumentado**

Incluye información de cómo se arma el producto y recomendaciones para uso y cuidado adecuado. Cuenta con número de contacto de la empresa en el caso de dudas y/o sugerencias e información sobre el impacto positivo en la sociedad por la compra de un producto ecológico.

A continuación, se adjuntan imágenes representativas del producto elaborada por “REFOLD”. Empresa que fabrica escritorios de cartón que no son de material reciclado, pero cumplen con algunas de nuestras especificaciones técnicas:

**Figura 2.1:**

*Tentativa de diseño*



*Nota.* Piezas de un escritorio desarmable. Por: Refold (2017) (<https://refold.co/>)

**Figura 2.2:**

*Usos del producto*



*Nota.* Ejemplo de uso del producto. Recuperado de: Refold,2017 (<https://refold.co/>)

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

El producto puede ser transportado ya que no supera los 5 kilos y al ser de poco volumen, es posible almacenarlo en los hogares sin dificultad ya que no ocuparía un espacio tan grande como un escritorio regular. Puede ser utilizado al aire libre, en las instituciones educativas y otros. No presenta bienes sustitutos, dado que el producto no existe en el mercado peruano. Por otro lado, es debido argumentar que existen escritorios plegables metálicos que no son considerados como productos sustitutos en este estudio, pero sí podrían representar un posible competidor. Se adjunta una imagen de un producto como el descrito anteriormente, obtenido de la página web de venta online conocida como mercado libre.

**Figura 2.3:**

*Escritorio plegable metálico*



*Nota.* Ejemplo de productos en el mercado Peruano. Recuperado de Mercado libre, 2017 ([https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-441102507-mesas-plegables-45x40-\\_JM?quantity=1&variation=63492672991#searchVariation=63492672991&position=17&type=item&tracking\\_id=e85266f9-d6a5-445f-acad-b4222e94c8ad](https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-441102507-mesas-plegables-45x40-_JM?quantity=1&variation=63492672991#searchVariation=63492672991&position=17&type=item&tracking_id=e85266f9-d6a5-445f-acad-b4222e94c8ad))



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

Para el estudio de mercado, se analizarán las zonas de Lima Metropolitana por lo cual se ha realizado una división en zonas por distritos que fueron tomadas de la base de datos del INEI. A continuación, se hará la lista de las zonas y sus respectivos distritos:

- **Zona 1:** Puente Piedra, Comas, Carabayllo.
- **Zona 2:** Independencia, Los Olivos, San Martín de Porras.
- **Zona 3:** San Juan de Lurigancho.
- **Zona 4:** Cercado de Lima, Rímac, Breña, La Victoria.
- **Zona 5:** Ate, Chaclacayo, Santa Anita, San Luis, El Agustino.
- **Zona 6:** Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel.
- **Zona 7:** Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina.
- **Zona 8:** Surquillo, Barranco, Chorrillos, San Juan de Miraflores.
- **Zona 9:** Villa El Salvador, Villa María del Triunfo, Lurín, Pachacamac.
- **Zona 10:** Callao, Bellavista, La Perla, La Punta, Ventanilla, Carmen de la Legua.

Se tomaron en cuenta estas zonas por cuestiones de facilidad en el acceso a la información, cuestiones económicas del estudio y cercanía.

#### 2.1.4 Análisis del sector industrial según las cinco fuerzas de Porter

##### A. Poder de negociación de los clientes

Los principales clientes son tiendas por departamentos, ONGs y ministerios. El objetivo es vender lotes cada cierto tiempo para poder cubrir la demanda y cumplir con los programas sociales que tienen en agenda. Si bien se elige la cantidad de productos que se desean adquirir, se le dará cierta preferencia en cuanto a precios, tiempo de entrega, etc.; a aquel cliente que genere un mayor impacto económico y fomente el uso del producto para poder llegar a más personas en el corto tiempo. En conclusión, el poder de negociación de los clientes para este caso es **MEDIO**.

##### B. Poder de negociación de los proveedores

Si tomamos en cuenta solo la industria de los muebles y enseres, los proveedores no tienen un gran poder de negociación por el hecho de que en su industria existe un gran poder de negociación de los clientes y la rivalidad entre los competidores es alta. En el caso de nuestro, la materia prima es derivada del reciclaje por lo cual, según las fuentes de obtención antes descritas, no se tiene un obstáculo con los proveedores ya que estos mismos pueden ser instituciones educativas, instituciones del estado, o empresas dedicadas a la gestión de residuos sólidos. En conclusión, no existe evidencia para afirmar que el poder de negociación de los proveedores sea alto por lo que confirmamos que su poder de negociación es **BAJO**.

### **C. Amenaza de nuevos ingresos**

Siguiendo a la industria de los muebles, se requiere una gran inversión en maquinaria para realizar escritorios y existe mucha competencia, por lo tanto, puede darse el caso en que el inversionista tenga dudas sobre colocar en nuestra ciudad un taller para la fabricación de muebles de escritorios o parecidos. Relacionando nuestro tema de estudio, es importante reafirmar que utilizaremos técnicas relacionadas al RED-BLUE Ocean para ingresar a este mercado como un producto nuevo que no tiene sustitutos

En conclusión, la amenaza de nuevos ingresos no es significativa por lo tanto es posiblemente que se encuentre en un nivel **BAJO**.

### **D. Amenaza de los productos sustitutos**

En el mercado existen escritorios tradicionales que son de la preferencia del público peruano ya sea por su material, modelo, costumbre, tendencia, etc. Escritorios de madera o metal se encuentran en tiendas por departamento o ferias artesanales, con modelos estándar, personalizados o según la época. Estos productos pueden opacar la venta de escritorios ecológicos si es que no se llega a cambiar la mentalidad del comprador que un producto hecho en base a residuos también es bueno y puede beneficiar al medio ambiente.

En conclusión, es posible que el nivel de amenaza de los productos sustitutos sea **ALTA** ya que tienen un mayor tiempo en el mercado y se encuentran bien posicionados en la mente del público.

### **E. Rivalidad de los competidores**

La industria ecológica en el Perú aún se encuentra en desarrollo. Si bien existen ciertos productos ecológicos, no hay competencia directa que fabrique escritorios con papel reciclado u otro producto de este tipo. Es por eso que se puede llegar a tener un buen posicionamiento de mercado en el ámbito de productos ecológicos y de gran utilidad.

Se considera que la rivalidad entre competidores es **MEDIA**, ya que el producto puede ser considerado como único pero la industria de muebles en Perú es muy grande y de muchos competidores.

En conclusión, los escritorios ecológicos son un producto innovador que puede llegar a expandirse en el mercado nacional si los canales de comunicación funcionan correctamente. El cambio de mentalidad de la sociedad es muy importante ya que no necesariamente lo económico es malo o los productos con precios altos son buenos. Los canales de atención a clientes cumplen un rol importante ya que la compra debe ser masiva y genera un ingreso importante y porque ayudan que el producto se haga conocido en diferentes lugares del país. Todos los canales funcionan de manera diferente y cada uno de ellos debe tener una estrategia de venta y comunicación especial.

### **2.1.5 Modelo Canvas**

#### **A. Comentarios sobre el hemisferio izquierdo**

Se considera que los aliados clave tendrán un papel importante para la venta y la recolección de materia prima. En el caso del primero, se utilizarán a las tiendas por departamento como Sodimac, Saga Falabella, Ripley, etc.; para tener mayor presencia en diferentes zonas en Lima Metropolitana. Por otro lado, para la recolección de materia prima es necesario buscar alianzas con recolectores y acopiadores para la compra del material. Además, formar alianzas con entidades públicas y privadas que fomenten el reciclaje en sus centros y poder recoger el material de manera periódica.

#### **B. Comentarios sobre el hemisferio derecho**

Se ha tomado en cuenta la necesidad de cautivar a los clientes con la idea sobre la ecología por lo que una relación personal con el cliente es una alternativa segura. Mediante los canales de venta virtuales se podría llegar a la mayor cantidad de consumidores por la alta cantidad de usuarios de redes sociales. En cuanto a la segmentación, se ha escogido además al estado dentro del Ministerio de Educación para así obtener una salida futura a otros departamentos de nuestro país que no cuenten con los recursos necesario para tener facilidades de estudio, ya que como se ha mencionado anteriormente el precio de venta de nuestro producto es el más bajo del mercado.

A continuación, mostramos el modelo Canvas que ha sido elaborado para este proyecto, donde se obtiene que la relación con el cliente es personal ya que se debe de enseñar el producto. Además, el producto va dirigido a estudiantes de bajos recursos que

necesitan una solución para poder estudiar y ministerios, ONGs y programas de ayuda social que deseen promover la educación. Por otra parte, se obtendrán ingresos al contado en venta directa y con demora cuando la venta es a instituciones o contra entrega. También, se debe tener una buena relación con recicladores e instituciones educativas para que provean a la empresa de papel y cartón y se debe de tener gran énfasis en el control de calidad del producto.



**Tabla 2.1:**

*Modelo CANVAS*

<b>Aliados Clave</b>	<b>Actividades Clave</b>	<b>Propuesta de Valor</b>	<b>Relación con el Cliente</b>	<b>Segmentos de Clientes</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fabricantes de cartón en Lima</li> <li>2. Recicladores y acopiadores de papel y cartón</li> <li>3. Entidades del estado</li> <li>4. ONG.</li> <li>5. Retails del tipo de mejoramiento del hogar y tiendas por departamento.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cortado de cartón según parámetros</li> <li>2. Control de calidad</li> <li>3. Embalado del producto</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Escritorio de cartón portátil hecho a base de material reciclado</li> <li>2. Producto ecológico</li> <li>3. Liviano y móvil</li> <li>4. Posibilidad de personalización</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comunicación: trato directo para saber las necesidades del canal.</li> <li>2. Diferenciado: estrategias de venta según el canal.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estudiantes escolares y universitarios de bajos recursos que viven en Lima.</li> <li>2. Ministerio de educación a través de la implementación de colegios en las diferentes zonas del país.</li> <li>3. ONG que apoyen la educación y el uso de productos que beneficien al medio ambiente.</li> </ol>
<b>Estructura de Costes</b>		<b>Estructura de Ingresos</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Costos de recolección de materia prima (43%)</li> <li>2. Costos de fabricación directos e indirectos (48%)</li> <li>3. Costos logísticos y de comercialización. (5%)</li> <li>4. Costos de publicidad y comunicación. (4%)</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utilidad generada por la venta del producto</li> <li>2. Transacciones bancarias</li> <li>3. Pago al contado (efectivo)</li> <li>4. Pago a crédito (estado)</li> </ol>		

*Elaboración propia*

## 2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado

Para realizar la investigación de mercado, se utilizaron fuentes secundarias para poder hallar los datos relacionados a las importaciones, exportaciones y producción. De esta manera, se va a poder calcular la demanda interna aparente (DIA) teniendo en cuenta la partida arancelaria del producto. Esto último servirá de guía para estimar la demanda del proyecto calculada en base a la población, intención de compra y otros.

En el caso de las fuentes secundarias, se utilizaron bases de datos especializadas en estudios de mercado como *Veritrade* y *Euromonitor*. Además, se recopiló información de fuentes del estado como INEI y SUNAT para tener un cálculo de la demanda aproximada de escritorios de madera del tipo para oficina, ya que es un producto parecido, aunque no cumpla la misma función que el que se está evaluando. Se informa que, para esta investigación, y como se mencionó anteriormente, existen limitaciones en la búsqueda de información ya que se está evaluando la factibilidad para la producción de un producto que no existe.

Por último, se utilizó como fuente primaria los resultados de la encuesta realizada a estudiantes residentes en Lima, pertenecientes al público objetivo. La intención fue obtener datos, apreciaciones y estadísticas que serán útiles para los diferentes puntos de la investigación. Estas preguntas fueron determinantes para conocer la intención de compra de los potenciales clientes y el nivel de concientización que poseen los peruanos con relación al reciclaje.

Por último, se realizará un estudio de precios según la oferta dentro de las grandes compañías de RETAIL como lo son Sodimac, ACE Homecenter, Saga Falabella y Ripley quienes forman un grupo de cadenas de vendedores de muebles muy grandes en los cuales se tiene fácil acceso a la información de precios y características para poder valorar nuestro producto y competir por una porción de mercado.

## **2.3 Demanda Potencial**

### **2.3.1 Patrones de consumo**

#### **A. Estacionalidad**

Dado que las campañas escolares de los meses de enero a marzo significan para las empresas ubicadas en el rubro de venta de material escolar y útiles de escritorio, la demanda más grande, se ha calculado que se podría llegar a cubrir en por lo menos un 45% de la demanda anual esperada. Por lo que será fundamental el uso de una estrategia de marketing agresiva, vendiendo la idea de escritorios a bajo costo como parte de la bolsa de compra de útiles de estudio. En el caso de estudiantes de educación superior, se espera que la demanda aumente para los meses de enero, junio y marzo en donde se encuentran los inicios de ciclo de verano y regulares en la mayoría de las universidades del Perú; sin embargo, es notorio que la demanda será menor a la campaña escolar.

#### **B. Incremento Poblacional**

En Lima Metropolitana, entre los años 2009 al 2017 según los datos del censo nacional (2017) se registró la población que se muestra en la tabla siguiente. Como es posible apreciar, la población tiene un aumento promedio de 1% anual. Por lo que se puede calcular un aumento progresivo de la misma a través de la regresión lineal como en la en la tabla 3 donde evidenciamos la estimación de la población para los siguientes años del proyecto.



**Tabla 2.2:***Población total Lima Metropolitana*

<b>Año</b>	<b>Población</b>
2009	8,095,747
2010	8,219,116
2011	8,348,403
2012	8,481,415
2013	8,617,314
2014	8,751,741
2015	8,890,792
2016	9,031,640
2017	9,174,855

*Nota.* Información obtenida a partir del compendio estadístico nacional. Recuperado de: INEI, 2018 ([https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1635/compendio2018.html](https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1635/compendio2018.html).)

**Tabla 2.3:***Población total estimada para Lima Metropolitana*

<b>Año</b>	<b>Población estimada</b>
2020	9,567,894
2021	9,703,045
2022	9,838,196
2023	9,973,347
2024	10,108,498
2025	10,243,649

*Elaboración propia*

### **C. Aspectos culturales**

La población peruana tiene dos aspectos muy marcados en el consumo de productos y servicios. El primero va con relación a los precios de venta, se evidencia que el consumidor tiene tendencia a no adquirir bienes o servicios de importancia relativa para el mismo, de precios por debajo del promedio por esperar un mal rendimiento o una recompra al corto plazo. En segundo lugar, se encuentra la tendencia de la compra de productos de procedencia sostenible, dado que los medios de comunicación masifican la idea del cuidado del planeta, los consumidores se

encuentran más informados sobre el ideal ecológico. Con ambos aspectos, el proyecto enfrenta a una población que, al no estar informada de los beneficios del producto a elaborar en el proyecto, podrían no comprarlo por su bajo precio por lo que las campañas ecológicas deben ser claves para ser reconocidos por ellos.

### **2.3.2 Determinación de la demanda potencial para el proyecto**

No existe consumo del producto debido a la inexistencia de este en el mercado. Por lo que el consumo se ha determinado en una unidad por habitante siendo este un consumo valido al ser un objeto personal.

Por lo tanto, la demanda potencial del producto puede tomarse como la población estimada tal como se puede mostrar en la tabla 3 de la página anterior.

## **2.4 Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarias y primarias**

### **2.4.1 Demanda interna aparente**

Mediante la información de aduanas que fueron obtenidas del servicio nacional de aduanas mediante las partidas arancelarias relativas a los productos considerados como “muebles de madera del tipo para oficinas” (dado que se podría considerar como un producto sustituto) se pudo obtener la información de importaciones y exportaciones. En el caso de la producción, no se cuenta con la misma en unidades, más a partir del producto bruto interno de los muebles de madera del tipo para oficina dividido entre un precio promedio del mercado calculado por los autores del proyecto se pudo obtener la siguiente información en unidades físicas:

**Tabla 2.4:***Demanda interna aparente en unidades de producto*

<b>Año</b>	<b>Producción</b>	<b>Exportación</b>	<b>Importación</b>	<b>DÍA</b>
2008	3,521,805	377	98,378	3,619,806
2009	3,701,847	344	97,889	3,799,392
2010	3,881,889	311	97,402	3,978,980
2011	3,087,952	487	96,917	3,184,382
2012	4,512,500	551	96,435	4,608,384
2013	4,985,000	712	92,156	5,076,444
2014	4,587,500	454	90,539	4,677,585
2015	5,146,500	432	63,919	5,204,987
2016	5,409,600	326	39,209	5,443,483
2017	5,672,700	457	43,438	5,710,681
2018	5,851,172	488	64,780	5,894,648

*Nota.* Recuperado de bases de datos histórica de aduana del Perú  
 (<http://www.aduanet.gob.pe/servlet/AIScrollini?partida=9403300000>)

#### **2.4.2 Proyección de la demanda**

Mediante el cálculo de la regresión lineal de la demanda interna aparente de la tabla anterior es posible llegar a la siguiente estimación de la demanda interna aparente para los años 2020 al 2024 como se muestra a continuación:

**Tabla 2.5:***Demanda interna aparente estimada en unidades de producto*

<b>Años</b>	<b>DÍA Estimada</b>
2020	6,388,565
2021	6,635,524
2022	6,882,482
2023	7,129,441
2024	7,376,399

*Elaboración propia*

### **2.4.3 Definición del mercado objetivo**

Inicialmente el mercado objetivo para nuestro proyecto debía de cumplir con las siguientes características:

- Tener entre 12 y 32 años de edad
- Vivir en Lima Metropolitana
- Pertenecer a los sectores socioeconómicos C y D

Sorpresivamente, dentro del total de encuestas, hubo una gran parte de la población perteneciente a una edad superior a los 33 lo que nos hace concluir que se podría tratar del comprador más no del usuario final en el caso de ser padres de familia.

### **2.4.4 Diseño y aplicación de encuestas**

Las encuestas fueron formuladas con preguntas de opciones múltiples como también dicotómicas. Cada pregunta tiene como objetivo determinar una conducta posible de los consumidores sobre ciertos temas. En resumen, la encuesta fue realizada con el fin de determinar los siguientes factores:

- Edad de los encuestados
- Interés en el reciclaje
- Productos comúnmente reciclados
- Interés en el producto

En el anexo 1 es posible encontrar la encuesta realizada a través de la plataforma Google Forms con sus respectivas respuestas brindadas por los encuestados.

### **2.4.5 Resultados de la encuesta**

De los datos más resaltantes, se pudo interpretar que existe un público objetivo de edad mayor a la segmentada por los autores que también estuvieron interesados en el producto, representados por un 38.3%. Además, un 61.9% de los entrevistados está dispuesto a adquirir el producto y se debe realizar una buena estrategia comercial para que el 25.15% que está en duda, se decida por comprar. Por otra parte, se corroboró que el papel y cartón son uno de los productos más reciclados por los encuestados, representado por un 68.7%

y 62% respectivamente. Además, un 98.2% de los encuestados si comprarían productos a base de material reciclado, demostrando una conciencia ecológica. Por último, un 87.73% está dispuesto a sumarse al cambio y cuidar el medio ambiente, motivando a familiares y amigos a reciclar.

#### **2.4.6 Determinación de la demanda del proyecto**

Por intermedio del (INEI, Compendio estadístico - Lima metropolitana 2017, 2017) se pudo acceder a la información para la segmentación según las características descritas anteriormente. Mediante la segmentación por edad, se ha obtenido que el 20.6% de la población pertenece al rango de edad estudiado. Además, mediante las encuestas se ha determinado que solo el 77% de los encuestados compraría el producto. Por lo que la demanda contando que se piensa obtener una cobertura de mercado del 20% quedaría de la siguiente manera:

**Tabla 2.6:**

*Demanda estimada del proyecto en unidades*

<b>Año</b>	<b>%</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>
Población Perú	100%	34,391,907	34,729,746	35,067,585	35,405,424	35,743,263
Departamento	36%	12,243,519	12,363,790	12,484,060	12,604,331	12,724,602
Provincia	82%	10,002,955	10,101,216	10,199,477	10,297,738	10,396,000
Socio - Económico	72%	7,202,128	7,272,876	7,343,624	7,414,372	7,485,120
Edad	21%	1,526,851	1,541,850	1,556,848	1,571,847	1,586,845
Intención de compra	77%	1,180,265	1,191,859	1,203,453	1,215,047	1,226,641
Intensidad de compra	76%	893,461	902,237	911,014	919,791	928,567
Demanda del proyecto	20%	178,692	180,447	182,203	183,958	185,713

*Elaboración propia*

### **2.5 Análisis de la oferta**

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

En el caso de las empresas productoras no se puede obtener un dato certero ya que la mayor parte de los productores de muebles son razones sociales pequeñas o medianas que se encuentran en Villa el Salvador por lo que para la investigación se conocerá a este distrito como un gran productor. En el caso de los importadores de muebles, se obtuvo que las empresas de Retail como Sodimac, ACE, Saga Falabella, Ripley y otros tienen más del 40% de participación. Lamentablemente, se han contaminado parte de la información de importación por empresas de otros rubros como la firma Gildemeister,

quien es una importadora de automóviles y realizó importaciones de muebles para sus oficinas a lo largo del año.

**Tabla 2.7:**

*Importadores de escritorios en Perú*

<b>Importador</b>	<b>% de participación acumulado</b>
HOMECENTERS PERUANOS S.A.	30%
SODIMAC PERU S.A.	56%
GRUPO DELTRON S.A.	63%
TRIBECA S.A.C	69%
DECORLUX S.A.C.	74%
SAGA FALABELLA S A	78%
ELEKTRA DEL PERU SA	82%
FURSYS S.A	84%
CASA CONCEPTO MUEBLES Y DECORACIONES S.A	86%
ATU PERU SOCIEDAD ANONIMA CERRADA	88%
TIENDAS PERUANAS SA	90%
SKECHERS PERU S.R.L.	91%
IMPORTADORA DE LA FABRICA EXMEC E.I.R.L.	92%
NOGAL S A	93%
DANTELA S.A.C.	94%
MOBI OFFICE S.A.C.	95%
IMAX INT'L S.A.C.	95%

*Nota.* Recuperado de: Servicio nacional de aduanas y adaptado a la participación total del Top de importación en el país. (<http://www.aduanet.gob.pe/servlet/AIScrollini?partida=9403300000>)

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

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

La venta al consumidor directo será por medio del retail, donde se negociará que la tienda obtenga el 15% de la venta, vendiendo el producto a 35 soles incluido IGV, y se realice el pago a 60 días. Otra oportunidad de venta será en negocio con el estado y/o organizaciones no gubernamentales para poder poblar de útiles de estudio a niños de provincias alejadas. No se ha tomado en cuenta el cálculo del aporte del estado al no tener datos exactos para la demanda, pero se estima que podría incrementar en un 50% la demanda del proyecto.

## **2.6.2 Publicidad y promoción**

Mediante la actual tendencia al cuidado del medio ambiente y el uso de productos sostenibles, se realizarán campañas atractivas que tengan como objetivo mostrar las ventajas del producto y la forma en que este mismo toma un problema mundial y lo convierte en una solución de bajo costo y con alto valor agregado. Se tocarán temas como tala de árboles, contaminación entre otros. También se realizarán algunas certificaciones como la FSC Internacional para demostrar que nuestro producto está encaminado con ideologías verdes.

Además, las campañas publicitarias son muy importantes para este producto ya que tienen que ser de alto impacto para las personas. Se debe de hablar de la situación del planeta y enfocarnos en el Perú, en cómo van los niveles de contaminación, cómo nos afecta el uso de ciertos productos y la incorrecta eliminación de residuos. Es por eso que se deben realizar campañas en sitios estratégicos como las tienda por departamentos, centros comerciales e instituciones educativas para poder demostrar las funcionalidades de nuestro producto por ser ligero, práctico y económico como también explicar el impacto sobre el medio ambiente y poder conseguir una venta. Además, se debe invertir en plataformas virtuales de los diferentes sitios que venden el producto para tener un mayor interés en el público objetivo. Es importante formar parte de ferias ecológicas ya que el producto es una solución para aquellos que no cuentan con un escritorio o desean renovar e invertir en espacios físicos de tiendas por departamento para tener presencia en lugares concurridos. Por último, se debe fomentar las campañas de reciclaje en diferentes puntos del país para tener mayor acogida entre los ciudadanos.

Se debe se hablar de la situación del planeta, los niveles de contaminación y como nos afecta y la importancia del reciclaje. Las campañas serán promocionadas a través de los canales que el público objetivo utiliza, como son las redes sociales: Instagram, Facebook, YouTube, etc.

Por otra parte, se buscarán alianzas con ONG que fomenten las campañas de reciclaje y enseñen sobre su importancia como también aquellas que apoyen el incremento de la calidad de vida de poblaciones alejadas. De esta manera, se podrán dar charlas en diferentes empresas e instituciones educativas, públicas y privadas, sobre la importancia del reciclaje y los beneficios que brinda. Además, se buscarán alianzas con

las diferentes municipalidades de Lima para poder incentivar a las personas a reciclar y que lo recolectado se pueda adquirir para procesarlo.

### **2.6.3 Análisis de precios**

#### **A. Tendencia histórica de los precios**

En el año, todo lo relacionado a muebles y enseres (grupo de los escritorios) tuvo un crecimiento del 0,19% y el índice de precio al por mayor (IPM) a la fecha tiene como resultado una variación del 2.47%. Por otra parte, para el ingreso de mercadería al país se tienen diversos impuestos donde resaltan el impuesto general a la venta con 16% e impuesto de promoción municipal con un 2%. Al tener variación nacional positiva, se deduce que ha habido un aumento de precios y la demanda no ha disminuido; con los impuestos para las importaciones tampoco se ha visto afectada la venta.

#### **B. Precios actuales**

Los precios de venta de productos sustitutos como son los escritorios de madera, metal y vidrio tienen precios que pueden llegar a superar los S/100 como se muestran en la página web de ciertas tiendas como Sodimac, ACE Homecenter, Ripley entre otros. Estas tiendas manejan precios entre los S/200 y S/1000 dependiendo de la marca y la calidad del material que se quiera comprar por lo que el consumidor peruano tiene la idea de que los muebles tienen altos precios.

#### **C. Estrategias de precio**

Dentro de lo que enfocamos como idea relacionada al producto es su bajo costo por el tipo de materia prima utilizada. Por otro lado, el producto es nuevo y no existe alguno parecido en el mercado. Tomando ambas ideas se ha decidido realizar una técnica de penetración de mercado enfocada en atraer clientes por presentar precios menores a los del mercado de los escritorios y/o los muebles para luego retenerlos con el valor agregado del producto. El precio de venta sugerido de nuestro producto es de S/35 incluyendo el IGV y el margen de ganancia del centro de retail.



## **CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA**

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

Se realizó una elección de factores a criterio de los investigadores para la determinación de la localidad que será utilizada para iniciar las actividades productivas. Estos mismos factores son los siguientes:

#### **A. Clima**

Se considera este factor ya que se desea trabajar en un lugar con clima cálido y de baja humedad. Esto beneficia al proceso de producción, sobre todo al secado de la pulpa. Además, ayuda a mantener en buen estado los insumos, materia prima y los productos terminados en el almacén.

#### **B. Cercanía al cliente**

Se considera la distancia entre la planta de producción y los puntos de venta del producto. El objetivo de este factor es poder disminuir los costos de transporte y distribución para poder ser utilizados en otras actividades que beneficien a la empresa. Por otra parte, la cercanía con el cliente ayuda a poder cumplir los tiempos de entrega y fortalecer la relación laboral para mantener/incrementar el tiempo de trabajo.

#### **C. Disponibilidad de recursos básicos**

Se están considerando dos recursos para analizar este factor: redes eléctricas y sistema de agua/desagüe. El primero es muy importante ya que la fábrica no puede iniciar operaciones si no cuenta con un sistema eléctrico ya que las maquinas a utilizar requieren en su totalidad energía eléctrica. Además, se requiere de un sistema de agua apropiado ya que ciertos procesos requieren de agua y no tener este recurso perjudica a la producción, desencadenando retrasos en la entrega y perjudicando a los clientes.

#### **D. Disponibilidad de mano de obra**

Se refiere al porcentaje de la población que ha cumplido la mayoría de edad y cuenta con disponibilidad para cumplir funciones en el área de producción y/o administrativo. Este factor es importante ya que no contar con mano de obra que resida cerca al lugar de la planta puede perjudicar las actividades. Además, es importante que las personas vivan cerca de la planta o zonas aledañas por conveniencia de la empresa y de los colaboradores.

#### **E. Disponibilidad de materia prima**

Refiere a la capacidad de la localidad para abastecer de materia prima a nuestra planta. Al ser el papel y cartón reciclado la materia prima de los escritorios reciclables es importante que en la localidad elegida se pueda recolectar sin distinguir tipo de acopio. Además, es importante fomentar el reciclaje en las zonas cercanas a la fábrica como colegios, universidades y empresas como también en los ciudadanos. Por otra parte, se debe tener una buena relación con los acopiadores formales ya que son ellos una de las fuentes primarias de este material.

#### **F. Vías de comunicación adecuadas**

Hace referencia a la accesibilidad a la fábrica y carreteras asfaltadas para el personal, proveedores y vehículos que se encargarán de la distribución. También se considera los niveles de tráfico ya que pueden ser perjudiciales para la entrega de productos y afectan directamente al gasto de distribución debido al consumo de gasolina y horas hombre.

#### **G. Disponibilidad de terrenos industriales**

Se evalúa la disponibilidad de terreno que cuenta la localidad para poder iniciar la implementación de la fábrica. Esto es de suma importancia ya que sin terreno no existiría la planta. Además, se debe de tomar en cuenta que existe cierta preferencia en los parques industriales ya que suele haber disponibilidad de terrenos y cuenta con facilidades como luz, agua, vías de acceso, etc.

## H. Seguridad

Se considera el nivel de crimen en la zona con el fin de proteger a los colaboradores y a la planta de robos a mano armada u otros que podrían afectar su integridad. Esto también evalúa el nivel de violencia que existe en zonas cercanas a la planta ya que es posible afirmar que, al encontrarnos en una zona violenta, la mano de obra puede ser violenta y no contar con los valores que la empresa busca, poniendo en riesgo a colaboradores actuales, infraestructura, clientes, etc.

Luego de conocidos los factores, se realizó una matriz para la obtención de la importancia porcentual de cada uno de los factores. Mediante el método del ranking de factores se pudo hallar cuanto representa en porcentaje cada factor. A continuación, se muestra la tabla con resultados junto a la ponderación de la importancia de cada factor:

**Tabla 3.1:**

*Factores de Localización*

<b>Factor</b>	<b>Descripción</b>	<b>Importancia</b>
A	Clima	6
B	Cercanía al cliente	1
C	Disponibilidad de recursos básicos	5
D	Disponibilidad de mano de obra	2
E	Disponibilidad de materia prima	4
F	Vías de comunicación adecuadas	3
G	Disponibilidad de terrenos industriales	2
H	Seguridad	6

*Elaboración propia*

**Tabla 3.2:***Ranking de factores macro*

	A	B	C	D	E	F	G	H	Suma	Peso
A		0	0	0	0	1	0	1	2	6%
B	1		1	1	1	1	1	1	7	20%
C	1	0		0	0	1	0	1	3	9%
D	1	0	1		1	1	1	1	6	17%
E	1	0	1	0		0	1	1	4	11%
F	1	0	0	1	1		1	1	5	14%
G	1	0	1	1	1	1		1	6	17%
H	1	0	0	0	0	1	0		2	6%

*Elaboración propia*

A continuación, mostramos los factores utilizados para determinar la micro localización. Algunos de los factores han sido repetidos por la relevancia que tienen siguiendo el criterio de los autores.

#### **A. Consumo de papel**

Supone que el consumo de papel en una localidad beneficiaría la recolección de materia prima por lo cual tendríamos un menor gasto por recolección. Esto también se definió anteriormente en el punto E, donde se explicó la necesidad de fuentes de materia prima para el proyecto.

#### **B. Acceso a servicios de emergencia**

Como parte de la gestión como empleadores, es importante contar con el apoyo de hospitales por lo que una gran cantidad de estos, distribuidos en el posible lugar que acoja al proyecto es importante. Esto determina las acciones a tomar en caso de siniestros y otros.

#### **C. Matriculas en escuelas e instituciones educativas cercanas**

Una forma de recolección de materia prima casi gratuita que garantiza la concientización de los estudiantes por el reciclaje. En caso de que no se encuentren dentro de nuestro público objetivo inicial podría ser el primer paso para la expansión a nivel nacional.

#### D. Costo de terrenos industriales

Reflejaría el costo por m<sup>2</sup> de cada zona industrial, por lo que beneficiaría al proyecto el menor costo posible.

Para la micro localización, repetiremos los factores, disponibilidad de recursos básicos y seguridad.

Se enlistan los factores para poder hallar la importancia porcentual entre ellos. Considerar el nivel de importancia se menor a mayor, siendo uno el más importante y 4 el de menor importancia.

**Tabla 3.3:**

*Ranking de factores Micro*

	A	B	C	D	E	F	Suma	Peso
A		1	1	1	1	0	4	19%
B	0		0	1	0	0	1	5%
C	1	1		1	0	0	3	14%
D	0	1	0		0	0	1	5%
E	1	1	1	1		1	6	29%
F	1	1	1	1	1		6	29%

*Elaboración propia*

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

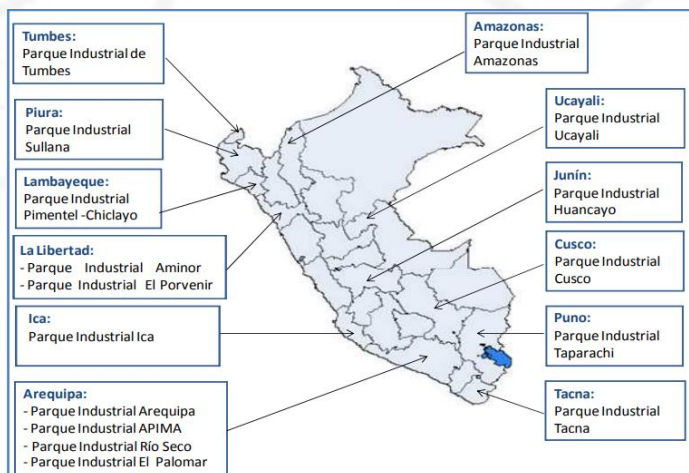
Se eligió optar por 3 localidades bajo 2 criterios iniciales de elección rápida que fueron determinados por los investigadores. Estos son los siguientes:

- El departamento del Perú elegido debe limitar con Lima o ser Lima debido a la ubicación de almacenes de los clientes, disponibilidad de materia prima y vías de comunicación.
- El departamento elegido debe contar con la mayor cantidad de parques industriales ya que estos cuentan en su gran mayoría con luz y agua para iniciar los trabajos y dependen de los demás factores para elegir el adecuado.

Según los mapas que se adjuntarán luego, las localidades de Ica, Junín y Lima son las que cumplen los requisitos anteriormente descrito. A continuación, adjuntaremos el mapa que se utilizó como herramienta de selección:

**Figura 3.1:**

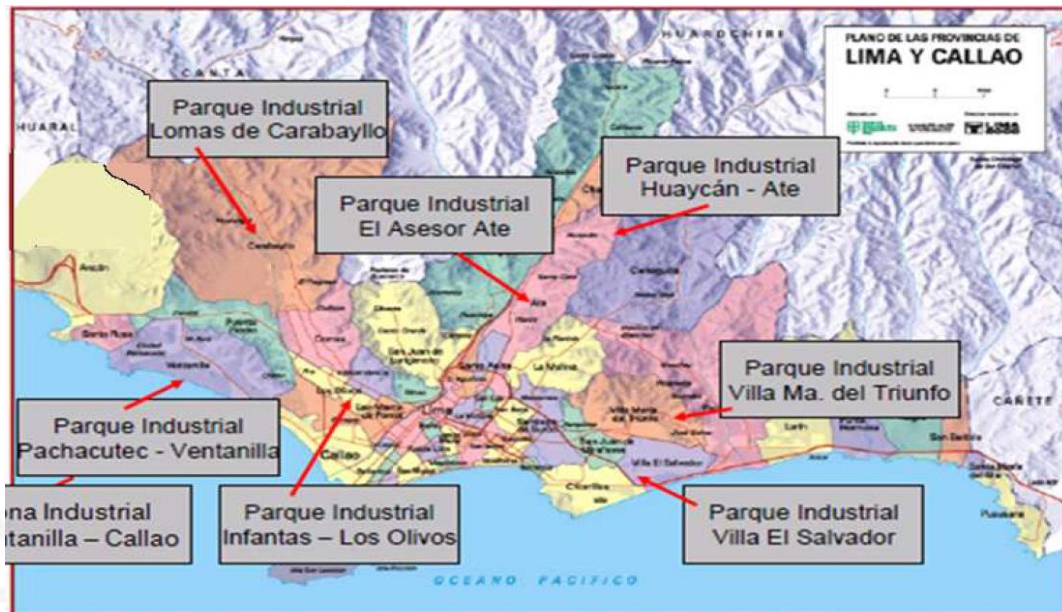
*Mapa de parques industriales del Perú*



*Nota.* Recuperado de “Parques Industriales”, Ministerio de la producción ([https://www.google.com/url?sa=i&url=http%3A%2F%2Fwww.dic.unitru.edu.pe%2Findex.php%3Fopti on%3Dcom\\_docman%26task%3Ddoc\\_download%26gid%3D141%26Itemid%3D4&psig=AOvVaw3hJy xM-YsHOCL2mJ-3tPvI&ust=1604335021826000&source=images&cd=vfe&ved=2ahUKEwiGgfHp4-HsAhUQArkGHQrvBFEQr4kDegUIARCjAQ](https://www.google.com/url?sa=i&url=http%3A%2F%2Fwww.dic.unitru.edu.pe%2Findex.php%3Fopti on%3Dcom_docman%26task%3Ddoc_download%26gid%3D141%26Itemid%3D4&psig=AOvVaw3hJy xM-YsHOCL2mJ-3tPvI&ust=1604335021826000&source=images&cd=vfe&ved=2ahUKEwiGgfHp4-HsAhUQArkGHQrvBFEQr4kDegUIARCjAQ))

**Figura 3.2:**

*Mapa de parques industriales de Lima y Callao*



*Nota.* Recuperado de “Parques Industriales”, Ministerio de la producción ([https://www.google.com/url?sa=i&url=http%3A%2F%2Fwww.dic.unitru.edu.pe%2Findex.php%3Fopcion%3Dcom\\_docman%26task%3Ddoc\\_download%26gid%3D141%26Itemid%3D4&psig=AOvVaw3hJyxM-YsHOCL2mJ-3tPvI&ust=1604335021826000&source=images&cd=vfe&ved=2ahUKEwiGgfHp4-HsAhUQArkGHQrvBFEQr4kDegUIARCjAQ](https://www.google.com/url?sa=i&url=http%3A%2F%2Fwww.dic.unitru.edu.pe%2Findex.php%3Fopcion%3Dcom_docman%26task%3Ddoc_download%26gid%3D141%26Itemid%3D4&psig=AOvVaw3hJyxM-YsHOCL2mJ-3tPvI&ust=1604335021826000&source=images&cd=vfe&ved=2ahUKEwiGgfHp4-HsAhUQArkGHQrvBFEQr4kDegUIARCjAQ))

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

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

Siguiendo los factores de evaluación para la macro localización que han sido elegidos, se realizará una descripción individual de cada departamento.

#### **A. Clima**

Según el Servicio Nacional de Meteorología e hidrología, los departamentos de Lima e Ica se encuentran ubicados en la zona semi cálida del tipo árido subtropical. Esto la convierte en un lugar con lluvias muy eventuales por lo que no tendríamos problemas de utilizar la energía calórica del sol para nuestros procesos productivos como el secado. En el caso del departamento de Junín, se encuentra en una zona helada, característica de las zonas clasificadas como tundra. Esto afectaría la temperatura del agua entrante a la planta, ocasionando que se deba utilizar mayor cantidad de energía para calentarla y usarla en nuestros

procesos. A continuación, se muestra un cuadro comparativo con las temperaturas promedio registradas:

**Tabla 3.4:**

*Temperaturas promedio*

<b>Departamento</b>	<b>Temperatura Promedio (°C)</b>
Lima	15 - 27
Ica	20 - 28
Junín	0 - 14

*Nota.* Adaptado de “Perú: Temperatura Promedio, Máxima y Mínima según departamento” a través de INEI, 2015  
([https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitaes/Est/Lib1416/mapas.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaes/Est/Lib1416/mapas.pdf))

#### **B. Cercanía al cliente**

- Lima: Es el departamento donde se encuentra el mercado objetivo
- Ica: Se ubica al sur de Lima a 303 kilómetros de distancia.
- Junín: Se encuentra en la Sierra del Perú y a 174 kilómetros. En cuanto a accesos es el más complejo debido a la carretera y al clima.

**Tabla 3.5:**

*Distancias y Tiempos de viaje*

<b>Departamento</b>	<b>Distancia en km</b>	<b>Tiempo de viaje (h)</b>
Lima	0	0
Ica	303	4
Junín	174	7

*Nota.* Adaptado de los recorridos mostrados por tiempo y distancia tomando como geo centro el parque industrial de Lurín Google Maps,

#### **C. Disponibilidad de recursos básicos**

A continuación, adjuntamos la producción de agua y la producción de energía eléctrica de cada departamento elegido. Esta información fue proporcionada por la base de datos “Perú en Números”, la cual se encuentra disponible en la biblioteca de nuestra casa de estudios. A continuación, se evidencian las tablas con la información requerida:



**Tabla 3.6:***Producción de energía eléctrica en MkW*

Departamento	2016 (MKW)			
	Total	Hidráulica	Térmica	Eólica
Ica	1,271,562	-	693,130	578,432
Junín	2,247,247	2,247,247	-	-
Lima	26,229,782	5,377,800	20,851,982	-

*Nota.* Producción energética por tipo de generación y departamento. Recuperado de Osinergmin, 2017 ([https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro\\_documental/Institucional/Estudios\\_Economicos/Libros/Osinergmin-Industria-Electricidad-Peru-25anos.pdf](https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/Libros/Osinergmin-Industria-Electricidad-Peru-25anos.pdf))

**Tabla 3.7:***Producción de agua*

	Miles de m3
Sedapal	713,549

EPS grandes	
Emapica S.A.	1,936
Sedam Huancayo S.A.C.	29,800
Semapach S.A.	13,651

EPS medianas	
Emapa Cañete S.A.	12,085
Emapa Huacho S.A.	7,358
Emapisco S.A.	6,181
Eps Mantaro S. A	9,165

EPS pequeñas	
Emapa Huaral S.A.	6,888
Emapa Vigssa	2,401
Emsapa Yauli	545
Eps Sierra central S.A.	3,946
Semapa Barranca S.A.	8,594

*Nota.* Recuperado de bases de datos suscritas: Perú en Números, (2018)

#### D. Disponibilidad de mano de obra

Este factor es medido utilizando la población económicamente activa desocupada. Ya que ellos podrían representar la mano de obra disponible para nuestro proyecto. Al no contar con la información del año 2018, opinamos que no hubo mayores cambios en los números que se mostraran a continuación:

**Tabla 3.8:**  
*PEA desempleada en miles – Encuesta hogares*

Año	Departamento		
	Ica	Junín	Lima
2007	345	618	3,836
2008	359	642	3,958
2009	368	643	4,024
2010	378	656	4,179
2011	390	675	4,261
2012	394	678	4,397
2013	404	679	4,381
2014	405	686	4,365
2015	390	698	4,451
2016	411	705	4,561

*Nota.* Recuperado de Encuesta hogares por INEI, 2016  
([https://webinei.inei.gob.pe/anda\\_inei/index.php/catalog/543/related\\_materials](https://webinei.inei.gob.pe/anda_inei/index.php/catalog/543/related_materials))

#### E. Disponibilidad de materia prima

Para esta investigación, la materia prima son el papel y el cartón, por lo que se realizó la búsqueda de la composición porcentual de la basura por regiones. Según el (INEI, Perú: Anuario de estadísticas ambientales, 2016), en promedio, el 32% del total de la basura, es papel, cartón, maderas y materiales similares. Por lo que multiplicamos ese factor por las toneladas de basura recolectadas en los 3 departamentos para conocer cuanta materia prima es posible recolectar. A continuación, mostramos el cuadro expresado en kilos:

**Tabla 3.9:***Toneladas de papel desechado por departamento*

<b>Kilos de basura</b>			
<b>Departamento</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
<b>Ica</b>	70,411	37,672	42,096
<b>Junín</b>	12,796	10,125	16,062
<b>Lima</b>	2,838,795	3,125,605	3,323,107
<b>Kilos de papel</b>			
<b>Departamento</b>			
<b>Ica</b>	22,532	12,055	13,471
<b>Junín</b>	4,095	3,240	5,140
<b>Lima</b>	908,414	1,000,194	1,063,394

*Nota.* Recuperado y adaptado de: Ministerio de ambiente 2017

<https://sinia.minam.gob.pe/modsinia/index.php?accion=verElemento&idElementoInformacion=1497&verPor=&idTipoElemento=&idTipoFuente=>

#### **F. Vías de comunicación adecuadas**

Como mencionamos anteriormente, una buena localidad debe de contar con sistemas de tránsito adecuados entre los cuales lo más importante para nuestra investigación son las vías asfaltadas ya que el afirmado y la tierra traen consecuencias por el riesgo y por la vida útil de los vehículos. Adjuntamos a continuación la tabla que relaciona los kilómetros asfaltados y no asfaltados de los 3 departamentos elegidos:

**Tabla 3.10:***Kilómetros de carreteras asfaltadas por departamento*

		<b>Ica</b>	<b>Junín</b>	<b>Lima</b>
<b>Nacional</b>	<b>Pavimentada</b>	588	934	1,180
	<b>No pavimentada</b>	69	603	571
<b>Departamental</b>	<b>Pavimentada</b>	49	15	123
	<b>No pavimentada</b>	695	838	1,448
<b>Vecinal</b>	<b>Pavimentada</b>	82	224	174
	<b>No pavimentada</b>	1,967	9,315	4
<b>Total</b>	<b>Pavimentada</b>	719	1,173	1,477
	<b>No pavimentada</b>	2,731	10,756	6,109

*Nota.* Recuperado de compendio estadístico INEI 2015

([https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1253/cap19/cap19.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1253/cap19/cap19.pdf))

Opinamos que la inversión en pistas y carreteras no ha sido significativa por lo que la información al 2019 no debería de variar en más del 30% manteniendo la relación entre las localidades elegidas.

### G. Disponibilidad de terrenos industriales

Según la imagen 4, el departamento de Ica posee solo un parque industrial principal lo que hace difícil encontrar terrenos que puedan ser adecuados para la construcción de una planta. Al igual que el departamento de Ica, Junín, posee solo un parque industrial principal. En el caso del departamento de Lima, se cuenta con 8 parques industriales principales lo que es beneficioso por el lado logístico dada la ubicación y por la disponibilidad de terrenos.

### H. Seguridad

Se adjunta una tabla obtenida del sistema web del INEI que separa los departamentos del Perú y los tipos de delitos registrados a lo largo del primer semestre del año 2017. Por lo que es posible argumentar que, a más delitos registrados, más insegura es la localidad. A continuación, adjuntamos la tabla:

**Tabla 3.11:**

*Delitos registrados primer semestre 2017*

Departamento	Contra la Total seguridad pública	Contra el patrimonio	Contra la vida, el cuerpo y la salud	Contra la libertad	Contra la familia	Otros delitos 1/	
<b>Total</b>	<b>75 558</b>	<b>32 843</b>	<b>20 689</b>	<b>12 315</b>	<b>3 540</b>	<b>1 104</b>	<b>5 067</b>
Amazonas	573	64	210	209	35	10	45
Áncash	3 212	1 689	664	430	117	166	146
Apurímac	714	375	184	67	54	2	32
Arequipa	5 335	2 946	783	895	205	3	503
Ayacucho	1 519	660	306	322	72	25	134
Cajamarca	1 788	678	518	406	112	6	68
Prov. Const. del Callao	2 854	972	994	303	241	185	159
Cusco	2 950	1 525	570	612	144	12	87
Huancavelica	302	100	96	47	23	2	34
Huánuco	1 332	708	207	278	49	1	89
Ica	3 540	1 321	1 006	898	139	52	124
Junín	2 458	1 378	566	225	136	4	149
La Libertad	4 646	1 967	1 570	636	177	67	229
Lambayeque	4 511	1 428	1 674	826	158	140	285
Lima	21 927	8 766	7 625	3 146	1 138	210	1 042
Loreto	2 670	1 453	553	481	123	4	56
Madre de Dios	511	144	169	101	53	14	30
Moquegua	517	258	76	131	23	-	29
Pasco	507	132	169	128	31	6	41
Piura	4 447	1 061	1 225	606	152	151	1 252
Puno	847	482	152	166	28	5	14
San Martín	1 522	191	437	632	136	5	121
Tacna	1 302	603	263	256	64	-	116
Tumbes	1 443	771	244	308	30	6	84
Ucayali	4 131	3 171	428	206	100	28	198

*Nota.* Recuperado de Compendio estadístico INEI 2018

[https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1635/compendio2018.html](https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1635/compendio2018.html)

A continuación, se muestra la matriz de resultados para la elección del departamento del Perú que acogerá nuestro proyecto:

**Tabla 3.12**

*Matriz de evaluación para localización macro*

<b>Factores</b>	<b>Lima</b>	<b>Total</b>	<b>Ica</b>	<b>Total</b>	<b>Junín</b>	<b>Total</b>	<b>Ponderado</b>
A	3	0.18	3	0.18	1	0.06	6%
B	3	0.6	1	0.2	2	0.4	20%
C	3	0.27	1	0.09	2	0.18	9%
D	3	0.51	1	0.17	2	0.34	17%
E	3	0.33	1	0.11	1	0.11	11%
F	3	0.42	2	0.28	2	0.28	14%
G	3	0.51	1	0.17	1	0.17	17%
H	1	0.06	3	0.18	2	0.12	6%
<b>Total</b>	22	<b>2.88</b>	13	<b>1.38</b>	13	<b>1.66</b>	100%

<b>Valores</b>	<b>Clasificación</b>
1	Alto
2	Regular
3	Bajo

*Elaboración propia*

### 3.3.2 Evaluación y selección de la micro localización

Según el anterior punto, se determinó que Lima es el departamento que acogerá a nuestro proyecto por lo que ahora es necesario determinar qué distrito es el más adecuado para iniciar las actividades productivas.

Dentro de los distritos que poseen las cualidades para desarrollar la actividad económica y desarrollo productivo seleccionamos los siguientes:

- Santa Anita
- San Juan de Lurigancho
- Lurín
- Villa El Salvador

A continuación, se realiza la evaluación de la micro localización siguiendo el orden de los factores descritos para esta parte anteriormente.

### A. Consumo de papel

Así como se obtuvo que dentro de los residuos sólidos el 4,8% eran papeles y derivados, se presenta en el siguiente cuadro las toneladas de basura por distritos de Lima metropolitana obtenidas por el INEI:

**Tabla 3.13**

*Consumo de basura por distritos en toneladas*

<b>Distrito</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
Santa Anita	80,170	83,525	87,020
San Juan de Lurigancho	307,876	345,483	387,684
Lurín	30,149	31,516	32,945
Villa El Salvador	120,074	145,718	176,839

*Nota.* Recuperado de Compendio estadístico INEI 2019 (<https://www.gob.pe/institucion/indeci/informes-publicaciones/861276-compendio-estadistico-2019>)

### B. Acceso a los servicios de emergencia

Como se menciona, este factor está relacionado a la presencia de hospitales, centros de salud y otros. A continuación, mostramos un cuadro que contabiliza la cantidad de centros de salud sin distinción de tipo:

**Tabla 3.14**

*Establecimientos de salud por zonas*

<b>Distrito</b>	<b>Lugares de atención</b>
Santa Anita	104
San Juan de Lurigancho	713
Lurín	185
Villa El Salvador	370

*Nota.* Recuperado de Compendio estadístico INEI 2019 (<https://www.gob.pe/institucion/indeci/informes-publicaciones/861276-compendio-estadistico-2019>)

### C. Matriculas en escuelas e instituciones educativas

Debido al número de estudiantes, se puede obtener la posibilidad de determinar la cantidad de materia prima que se puede llegar a recolectar. Esto quiere decir que es conveniente que los lugares de acopio de papel y cartón se encuentren cerca de la planta con el fin de reducir costos.

**Tabla 3.15**

*Matriculados en instituciones educativas no universitarias*

<b>Distrito</b>	<b>Número de estudiantes</b>
Santa Anita	53,709
San Juan de Lurigancho	259,337
Lurín	25,255
Villa El Salvador	110,306

*Nota.* Recuperado de Compendio estadístico INEI 2019 (<https://www.gob.pe/institucion/indeci/informes-publicaciones/861276-compendio-estadistico-2019>)

### D. Seguridad

Es importante analizar el entorno de la fábrica ya que colaboradores y clientes deben sentirse seguros y no sentir preocupación de sufrir un hurto al inicio o al final de las labores diarias. Es por eso que se desea que la planta esté ubicada en una zona con el menor número de incidentes delictivos.

**Tabla 3.16**

*Delitos registrados por zona*

<b>Distrito (2019)</b>	<b>Contra el patrimonio</b>	<b>Contra la vida, el cuerpo y la salud</b>	<b>Contra la seguridad pública</b>	<b>Contra la libertad</b>	<b>Otros</b>	<b>Total</b>
Santa Anita	1,364	141	33	91	10	1,639
San Juan de Lurigancho	11,632	2,348	1,592	1,160	552	17,284
Lurín	756	50	12	132	14	964
Villa El Salvador	3,380	344	19	456	21	4,220

*Nota.* Recuperado de Compendio estadístico INEI 2019 (<https://www.gob.pe/institucion/indeci/informes-publicaciones/861276-compendio-estadistico-2019>)

### E. Costo de terrenos industriales

Los diferentes distritos fomentan el desarrollo comercial en sus zonas para poder incrementar la tasa de empleo y reducir el trabajo informal, según los datos de *Urbania* para finales del 2019 e inicios del 2020, los precios de terrenos en los parques industriales son los siguientes:

**Tabla 3.17**

*Costo del metro cuadrado por zona*

<b>Distrito</b>	<b>USD/m<sup>2</sup></b>
Santa Anita	700
San Juan de Lurigancho	1,575
Lurín	418
Villa El Salvador	350

*Nota.* Recuperado de Colliers ,2017  
([https://www.colliers.com/media/files/latam/peru/industrial\\_julio17.pdf](https://www.colliers.com/media/files/latam/peru/industrial_julio17.pdf))

### F. Disponibilidad de recursos básicos

Los recursos básicos hacen referencia a la disponibilidad de agua y luz en la zona. Dentro de la información de terrenos en *Urbania* se menciona que los parques industriales cuentan con los diferentes servicios y suelen tener constante supervisión debido a la cantidad de empresas que existen en la zona y el impacto negativo que generaría para la actividad comercial y el municipio una falla en el sistema de agua y/o luz.



Luego de describir las características de los factores según el distrito elegido, se realiza la matriz de evaluación de factores para poder elegir el distrito donde se implementará la fábrica de escritorios reciclables.

**Tabla 3.18**

*Matriz de evaluación para localización micro*

Factor	Santa Anita	Total	SJL	Total	Lurín	Total	VES	Total	Ponderado
A	2	0.38	3	1	1	0.19	2	0.38	19%
B	1	0.19	3	1	2	0.38	2	0.38	5%
C	1	0.19	2	0	1	0.19	2	0.38	14%
D	2	0.38	1	0	3	0.57	1	0.19	5%
E	2	0.38	1	0	3	0.57	3	0.57	29%
F	3	0.57	2	0	3	0.57	2	0.38	29%
Total	11	2.1	12	2	13	2.48	12	2.29	100%

Valores	Clasificación
1	Malo
2	Regular
3	Bueno

*Elaboración propia*

Finalmente, se ha determinado mediante el método de Ranking de Factores que la zona industrial que albergará nuestro proyecto será el distrito de Lurín, ubicado en la zona sur del departamento de Lima.

Actualmente, ofrece terrenos para la actividad comercial a un precio que se encuentra dentro de lo esperado y con gran desarrollo comercial. Las principales actividades que se realizan dentro de este distrito a lo largo del año son: telecomunicaciones, agro-pesca, turismo y ecológico.

Luego de realizar los procesos de localización de planta y con la información obtenida en el capítulo 5 (5.12), se determinó la compra de un terreno de 1,000 m<sup>2</sup> con fines de expansión.

## CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

### 4.1 Relación Tamaño - Mercado

Según lo expuesto en el capítulo 2, se calculó una demanda máxima posible de 185,714 escritorios para el año 2025.

### 4.2 Relación Tamaño - Recursos Productivos

Los recursos productivos tomados en cuenta son personal y materia prima. Esto último es porque la localización de la planta permite tener un suministro de agua, electricidad y otros.

En el caso del personal que trabajará en la planta, se ha calculado la PEA desocupada de Lima Metropolitana a través de los datos conseguidos en el capítulo 3 de localización de planta. El cuadro resumen se adjunta a continuación:

**Tabla 4.1**

*PEA desocupada en miles por años*

Años	2013	2014	2015	2016	2017	2018
PEA Lima	4,381	4,365	4,451	4,561	4,655	4,731

*Elaboración propia*

Por lo tanto, no es un impedimento de recursos y no requiere mayor análisis.

En el caso de la materia prima se observó lo siguiente:

**Tabla 4.2**

*Kilos de papel y derivados encontradas en la basura en Lima*

Años	2015	2016	2017	2018	2019
Lima	908,414	1,000,194	1,063,394	1,145,647	1,223,137

*Elaboración propia*

Si contamos que durante todo el proceso se podría perder un máximo de 10% de la materia prima, se calcula que el tamaño de planta, según los recursos productivos de

materia prima, se aproximan a 220,164 escritorios anuales, contando con que la disponibilidad de materia prima es constante.

Dado que se puede incurrir en contingencias para conseguir la materia prima, se debe señalar que es posible conseguir materia prima de otras localidades cercanas como Ica que en el 2017 llegó a obtener más de 13,000 de materia prima para nuestro proyecto. No se han calculado los sobrecostos que traería el uso de los recursos de otras provincias. Por otro lado, también es posible el uso de otras fuentes reciclables como lo son los muebles de madera, aserrín, caña seca entre otros ya que son material fibroso y cuentan con la capacidad de formar amarres entre fibras.

#### **4.3 Relación Tamaño – Tecnología**

Según la Capacidad de la planta se ha determinado que como máximo se podrán fabricar 269,568 escritorios ya que nuestro cuello de botella se encuentra en el proceso de CORTADO LASER CNC.

#### **4.4 Relación Tamaño – Punto de Equilibrio**

Según la siguiente formula se puede encontrar el punto de equilibrio:

##### **Ecuación 4.1**

*Punto de equilibrio*

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\text{costos fijos}}{\text{precio} - \text{costo variable}}$$

$$X = \frac{3,035,069}{32 - 12}$$

Recuperado de: Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y de servicios, (2018)

Lo que nos deja un punto de equilibrio de 151,589 unidades de producción vendidas.

#### 4.5 Selección del Tamaño de Planta

En resumen, se muestran las limitantes del proyecto en el cuadro siguiente:

**Tabla 4.3**

*Tamaño de planta en unidades*

<b>Tamaño - Mercado</b>	185,714
<b>Tamaño - Tecnología</b>	269,568
<b>Tamaño - Punto de equilibrio</b>	151,589
<b>Tamaño - Recursos Productivos</b>	220,164

*Elaboración propia*

Según lo expuesto, el tamaño de planta máximo está dado por la demanda. Se podría llegar a aumentar la demanda con estrategias modernas de Marketing ya que el tamaño tecnología aún tiene holgura para crecimiento.

# CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

## 5.1 Definición técnica del producto

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

El producto básicamente es un escritorio desarmable de material reciclado, obtenido del proceso formación de papel y formación de planchas de cartón de aproximadamente 1 cm de grosor. Los materiales comúnmente encontrados en la basura como papel en todas sus clases y cartón son los que componen el producto. Por otro lado, consta de 4 piezas independientes entre sí que se juntan para formar el escritorio. Las piezas son las siguientes:

#### A. Columna

Su función básica es la de mantener recto al tablero y así evitar que se doble o rompa, pero también tiene como función la de unir a todas las piezas que componen el producto. En el caso de las patas, no permite que se realicen movimientos de pandeo fuertes por lo que las asegura y evita que se rompan. A continuación, se muestra una imagen de la pieza:

**Figura 5.1**

*Columna*



*Elaboración propia*

Esta pieza presenta 50 cm de alto y 70 cm de ancho. Los acoples tienen un ancho de 1 cm y un alto de 10 cm.

### **B. Tablero**

Es la pieza más grande y se coloca sobre la estructura que es formada por la columna y ambas patas. Se engancha a las patas de tal forma que no sea posible permitir su movimiento y mantenerlo fijo. A continuación, se muestra una imagen de la pieza respectiva:

**Figura 5.2**

*Tablero*



*Elaboración propia*

Como se puede apreciar, el tablero posee un alto de 70 cm y un ancho de 55 cm. Los agujeros rectos tienen de alto y ancho 10 cm y 1 cm respectivamente.

### **C. Pata**

La pata es el contacto con el suelo del escritorio, permiten almacenar una silla pequeña y también soporta la mayoría del peso de la estructura contando con los objetos que puedan estar sobre el tablero. Posee un alto de 75 cm y un ancho de 60 cm como se muestra a continuación:

### **Figura 5.3**

*Soporte*



*Elaboración propia*

Finalmente, una vez armado el producto quedaría como se muestra en la imagen adjunta a continuación.

### **Figura 5.4**

*Escritorio armado*



*Elaboración propia*

#### **5.1.2 Marco regulatorio para el producto**

No existe un marco regulatorio definido para nuestro producto ya que no existen escritorios portátiles desarmables en el mercado peruano. Sin embargo, podemos adecuar ciertas medidas de productos similares al producto estudiado. Algunas de las normas técnicas que pueden ser aplicadas parcial o totalmente son las siguientes:

- **NTP 260.004.2004:** Mobiliario escolar para centros educativos nivel inicial (mesa).
- **NTP 260.005.2004:** Mobiliario escolar para centros educativos nivel primario (mesa).
- Especificaciones Técnicas de mobiliario escolar para el programa “Mi Carpeta” (PERÚ).
- **NTP ISO 3034:2010:** Papeles y Cartones. Determinación del espesor.
- **NTP 272.094:1990:** Pulpa, Papel y Cartón. Terminología.
- **NTP 272.054.1974:** Papel y Cartón. Método de ensayo para determinar el estiramiento de rotura.
- **NTP 272.086:1974:** Papel y Cartón. Método de ensayo para determinar la rigidez.
- **NTP 900.075: 2014:** Papel. Método de verificación del contenido de fibra reciclada en la fabricación de papeles y cartones.
- **NTP ISO 186:2001:** Papel y Cartón. Toma de muestras para determinar la calidad media.
- **NTP ISO 187:2010:** Papel, Cartón y Pastas. Atmósfera normal de acondicionamiento y ensayos para papel, cartón y pulpas. Procedimiento para controlar la atmósfera y el acondicionamiento de muestras.
- **DS 021-2009 – Vivienda:** Valores máximos admisibles para descargas de agua.

## **5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción**

Como es conocido, la industria de los muebles en general es una de las más antiguas del mundo, por lo que muchas tecnologías fueron innovadas con el pasar de los años. Por otro lado, la innovación tecnológica presente en la industria del cartón no ha tenido mayores cambios por lo que mezclar ambas corrientes industriales significaría llegar cierto nivel de dificultad.

### **5.2.1 Naturaleza de la tecnología**

#### **5.2.1.1 Descripción de las tecnologías existentes**

Para iniciar, es debido dejar en claro que se manejan 2 tipos de procesos de producción para la fabricación de nuestro producto. El primer proceso es la generación de las bobinas



de papel que es donde se realiza el reciclado de la materia prima (cartón, papel, etc.), mientras que el segundo es el básicamente la formación y cortado del cartón para hacer las piezas del escritorio. A continuación, describimos las tecnologías existentes según los subprocesos involucrados:

Iniciando con la producción de papel, según el DOP de las páginas anteriores, se obtiene lo siguiente:

- **Preparado:** Operación manual de separación de paquetes de reciclaje y materiales no deseados.
- **Triturado:** Proceso de corte que utiliza una máquina trituradora para hacer pedazos pequeños de la materia prima y facilite al proceso siguiente en la generación de la pasta. Las máquinas generalmente difieren en su tamaño y su capacidad de reducción de tamaño de materia prima.
- **Pulpeado:** Tiene como objetivo la generación de la pasta a partir de agua, soda caustica y blanqueadores (el segundo no es necesario para nuestro producto). Básicamente se introduce la fibra dentro de un cilindro que posee un rotor con cuchillas muy parecido al proceso que realiza una licuadora doméstica.
- **Refinado:** Se abren las fibras mecánicamente para conseguir una mejor unión entre ellas y una mayor hidratación, esto hace que se enlacen de manera que se genere mayor resistencia. Esto se realiza en una refinadora.
- **Mezclado:** Se realiza en un tanque mezclador con paletas de agitación, realizan el mezclado de la solución de pasta con aditivos de almidón y yeso que aumentan la resistencia superficial del papel, endurece las fibras y sirve como un encolante.
- **Espesado:** Durante esta etapa, lo que se busca es separar una parte del agua de la mezcla con el de obtener una pasta más consistente. Los procesos de espesado no difieren más que en la capacidad de procesamiento. Este proceso

consiste en recolectar agua a través de un colador con forma de pared inclinada lo que permite separar el exceso de agua.

- **Formado:** Este proceso busca darle la forma rectangular a la pasta para que llegue al proceso de prensado de manera uniforme, se realiza en una mesa de formado constituida por una faja transportadora vibratoria. Esta misma está hecha de fieltro húmedo que permite recoger la pasta del espesador y por medio de la vibración darle la forma requerida. Puede que aquí también escape agua del proceso.
- **Prensado:** Las prensas en esta industria están equipadas con rodillos giratorios que brindan el espesor requerido para el papel. Estos están envueltos en fieltro húmedo de igual manera para permitir un mejor agarre de la pasta.
- **Secado:** Es una de las etapas más importantes y en donde la formación del papel ha sido terminada. Puede notarse que existen 3 tipos de secado entre los que se tienen los secados con aire, los hornos y los hornos de microondas. Este trio de tecnologías de secado varían en costos y eficiencia siendo el más barato el secado de horno y el más caro el horno de microondas.
- **Bobinado:** Por medio de bobinas y máquinas calandradoras, es posible formar un rollo de papel que facilite el transporte de esta materia a la maquina pegadora – corrugadora. Los tipos de maquinaria para esta fase solo difieren en su capacidad de carga.

Luego de los procesos de producción del papel, es posible llegar al proceso de producción de los escritorios mediante el formado de cartones y cortado de planchas. A continuación, explicaremos la tecnología involucrada:

- **Corrugado:** Es el proceso por el cual se le da la forma al cartón, el cual les da la resistencia a las fuerzas externas. Se realiza mediante rodillos con relieve.

- **Pegado:** En este proceso, se utiliza pegamento para unir la parte corrugada con la parte lisa del cartón y así formar las planchas. Normalmente si utiliza un rodillo liso bañado en algún encolante que al pasar sobre el papel lo impregna y así lo une al papel corrugado.
- **Cortado:** Se realiza mediante una guillotina que puede ser manual o automática. El proceso no requiere de mucha tecnología, cuenta con una cuchilla larga y afilada que se extiende a lo ancho de la plancha a cortar y mediante la fuerza en sentido vertical contra la plancha permite cortarla.
- **Cortado CNC:** el cortado CNC consta de una máquina de corte laser de precisión por medio del control numérico computarizado. Previamente de cargan códigos de corte a la cortadora, la cual al ejecutar el código mueve sus piezas de manera automática. Normalmente, este tipo de máquinas tiene un error milimétrico de cálculo.

#### **5.2.1.2 Selección de la tecnología**

Se adjunta un cuadro resumen con las máquinas y sus funciones específicas dentro del proceso productivo:

**Tabla 5.1***Resumen de maquinaria a emplear*

<b>Máquina</b>	<b>Función</b>	<b>Operación</b>
Trituradora	Disminuir tamaño	Triturado
Hidropulper	Pastificar	Pulpeado
Bombas de lodos	Transportar y filtrar	Filtrado
Refinador	Aperturar fibras	Refinado
Tanque mezclador	Mezclar aditivos	Mezclado
Espesador	Quitar agua	Espesado
Mesa de formación	Dar forma antes del ingreso a la prensa	Formado
Prensa	Disminuir grosor	Prensado
Túnel Secador	Quitar humedad y cocer la pasta	Secado
Bobinadora	Enrollar el papel	Bobinado
Corrugadora	Dar relieve al papel	Corrugado
Pegadora	Pegar los flujos de papel liso y corrugado	Pegado
Guillotina	Cortar planchas de papeles pegados	Cortado
Cortadora CNC	Cortar las piezas del escritorio	Cortado CNC

*Elaboración propia*

## **5.2.2 Proceso de producción**

### **5.2.2.1 Descripción del proceso**

Como se dijo anteriormente el proceso consta de 2 partes, la primera es la producción del papel por medio del reciclaje de fibras y la segunda es la formación de las piezas de los escritorios. A continuación, explicaremos cada fase:

#### **A. Formación del papel**

- **Preparado:** Se inicia con la recepción de la materia prima y por medio de operarios se la clasifica en apta y no apta. Esto es debido a que muchas veces el cartón puede presentar piezas plásticas difíciles de quitar o puede que realmente no sea una materia reciclable como metales o algunos otros. Se proyecta que para este proceso se llegue a obtener una eficiencia del 95% por

lo que se pierde solo un 5% de materia prima que es desechada. El 95% de materia prima aceptada es llevada al triturador.

- Triturado: Este proceso tiene el objetivo de disminuir el tamaño de la materia fibrosa para que los procesos posteriores tengan mayor facilidad de procesamiento. Se calcula que la máquina perderá solo un 3% de materia que podría recuperarse por medio de una máquina de ciclón, aunque la pérdida no es muy significativa para el proceso. Esta máquina posee cuchillas giratorias que triturarán la materia reciclada a un área promedio de  $1\text{cm}^2$ . El resultado es conjunto grande de pedazos de material fibroso.
- Pulpeado: Su principio de funcionamiento es exactamente el mismo que el de una licuadora doméstica. Esta operación se encarga de la hidratación de las fibras y de lograr obtener una mezcla homogénea de agua y cartón. Se le añade también soda caustica al 30% para oxidar contaminantes orgánicos débiles como algunas bacterias, moho u otros. Se ha calculado que esta solución representa el 50% en peso seco de la entrada al Hidropulper.
- Filtrado: Esta operación se realiza a través de un filtro de malla y una bomba de lodos. La bomba succionará la mezcla y la conducirá a presión por la malla filtrante, la cual retendrá la materia no reciclable como plásticos pequeños, grapas y otros. Se calcula que se pierda un 2% en peso ya que puede darse el caso que parte de la materia reciclable no haya sido pulpeada por lo que se retendría en el filtro.
- Refinado: Esta operación tiene como objetivo abrir las fibras mecánicamente con el fin de dar mayor sujeción al papel en su formación. Se da al pasar la mezcla por medio de una bomba de lodos conectada a unas placas metálicas con relieve. Estas se encuentran con poca separación por lo que, al ser forzadas a pasar a través de ellas, apertura sus fibras.
- Mezclado: Se realiza en un tanque de mezcla con paletas donde se le darán aditivos como yeso y almidón los cuales darán mayor firmeza al papel lo que

lo fortalecerá. Por otro lado, no se realiza el enjuague de la soda caustica ya que esta misma al reaccionar con el almidón genera mayor viscosidad lo que beneficiaría al a sujeción de las fibras. Estos aditivos representan un 30% del peso de entrada al tanque.

- **Espesado:** Se realiza en un espesador vertical donde por medio de bombas se sube la mezcla a la punta del espesador y se desliza a través de la pared con agujeros muy pequeños por donde se atrapa al agua. Esto ocasiona que se pierda y se convierta en una pasta más compacta. Se pierde entre agua y material fibroso un 30% del peso de entrada.
- **Formado:** Se da en una faja transportadora con paredes altas y es un proceso semiautomático donde un operario por medio de paletas amasa la pasta en la faja con el fin de que tenga la forma adecuada para entrar al proceso de prensado. Se pierde un 5% de peso en agua ya que la presión del amasado ayuda con la perdida de líquidos.
- **Prensado:** Una vez que se ha formado la pasta, se coloca dentro de una prensa roladora que a través de sus rodillos disminuye el grosor de la pasta húmeda a un 1mm. Este proceso permite perder un 10% en peso por líquidos.
- **Secado:** Mediante un túnel secador, que es una faja transportadora con mecanismos de secado por microondas o convección se quita la humedad de la pasta para formar el papel. Aquí se espera llegar a una pérdida de líquidos de 5% en peso total. Ya que la mayoría del líquido se perdió entre el espesado y el prensado.
- **Bobinado:** Una vez que se ha obtenido el papel, se enrolla en bobinas que tienen cierta similitud en funcionamiento al cono del papel de baño. No se pierde papel por lo que no se altera la masa. Este proceso se realiza en una bobinadora.

## **B. Fabricación de escritorios**

- **Corrugado:** Entran las bobinas en pares a una maquina corrugadora – pegadora. Uno de los flujos pasa por unos rodillos con relieve en forma triangular para darle ese relieve característico del cartón corrugado y el otro flujo se encuentra a la espera en la zona de pegado de la misma máquina. No se pierde materia prima en este proceso.
- **Pegado:** Una vez que se ha corrugado, se pasa por unos rodillos engomados con cola liquida al flujo no corrugado para que se puedan a la salida de la máquina pegar juntos. Esta cola liquida no representa gran fuente de humedad por lo que su secado es indiferente al proceso. Esta cola llega a pesar un 1% del peso de entrada.
- **Cortado:** Mediante una guillotina, se calcularán cada 70cm de largo un corte para que servirá para generar planchas de cartón corrugado. Se pierde como mermas por el cortado un aproximado de 4% ya que existe la posibilidad de que la máquina genere un mal corte.
- **Pegado de planchas:** Este proceso es netamente manual. Se empieza juntando planchas y pegándolas entre si hasta llegar a completar un centímetro de grosor. También se utiliza cola liquida que es repartida con una brocha sobre la superficie del cartón. Por lo que también se calcula que aumente en 1% el peso total a la salida del proceso.
- **Revisión del cortado:** Se realiza una inspección del pegado para que pueda ser introducido en la cortadora CNC. Por motivos de calidad, si la pieza no está bien pegada o se despega con facilidad, se descarta la plancha y se lleva a la trituradora para que sea reprocesada en un lote de producción siguiente. Calculamos que podríamos perder un 2% del peso total a procesar.

- Cortado laser o CNC: Mediante una maquina computarizada de control numérico con un error de  $\pm 0.5\text{mm}$  en el corte a través del láser, es posible automatizar el cortado de las piezas del escritorio. Por lo que se introducen aquí las planchas y según el requerimiento de pieza a cortar se programa a la máquina. Se piensa realizar lotes por piezas con la finalidad de no perder tiempo en la programación de la máquina. Es posible que se pierda una cantidad de 5% por mermas.
- Revisión del cortado: Se realiza una inspección del cortado CNC y mediante limas y limatones se realizan ciertos retoques en donde se pierde una cantidad insignificante de producto por lo que no se considerará en el cálculo.
- Armado del paquete: Como las piezas se realizan por lotes, no hay la necesidad de clasificarlas por lo que el operario tomará 2 patas, una columna y un tablero y las juntará para proceder a la siguiente operación. No se pierde ninguna pieza porque no se está procesando la materia.
- Embolsado: Se envolverán las piezas juntas en una bolsa plástica para protegeros de la humedad y la suciedad y finalmente se podrán almacenar.

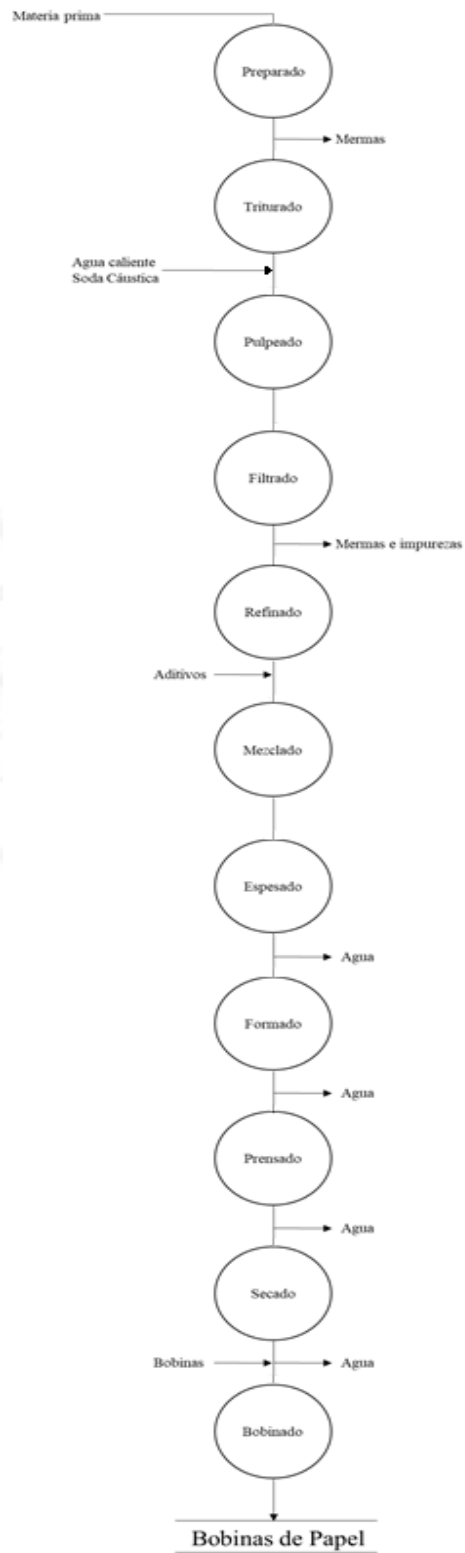
#### **5.2.2.2 Diagrama de procesos DOP**

A continuación, adjuntamos el diagrama para la producción de las bobinas de papel:



**Figura 5.5**

*Diagrama de procesos para la Producción de Papel*

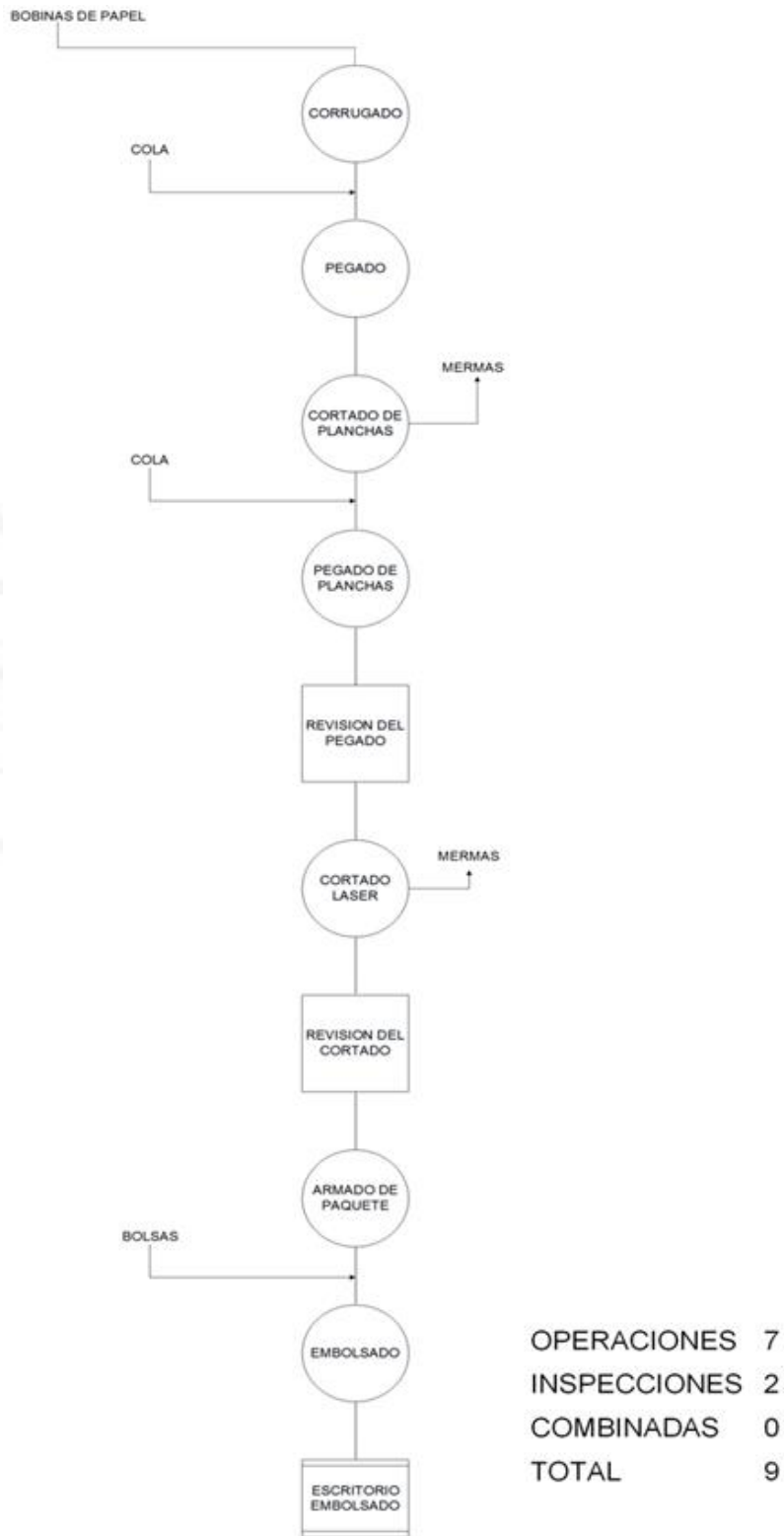


Operaciones	12
Inspecciones	0
Combinadas	0
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>

*Elaboración propia*

**Figura 5.6:**

*Diagrama de procesos para la Producción de Escritorios*

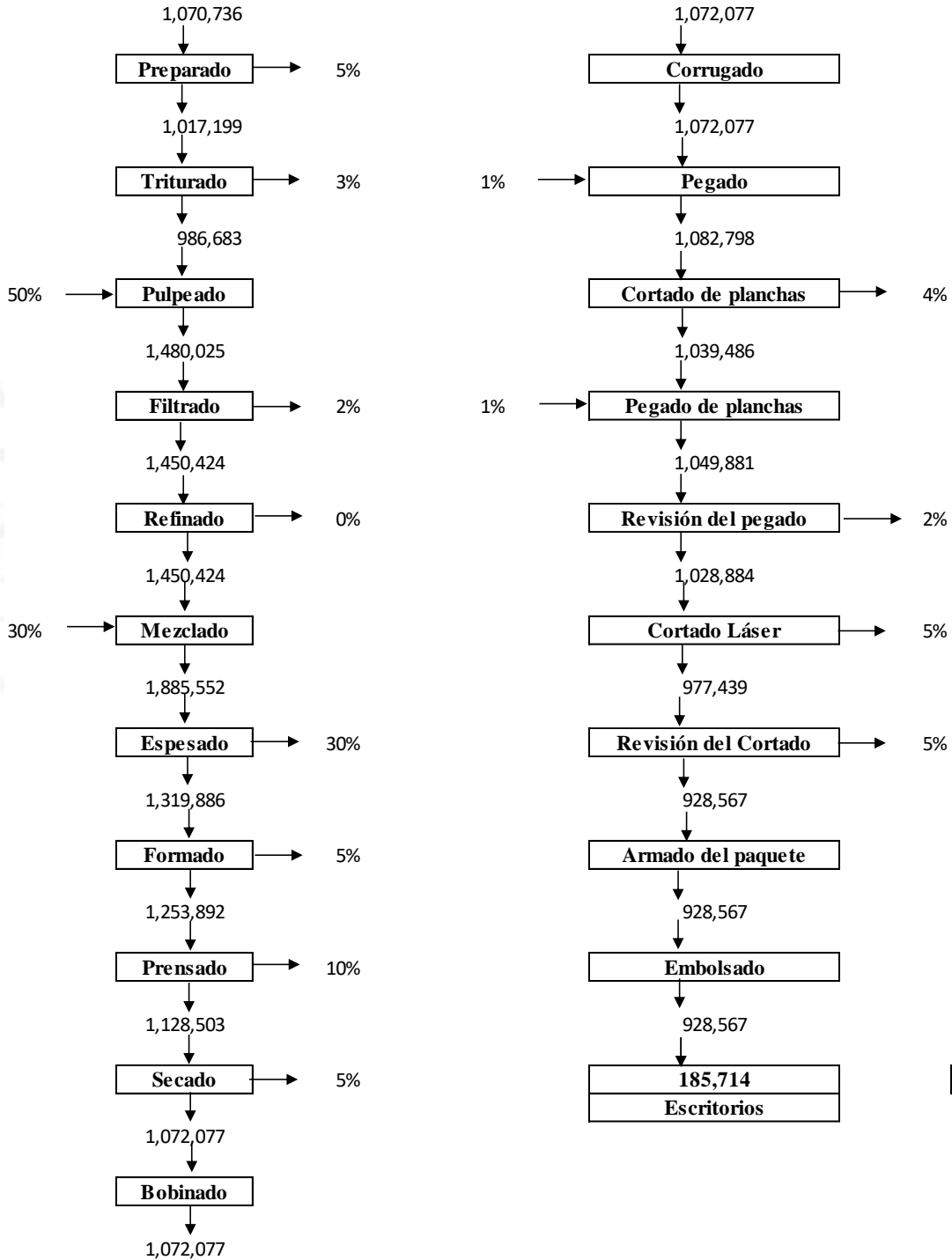


*Elaboración propia*

### 5.2.2.3 Balance de Materia

**Tabla 5.2**

*Balance de Materia*



*Elaboración propia*

### 5.3 Características de las instalaciones y equipos

#### 5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

**Tabla 5.3**

*Máquinas seleccionadas*

<b>Máquina</b>	<b>Marca</b>
Trituradora	Genox
Hidropulper	Qinyang
Bombas de lodos	Shijiazhuang
Refinador	Weifang
Tanque mezclador	Yize
Espesador	FJ Lime
Mesa de formación	Dorner
Prensa	Fayon
Túnel Secador	Promake
Bobinadora	Shili Wire
Corrugadora	Jinan
Guillotina	Vicut
Cortadora CNC	Robotec

*Elaboración propia*

### 5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

**Tabla 5.4**


*Especificaciones Técnicas - Trituradora*

Trituradora		
	<b>Capacidad</b>	
	2,000 kg/h	
	<b>Dimensiones (mm)</b>	
	Largo	3,630
	Ancho	2,870
	Alto	2,630
<b>Potencia</b>	90 kw	
<b>Marca</b>	<b>Valor FOB (USD)</b>	
Genox	15,000	

*Nota.* Made in China, por Genox, 2019 ([https://es.made-in-china.com/co\\_genoxtech/product\\_Vision-Series-Single-Shaft-Shredders-V1200-Tire-Recycling-Machine\\_hehruhhsy.html](https://es.made-in-china.com/co_genoxtech/product_Vision-Series-Single-Shaft-Shredders-V1200-Tire-Recycling-Machine_hehruhhsy.html))

**Tabla 5.5**

*Especificaciones Técnicas - Hidropulper*

Hidropulper		
	<b>Capacidad</b>	
	875 kg/h	
	<b>Dimensiones (mm)</b>	
	Largo	2,800
	Ancho	3,000
	<b>Potencia</b>	90 kw
<b>Marca</b>	<b>Valor FOB (USD)</b>	
Qinyang	3,000	


*Nota.* Made in China, por Qingyan Aotian Machinery, 2019 (<https://aotianintl.en.made-in-china.com/product/ivTQISEdskrH/China-High-Consistency-Hydrapulper-for-Paper-Pulp-Making-From-Chinese-Supplier.html>)

**Tabla 5.6***Especificaciones Técnicas – Bomba de Lodo*

Filtro - Bomba de lodo		
	<b>Capacidad</b>	
	4,000l/min	
	<b>Dimensiones (mm)</b>	
	Largo	800
	Ancho	400
	Alto	450
<b>Potencia</b>	60	
<b>Marca</b>	<b>Valor FOB (USD)</b>	
Shijiazhuang	775	


*Nota.* Naipu-pump, por Shijiazhuang Naipu Pump, 2019” (<http://es.naipu-pump.com/np-ah-horizontal-slurry-pump/53829138.html>)

**Tabla 5.7***Especificaciones Técnicas – Refinadora*

Refinadora		
	<b>Capacidad</b>	
	800 kg/h	
	<b>Dimensiones (mm)</b>	
	Largo	2,000
	Ancho	800
	Alto	500
<b>Potencia</b>	75 kw	
<b>Marca</b>	<b>Valor FOB (USD)</b>	
Weifang	2.000	


*Nota.* Paper Making Case, por Leizhan Machinery, 2019” (<https://www.papermakingcase.com/productos/refinador-de-papel/201901/07/36.html>)

**Tabla 5.8***Especificaciones Técnicas – Tanque de Mezcla*

Tanque de mezcla		
	<b>Capacidad</b>	
	5,000 kg/h	
	<b>Dimensiones (mm)</b>	
	Largo	1,450
	Ancho	1,000
	<b>Potencia</b>	
	3 kw	
<b>Marca</b>	<b>Valor FOB (USD)</b>	
Yize	1,000	


*Nota.* Alibaba, por Zhengzhou Yize Machinery, 2019” (<https://spanish.alibaba.com/product-detail/Chemical-mixing-tank-mixing-tank-for-60481671255.html>)

**Tabla 5.9***Especificaciones Técnicas – Espesador vertical*

Espesador vertical		
	<b>Capacidad</b>	
	830 kg/h	
	<b>Dimensiones (mm)</b>	
	Largo	1,750
	Ancho	1,100
	Alto	2,200
	<b>Potencia</b>	
	5.5 kw	
<b>Marca</b>	<b>Valor FOB (USD)</b>	
FJ Lime	2,500	

*Nota.* Alibaba, por Zhengzhou Guang Mao Machinery, 2019” (<https://spanish.alibaba.com/product-detail/best-solution-cost-raw-material-for-making-toilet-paper-small-787-mm-tissue-paper-machine-60058269674.html>)

**Tabla 5.10***Especificaciones Técnicas – Mesa de Formación*

Mesa de formación		
	<b>Capacidad</b>	
	2,000 kg/h	
	<b>Dimensiones (mm)</b>	
	Largo	4,000
	Ancho	800
	Alto	1,000
<b>Potencia</b>		
-		
<b>Marca</b>	<b>Valor FOB (USD)</b>	
Dorner	400	

*Nota.* Dorner Conveyors, por Dorner Co., 2019” (<https://www.dornerconveyors.com/latin-america/products/3x-series/3200-belted>)


**Tabla 5.11***Especificaciones Técnicas – Prensa Roladora*

Prensa roladora		
	<b>Capacidad</b>	
	1,000 kg/h	
	<b>Dimensiones (mm)</b>	
	Largo	1,940
	Ancho	1,350
	Alto	700
<b>Alimentación</b>		
0.8 - 2.5 kw/h		
<b>Marca</b>	<b>Valor FOB (USD)</b>	
Fayon	545	

*Nota.* Alibaba, por Henan Yingkai Technology, 2019” (<https://spanish.alibaba.com/product-detail/64inch-wide-format-cold-hot-press-laminator-roll-to-roll-thermal-laminates-machine-60688405225.html>)




**Tabla 5.12***Especificaciones Técnicas – Túnel de secado*

Túnel de secado		
	<b>Capacidad</b>	
	500 kg/h	
	<b>Dimensiones (mm)</b>	
	Largo	3,550
	Ancho	500
	Alto	1,200
<b>Energía</b>	10 kw	
<b>Marca</b>	<b>Valor FOB (USD)</b>	
Promake	3,200	

*Nota.* Arkiplot, por Promake, 2019” (<https://arkiplot.com/producto.php?id=7312>)

**Tabla 5.13***Especificaciones Técnicas – Bobinadora*

Bobinadora		
	<b>Capacidad</b>	
	1,300 kg/h	
	<b>Dimensiones (mm)</b>	
	Largo	2,400
	Ancho	1,700
	Alto	1,450
<b>Potencia</b>	220V / 60 Hz	
<b>Marca</b>	<b>Valor FOB (USD)</b>	
Shili Wire	5,000	

*Nota.* Alpha-converting, por Shili Wire – Alpha save , 2019” (<http://www.alpha-converting.co.uk/esp/salvage-rewinders-doctor.asp>)

**Tabla 5.14***Especificaciones Técnicas – Corrugadora - Pegadora*

Corrugadora - Pegadora		
	<b>Capacidad</b>	
	1,300 kg/h	
	<b>Dimensiones (mm)</b>	
	Largo	1,400
	Ancho	2,700
	Alto	2,600
	<b>Potencia</b>	
	100 kw	
<b>Marca</b>	<b>Valor FOB (USD)</b>	
Jinan	5,000	

*Nota.* Alibaba, por Jinan, 2019” (<https://spanish.alibaba.com/product-detail/flexible-hydraulic-steel-mill-roll-stand-for-paper-roller-to-make-corrugated-cardboard-60652214835.html>)


**Tabla 5.15***Especificaciones Técnicas – Guillotina*

Guillotina		
	<b>Capacidad</b>	
	1,300 kg/h	
	<b>Dimensiones (mm)</b>	
	Largo	2,340
	Ancho	730
	Alto	1,000
	<b>Alimentación</b>	
	600 W	
<b>Marca</b>	<b>Valor FOB (USD)</b>	
Vicut	1,000	

*Nota.* Made in China, por Vicut, 2019 ([https://es.made-in-china.com/co\\_wm-vicut/product\\_Guillotine-Paper-Cutter-Paper-Trimmer-Paper-Cutting-Machine\\_rrrugiuhg.html](https://es.made-in-china.com/co_wm-vicut/product_Guillotine-Paper-Cutter-Paper-Trimmer-Paper-Cutting-Machine_rrrugiuhg.html))

**Tabla 5.16**

*Especificaciones Técnicas – Cortadora Láser CNC*

Cortadora Láser CNC		
	<b>Capacidad</b>	
	300 kg/h	
	<b>Dimensiones (mm)</b>	
	Largo	3,690
	Ancho	2,000
	Alto	1,000
	<b>Potencia</b>	
100 W		
<b>Marca</b>	<b>Valor FOB (USD)</b>	
Robotec	7,000	

*Nota.* Alibaba, por Jinan Robotec Machinery, 2019” (<https://spanish.alibaba.com/product-detail/robotec-100w-co2-laser-1390-cnc-acrylic-wood-laser-cutting-machine-with-best-price-60694997194.html>)

## 5.4 Capacidad Instalada

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

Para calcular la capacidad instalada, es indispensable contar con la información de capacidad de procesamiento de cada una de las máquinas del proceso. Además, se debe hallar el número de máquinas necesarias, así como también la mano de obra requerida.

Los operarios para este proyecto trabajarán en 2 turnos de 8 horas diarios, por 6 días a la semana y las 52 semanas del año.

Para el cálculo de la eficiencia, el objetivo es que la empresa trabaje al 90% ya que existe la probabilidad de que se produzca un error humano o de máquina. Por lo que para el cálculo de la eficiencia se utilizará la siguiente fórmula:

### **Ecuación 5.1:**

*Cálculo de la eficiencia*

$$E = \frac{NHE}{NHP}$$

Donde “NHE” representa al número de horas estándar y NHP significa “número de horas producidas o efectivas”. Por lo tanto, la eficiencia deseada se obtiene de la siguiente manera:

### **Ecuación 5.2**

*Calculo de la eficiencia y horas de trabajo*

$$NHP = \frac{8 \text{ horas}}{\text{turno}} \times \frac{2 \text{ turno}}{\text{día}} \times \frac{6 \text{ días}}{\text{semana}} \times \frac{52 \text{ semanas}}{\text{año}} = 4,992 \text{ horas al año}$$

Luego:

$$NHE = \frac{4,992 \text{ horas}}{\text{año}} \times 0.90 = 4,492.8 \text{ horas al año}$$

En el caso de la utilización se calculará utilizando la siguiente manera:

### **Ecuación 5.3**

*Cálculo de la utilización*

$$U = \frac{\text{Jornada laboral} - \text{hora de almuerzo}}{\text{horas efectivas}}$$

Por lo tanto:

$$U = \frac{9 \text{ horas} - 1 \text{ hora}}{8 \text{ horas efectivas}} = 100\%$$

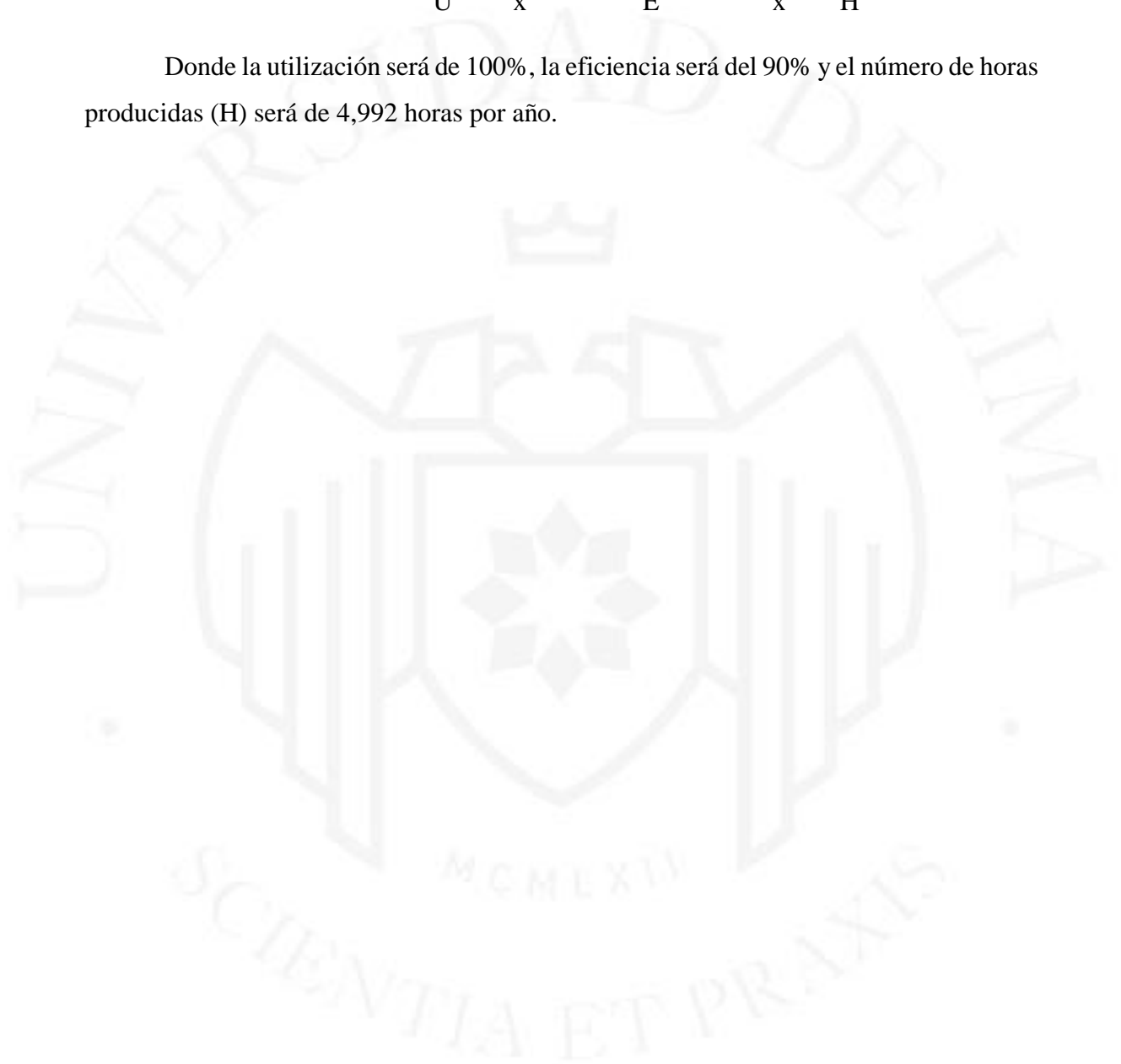
Para el cálculo del número de máquinas a utilizar en el proyecto se utilizó la siguiente formula:

### Ecuación 5.4

*Cálculo del número de máquinas*

$$\# \text{ Máquinas} = \frac{\text{Producción} \times \text{Capacidad producción}}{U \times E \times H}$$

Donde la utilización será de 100%, la eficiencia será del 90% y el número de horas producidas (H) será de 4,992 horas por año.



**Tabla 5.17***Cálculo del Numero de máquinas y personas*

	<b>Entrada (kg)</b>	<b>Capacidad de procesamiento</b>	<b>U</b>	<b>E</b>	<b>H</b>	<b>Número de máquinas</b>	<b>Unidades</b>
Preparado	1,070,736	400	1	0.9	4,992	0.6	1
Triturado	1,017,199	2,000	1	0.9	4,992	0.11	1
Pulpeado	986,683	875	1	0.9	4,992	0.25	1
Filtrado	1,480,025	24,000	1	0.9	4,992	0.01	1
Refinado	1,450,424	800	1	0.9	4,992	0.4	1
Mezclado	1,450,424	5,000	1	0.9	4,992	0.06	1
Espesado	1,885,552	830	1	0.9	4,992	0.51	1
Formado	1,319,886	2,000	1	0.9	4,992	0.15	1
Prensado	1,253,892	1,000	1	0.9	4,992	0.28	1
Secado	1,128,503	500	1	0.9	4,992	0.5	1
Bobinado	1,072,077	1,300	1	0.9	4,992	0.18	1
Corrugado	1,072,077	1,300	1	0.9	4,992	0.18	1
Pegado	1,072,077	1,300	1	0.9	4,992	0.18	1
Cortado de planchas	1,082,798	1,300	1	0.9	4,992	0.19	1
Pegado de planchas	1,039,486	450	1	0.9	4,992	0.51	1
Revisión del pegado	1,049,881	450	1	0.9	4,992	0.52	1
Cortado Láser	1,028,884	300	1	0.9	4,992	0.76	1
Revisión del Cortado	977,439	450	1	0.9	4,992	0.48	1
Armado del paquete	928,567	450	1	0.9	4,992	0.46	1
Embolsado	928,567	450	1	0.9	4,992	0.46	1

*Elaboración propia*

#### 5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

**Tabla 5.18**

*Cálculo de la Capacidad*

Proceso	QE(KG)	P(kg/H)	N	H/Turno	Turno/día	Día/Sem	Sem/año	U	E	CO (unidad/año)	FC	COPT
Triturado	1,017,199	2,000	1	8	2	6	52	1.0	0.9	8,985,600	0.99	8,883,556
Pulpeado	986,683	875	1	8	2	6	52	1.0	0.9	3,931,200	0.96	3,769,959
Filtrado	1,480,025	24,000	1	8	2	6	52	1.0	0.9	107,827,200	1.44	155,106,888
Refinado	1,450,424	800	1	8	2	6	52	1.0	0.9	3,594,240	1.41	5,066,825
Mezclado	1,450,424	5,000	1	8	2	6	52	1.0	0.9	22,464,000	1.41	31,667,656
Espesado	1,885,552	830	1	8	2	6	52	1.0	0.9	3,729,024	1.83	6,833,880
Formado	1,319,886	2,000	1	8	2	6	52	1.0	0.9	8,985,600	1.28	11,527,027
Prensado	1,253,892	1,000	1	8	2	6	52	1.0	0.9	4,492,800	1.22	5,475,338
Secado	1,128,503	500	1	8	2	6	52	1.0	0.9	2,246,400	1.10	2,463,902
Bobinado	1,072,077	1,300	1	8	2	6	52	1.0	0.9	5,840,640	1.04	6,085,838
Corrugado	1,072,077	1,300	1	8	2	6	52	1.0	0.9	5,840,640	1.04	6,085,838
Pegado	1,072,077	1,300	1	8	2	6	52	1.0	0.9	5,840,640	1.04	6,085,838
Cortado de planchas	1,082,798	1,300	1	8	2	6	52	1.0	0.9	5,840,640	1.05	6,146,696
<b>Cortado Láser</b>	<b>1,028,884</b>	<b>300</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>52</b>	<b>1.0</b>	<b>0.9</b>	<b>1,347,840</b>	<b>1.00</b>	<b>1,347,840</b>
<b>Capacidad en unidades de producto</b>				<b>269,568</b>								
<b>Demanda máxima en unidades de producto</b>				<b>185,713</b>								
<b>Relación Capacidad / Demanda</b>				<b>1.45</b>								

*Elaboración propia*

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

En el proceso de producción de escritorios a base de cartón reciclado, el control de calidad es una actividad es muy importante. Este producto no es fabricado para el consumo humano directo, pero las personas en sí le darán un uso recreativo y/o de estudio, es por eso por lo que se debe verificar y controlar cada etapa del proceso, desde la recepción hasta la distribución del producto final. Por lo que adjuntamos nuestras políticas de calidad para tal efecto:

### **A. Calidad de la Materia Prima**

La materia prima los escritorios ecológicos son papel y cartón reciclado. Estos provienen de diferentes fuentes: empresas, escuelas, universidades, casas, recicladores, acopiadores, etc. Para poder iniciar el proceso, primero se debe de hacer una inspección donde se selecciona el material que es apto para formar parte del proceso. Además, al ser parte del reciclaje, se debe de retirar todo tipo de residuo que pueda contaminar la preparación de la pasta.

### **B. Calidad de los Insumos**

Los principales insumos que se agregan al largo del proceso son agua y aditivos. Estos deben de ingresar en las proporciones establecidas para poder mantener la calidad de la mezcla y lograr piezas resistentes. Además, se utilizarán bobinas para llevar el material a la zona de corrugado, para unir las láminas se utilizará cola industrial y para juntar las piezas se utilizará cinta de embalaje. Todos los insumos cumplen un rol muy importante ya que de ellos también depende la calidad del producto final.

### **C. Calidad del Proceso**

El control de calidad está a lo largo del proceso y se tienen ciertos parámetros que regulan el proceso, entre ellos se pueden encontrar registros de temperatura, tamaño del material triturado, fichas de operación por proceso, registro de bobinas y de productos terminados.

Por otra parte, se cuenta con instrumentos necesarios para medir y controlar variables y atributos del producto terminado. Los atributos de los escritorios



deben estar dentro de un rango para ser aceptables. En el caso no cumplan, se debe de revisar el proceso.

En el caso de las operaciones, se evaluarán diferentes aspectos con el tamaño a la salida del triturado ya que es recomendable tener las fibras de papel y cartón lo más pequeñas posibles. Además, en la etapa de prensado se busca tener láminas homogéneas de cartón para ser acumuladas en el rodillo. En la zona de pegado y cortado se debe de evitar grumos de aire y el cortado debe seguir las especificaciones técnicas ya que las piezas de la mesa deben tener una medida establecida.

#### **D. Calidad del Producto**

Teniendo en cuenta que el producto está hecho de material reciclado, se tiene como objetivo gestionar certificaciones de producto ecológico y procesos eco-amigables, garantizando al cliente que es un producto que ayuda a conservar el planeta. Además, se va a demostrar que este producto por más que este hecho con papel, tiene la misma resistencia que un escritorio fabricado con otro material.

**Tabla 5.19***Matrices de características de calidad*

<b>Matriz de características Tablero</b>						
	<b>Tipo</b>	<b>Valor</b>	<b>Rango</b>	<b>Herramienta</b>	<b>Criticidad</b>	<b>Ensayo</b>
<b>Largo</b>	Característica	700mm	3mm+-	Huinch	Medio	No destruc.
<b>Ancho</b>	Característica	550mm	3mm+-	Huinch	Medio	No destruc.
<b>Grosor</b>	Característica	1cm	1cm+-	Vernier	Alta	No destruc.
<b>Peso</b>	Característica	1.7 kg	100gr+-	Balanza	Bajo	No destruc.
<b>Resistencia</b>	Atributo	-	-	Manual	Alta	Destructivo
<b>Dureza</b>	Atributo	-	-	Manual	Alta	Destructivo

<b>Matriz de características Columnas</b>						
	<b>Tipo</b>	<b>Valor</b>	<b>Rango</b>	<b>Herramienta</b>	<b>Criticidad</b>	<b>Ensayo</b>
<b>Largo</b>	Característica	700mm	3mm+-	Huinch	Medio	No destruc.
<b>Ancho</b>	Característica	500mm	3mm+-	Huinch	Medio	No destruc.
<b>Grosor</b>	Característica	1cm	1cm+-	Vernier	Alta	No destruc.
<b>Peso</b>	Característica	1.7 kg	100gr+-	Balanza	Bajo	No destruc.
<b>Resistencia</b>	Atributo	-	-	Manual	Alta	Destructivo
<b>Dureza</b>	Atributo	-	-	Manual	Alta	Destructivo

<b>Matriz de características Patas</b>						
	<b>Tipo</b>	<b>Valor</b>	<b>Rango</b>	<b>Herramienta</b>	<b>Criticidad</b>	<b>Ensayo</b>
<b>Largo</b>	Característica	660mm	3mm+-	Huinch	Medio	No destruc.
<b>Ancho</b>	Característica	600	3mm+-	Huinch	Medio	No destruc.
<b>Grosor</b>	Característica	1cm	1cm+-	Vernier	Alta	No destruc.
<b>Peso</b>	Característica	0.8 kg	100gr+-	Balanza	Bajo	No destruc.
<b>Resistencia</b>	Atributo	-	-	Manual	Alta	Destructivo
<b>Dureza</b>	Atributo	-	-	Manual	Alta	Destructivo

*Elaboración propia*

## 5.6 Estudio de impacto ambiental

Se realizará una identificación de aspectos e impactos ambientales. No se identificó impactos mayores.

**Tabla 5.20**

*Matriz de identificación de aspectos ambientales*

<b>Proceso</b>	<b>Aspecto</b>	<b>Impacto</b>	<b>Solución</b>	<b>Costo anual (S/)</b>
<b>Triturado</b>	Polvo	Contaminación del aire	Uso de mangas y reprocesamiento	800
<b>Pulpeado</b>	Efluentes	Contaminación del agua	Tercerización del tratamiento de agua	8,300
<b>Filtrado</b>	Residuos sólidos	Contaminación del suelo	Tercerización del acopiamiento	2,000
<b>Refinado</b>	Residuos sólidos	Contaminación del suelo	Reprocesamiento	800
<b>Espesado</b>	Efluentes	Contaminación del agua	Tercerización del tratamiento de agua	8,300
<b>Formado</b>	Efluentes	Contaminación del agua	Tercerización del tratamiento de agua	8,300
<b>Prensado</b>	Efluentes	Contaminación del agua	Tercerización del tratamiento de agua	8,300
<b>Secado</b>	Vapores de agua	Contaminación del aire	Intercambio de calor mediante pulper	400
<b>Cortado de planchas</b>	Residuos sólidos	Contaminación del suelo	Reprocesamiento	800
<b>Cortado Láser</b>	Residuos sólidos	Contaminación del suelo	Reprocesamiento	800
<b>Costo total</b>				<b>38,800</b>

*Elaboración propia*

**Tabla 5.21**

*Matriz de Leopold*

COMPONENTE AMBIENTAL	Nº	ELEMENTOS AMBIENTALES / IMPACTOS	ETAPAS DEL PROCESO																																														
			a) Preparado	b) Triturado	c) Pulpeado	d) Filtrado	e) Refinado	f) Mezclado	g) Espesado	h) Formado	i) Prensado	j) Secado	k) Bobinado	l) Corrugado	m) Pegado	n) Cortado	o) Pegado de planchas	p) Cortado CNC	q) Empaquetado	m	d	e	s	Total	m	d	e	s	Total																				
COMPONENTE AMBIENTAL	A	AIRE																																															
	A.1	Contaminación del aire debido a la emisión de partículas sólidas		0.41																																													
	A.2	Contaminación del aire debido a la emisión de vapor de agua																																															
	A.3	Ruido generado por las máquinas (contaminación sonora)		0.36					0.54																																								
	AG	AGUA																																															
	AG1	Contaminación de aguas superficiales			0.57	0.57				0.57																																							
	S	SUELO																																															
	S1	Contaminación por residuos de materiales		0.26	0.26					0.26		0.26					0.26		0.26																														
	S2	Contaminación por vertido de efluentes									0.32			0.32																																			
	S3	Contaminación por residuos peligrosos: trapos con grasa, aceites residuales			0.30	0.30				0.30	0.30			0.30	0.30	0.30			0.30	0.30																													
	P	SEGURIDAD Y SALUD																																															
MEDIO SOCIOECONÓMICO	P1	Riesgo de exposición a trabajos de riesgo																									0.52		0.52																				
	P2	Riesgo de exposición del personal a ruidos intensos			0.48																																												
	E1	ECONOMIA																																															
		Generación de empleo		0.51	0.51																									0.51																			
	Desarrollo comercial		0.67																										0.67																				

Elaboración propia

## **5.7 Seguridad y Salud ocupacional**

La seguridad y salud ocupacional es una actividad que se ha ido desarrollando de manera positiva con el paso del tiempo. En algunas empresas está considerada como un área independiente la cual vela por la salud e integridad de los colaboradores durante la jornada laboral. Se ha demostrado que con una mejor seguridad, salud e higiene en la empresa se puede mejorar el rendimiento de las personas, incrementando la productividad. Se han determinado herramientas para poder identificar y medir los potenciales riesgos a los que están expuestos los colaboradores durante el trabajo.

Al ser mayormente automatizado el proceso de producción de escritorios ecológicos, son pocas las actividades en donde los operarios corren un gran riesgo. Eso no significa que el peligro no esté posible. Es por eso por lo que se detallarán a continuación los riesgos potenciales y sus medidas de control.

**Tabla 5.22**

*Matriz de identificación de riesgos y peligros*

Tarea	Peligro	Riesgo	Probabilidad (P)					Índice de severidad (S)	Riesgo (P).(S)	Nivel del Riesgo	Riesgo Significativo	Medida de control
			Índice de personas expuestas (a)	Índice de procedimientos existentes (b)	Índice de capacitación (c)	Índice de exposición al riesgo (d)	Índice de la probabilidad (a+b+c+d)					
Preparado	Contacto con desechos caseros y urbanos	Contraer enfermedades	1	2	2	4	9	2	18	IMPORTANTE	NO	Elementos de protección
Triturado	Máquina trituradora	Corte en las manos	1	1	1	3	6	3	18	IMPORTANTE	SI	Barras protectoras
	Pequeñas partículas	Aspiración, contacto con los ojos	1	2	1	3	7	2	14	MODERADO	SI	Elementos de protección
Pulpeado	Contacto con sustancias	Irritación de la piel e inhalación	1	1	2	3	7	2	14	MODERADO	NO	Elementos de protección
Filtrado	Contacto con mezcla	Irritación de la piel e inhalación	1	2	2	3	8	2	16	MODERADO	NO	Elementos de protección
Refinado	Pasta a alta temperatura	Inhalamiento de gases	2	1	2	3	8	1	8	TOLERABLE	NO	Elementos de protección
		Quemaduras en la piel	2	1	2	3	8	2	16	MODERADO	NO	Elementos de protección
Mezclado	Manipuleo de maquina estando encendida	Atrapamiento de dedos	1	1	1	2	5	2	10	MODERADO	NO	Alarma y para de emergencia
Espesado	Cercanía a la máquina	Distracción y lesión en alguna parte del cuerpo	1	2	2	2	7	1	7	TOLERABLE	NO	Parada de emergencia y barreras de protección
Formado	Contacto con la máquina	Distracción y lesión en alguna parte del cuerpo	1	2	2	2	7	2	14	MODERADO	NO	Parada de emergencia, barreras de protección, elementos de protección
Prensado	Rodillos de la máquina	Aplastamiento de dedos	1	1	1	2	5	2	10	MODERADO	SI	Parada de emergencia y barreras de protección
Secado	Alta temperatura	Quemaduras en la piel	1	1	2	2	6	2	12	MODERADO	NO	Elementos de protección
Bobinado	Traslado de bobinas	Golpe de pies o aplastamiento de dedos	1	1	1	4	7	2	14	MODERADO	NO	Elementos de protección
Corrugado	Preparación de bobinas	Aplastamiento de dedos al hacer contacto con máquina	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO	NO	Parada de emergencia, barreras de protección, elementos de protección
Cortado de planchas	Láminas de corte	Corte de dedos	1	1	1	2	5	3	15	MODERADO	SI	Parada de emergencia, barreras de protección, elementos de protección
Pegado de planchas	Pegamento caliente	Quemaduras en la piel	1	1	1	2	5	2	10	MODERADO	NO	Parada de emergencia, barreras de protección, elementos de protección
CNC Cortado	Corte de láminas de cartón	Distracción puede producir corte de dedos	1	1	1	3	6	3	18	IMPORTANTE	SI	Parada de emergencia y barreras de protección
Empaquetado	Contacto con piezas de escritorio	Corte con bordes de las piezas	1	1	2	4	8	2	16	MODERADO	NO	Elementos de protección

*Elaboración propia*

Ya que la gran mayoría de las máquinas funcionan a alta potencia y conectadas a fuente eléctrica para poder funcionar, se debe considerar la posibilidad de que ocurra un corto circuito o una falla que ocasionen una pérdida de luz o incendio. Es por eso que la empresa contará con extintores ubicados en zonas estratégicas, alarma contra incendios, un teléfono de emergencia y se tendrá un pozo a tierra para mejorar la salud de las máquinas.

Por otro lado, todos los trabajadores de la planta deberán tener y hacer uso diario de los equipos de protección personal como: cascos, botas con punta de acero, orejeras, lentes de protección, mascarillas y guantes. Asimismo, considerando el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo (DS 009-2005-TR) y respetado la Ley N° 29783, se ha determinado realizar programas de capacitación y reacción frente a emergencias, formación de brigadas de seguridad y de un comité de seguridad. Además, representantes de las diferentes áreas ayudaran a formar el reglamento de seguridad y salud en el trabajo, el cual debe ser obedecido por todos y cada uno de los miembros de la organización. Por último, las instalaciones de la empresa, oficinas administrativas y fábrica deberán estar debidamente señalizadas indicando zonas seguras, rutas de emergencia, ubicación de extintores, luces de emergencia y todo lo necesario que colabore a mantener la integridad de los colaboradores. Todo esto será auditado constantemente por cualquier miembro de la empresa para verificar que se esté desarrollando correctamente el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, entre otras.

## **5.8 Sistema de mantenimiento**

Al contar con equipos de gama alta, se han tomado en consideración los mantenimientos de tipo reactivo y preventivo. El mantenimiento preventivo será evaluado según las condiciones de mantenimiento recomendadas por el proveedor del equipo por lo que se espera que la máquina no falle durante los intervalos de tiempo previstos entre los mantenimientos. En el caso del mantenimiento reactivo, solo se realizará en caso de que la máquina presente una falla, ya que la probabilidad de falla contando con el mantenimiento preventivo puede disminuir no es cero.

A continuación, mostramos una tabla resumen con las actividades y frecuencias con las que se piensa realizar los mantenimientos:

**Tabla 5.23**

*Mantenimientos y actividades*

Máquina	Modos de fallo	Causas	Mantenimiento	Actividades	Frecuencia	Responsable
Tritutadora	Falla en motor	Circuito eléctrico y humedad	Preventivo	Revisión del motor	Mensual	Tercerizado
	Cuchillas obstruidas	Falta de filo	Preventivo	Cambio de cuchillas	Anual	Operarios
	Colmatación	Falta de limpieza	Preventivo	Limpieza	Semanal	Operarios
	Recalentamiento	Falta de engrase	Preventivo	Engrase de partes	Mensual	Operarios
Pulpeadora	Fuga de líquidos	Empaquetadura	Reactivo	Cambio de empaquetadura	-	Operarios
	Falla en motor	Corto circuito	Preventivo	Revisión del motor	Mensual	Tercerizado
	Producto granulado	Cuchillas rotas o desafiladas	Preventivo	Cambio de cuchillas	Anual	Operarios
	Atasco en motor	Rotor sucio	Preventivo	Limpieza de equipo	Semanal	Operarios
Bombas de lodo	Fuga de líquidos	Empaquetadura	Reactivo	Cambio de empaquetadura	-	Operarios
	Falla en motor	Corto circuito	Preventivo	Revisión del motor	Mensual	Tercerizado
	Recalentamiento	Falta de engrase	Preventivo	Engrase de partes	Mensual	Operarios
Refinadora	Fuga de líquidos	Empaquetadura	Reactivo	Cambio de empaquetadura	-	Operarios
	Falla en motor	Corto circuito	Preventivo	Revisión del motor	Mensual	Tercerizado
	Recalentamiento	Falta de engrase	Preventivo	Engrase de partes	Mensual	Operarios
Mezcladora	Fuga de líquidos	Empaquetadura	Reactivo	Cambio de empaquetadura	-	Operarios
	Falla en motor	Corto circuito	Preventivo	Revisión del motor	Mensual	Tercerizado
Espesadora	Falla en motor	Corto circuito	Preventivo	Revisión del motor	Mensual	Tercerizado
Prensa	Atasco en rodillos	Falta de engrase	Reactivo	Engrase de partes	Mensual	Operarios
	Falla en motor	Corto circuito	Preventivo	Revisión del motor	Mensual	Tercerizado
Tunel secador	Atasco de faja	Falta de engrase	Preventivo	Engrase de partes	Mensual	Operarios
	Bajo poder calorífico	Fallo de resistencias	Reactivo	Cambio de resistencias	-	Tercerizado
Bobinadora	Falla en motor	Corto circuito	Preventivo	Revisión del motor	Mensual	Tercerizado
	Paleta atascada	Falta de engrase	Preventivo	Engrase de partes	Mensual	Operarios
Corrugadora	Fallo en motor y bomba	Corto circuito	Preventivo	Revisión del motor	Mensual	Tercerizado
	Atasco de rodillos	Falta de engrase	Preventivo	Engrase de partes	Mensual	Operarios
	Daños por pegamento	Falta de calibración	Preventivo	Calibración de equipo	Mensual	Operarios
Guillotina	Productos dañados	Falta de filo	Preventivo	Afilación	Mensual	Operarios
	Falla en motor	Corto circuito	Preventivo	Revisión del motor	Mensual	Tercerizado
Cortadora CNC	Descalibración	Problema de calibración	Preventivo	Calibración de equipo	Mensual	Tercerizado
	Atasco	Falta de engrase	Preventivo	Engrase de partes	Mensual	Tercerizado
	Encendido	Circuito eléctrico y humedad	Preventivo	Revisión del sistema	Mensual	Tercerizado

*Elaboración propia*



## 5.9 Diseño de la cadena de suministros

Para una correcta dirección de la cadena de suministros se ha dividido la gestión en los 4 eslabones de la cadena y se explicará a continuación cada una de ellas:

**A. Proveedores:** Como se ha mencionado, se utilizarán fuentes de fibra secundaria como centros educativos y acopiadores. En caso no se pueda contar con la materia prima requerida se han propuesto otras fuentes como instituciones armadas, acopiadores informales, centros comerciales y otros. El cálculo para la recolección de la materia prima por medio de otras fuentes no ha sido elaborado en el presente trabajo. En el caso de los insumos no creemos que se tengan restricciones ya que son productos industrializados y no serán limitantes para nuestra producción.

**B. Planta:** Cuando la materia prima e insumos estén a nuestro alcance serán llevadas al almacén de materias primas. Se ha calculado la capacidad de este almacén mediante el cálculo de producción mensual máxima. Ya que el espacio podría llegar a afectar la adquisición de materiales. Por otro lado, se ha llevado a cabo la compra de pallets y porta pallets para la movilización de estos en la planta.

**C. Distribuidor:** se planea vender el producto mediante las cadenas de retail y tiendas por departamento de manera inicial. Por lo que la gestión de las relaciones B2B serán importantes para nuestra primera etapa de ventas y luego para analizar la variabilidad de la demanda conforme el paso del tiempo lo que podría modificar nuestro plan de producción. Se ha señalado anteriormente que se piensa vender el producto a un precio de venta único y se sugerirá un precio al público que genere un 15% de margen para las empresas distribuidoras. Se negociará el pago a 60 días. No se ha tomado en cuenta una expansión a lo largo del mercado peruano. Por otro lado, en el caso de que se concreten negociaciones con el estado y organizaciones no gubernamentales se podría llevar a cabo el alquiler de almacenes en provincias como centros de distribución. Esto no se ha llevado a cabo en el presente trabajo.

**D. Cliente:** Los clientes para el presente trabajo fueron inicialmente padres de familia y estudiantes que se encontrarán cerca a nuestra localidad, por lo que podrán

adquirir el producto al precio sugerido o al precio establecido por el distribuidor autorizado. En el caso que las negociaciones con el estado y organizaciones no gubernamentales sean favorables, se toma en cuenta que los clientes usuarios del producto se encuentran alejados por lo que el alquiler de centros de distribución (los mencionados en el punto anterior) son una buena iniciativa de solución para generar mayores ventas.

Como se menciona en los puntos anteriores se han realizado los cálculos para el tamaño del almacén en base al stock promedio mediante algunos supuestos como se detalla a continuación:

- No existe variabilidad del lead time por lo que para cada insumo y materia prima se colocará 10 de lead time con una variabilidad de 4 días.
- No existe variabilidad de la demanda, por lo que será constante a lo largo del proyecto.
- El nivel de servicio será de 95% que nos da un indicador de 1.65 para el cálculo del stock de seguridad.
- En caso de que el stock de seguridad de la producción represente un valor similar al 5% de la demanda, se tomará el segundo valor. Caso contrario se tomará el valor del cálculo del stock de seguridad.

A continuación, se adjunta un cuadro que muestra los valores obtenidos y las fórmulas utilizadas para sus cálculos respectivamente

**Tabla 5.24**

*Lote óptimo*

Demanda anual máxima (unidades)	185,713
Demanda mensual (unidades)	15,476
Costo de colocar una orden	23
COK	11%
Costo unitario	12
Lote óptimo de adquisición	736

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{ic}}$$

*Elaboración propia*

Donde Q es el lote óptimo de adquisición de escritorios, D es la demanda mensual, i es el costo unitario de fabricación y c es la tasa COK.

A partir de la fórmula anterior ya es posible calcular cuál será la variabilidad total del proyecto de la siguiente forma:

**Tabla 5.25**

*Variabilidad en la cadena de suministro*

LT	10
Var LT	4
Demanda	15,476
Var Demanda	-
Variabilidad total	49,761,227

$$\text{Var Total} = \sqrt{(D * \text{Var. LT})^2 + (LT * \text{Var. Dem})^2}$$

Donde LT es el lead time y D es la demanda.

*Elaboración propia*

En conclusión, se multiplica ese valor por el nivel de servicio del Z al 95% que es 1.65 resultando en un stock de seguridad de 9,853 unidades anuales lo que representa casi un 5% de la demanda total por lo que es válido para el modelo tomar como stock de seguridad el 5% de la demanda total anual.

Para el cálculo de los almacenes se tienen los siguientes supuestos:

- Se pueden apilar hasta 250 planchas cortadas por pallet.

- Se otorga un 50% de espacio para pasadizos.
- Se otorga un 30% de espacio para operaciones de almacén.
- Se utilizarán racks de hasta 4 pisos.
- Los pallets son regulares por lo que son de 1 metro por 1.2 metros.

**Tabla 5.26**

*Área de almacén de productos terminados*

Demanda mensual (Unidades)	15,477
Stock de seguridad mensual (Unidades)	774
Cantidad de planchas	65,004
Cantidad de pallets	261
Cantidad de pilas	65
Área ocupada (m <sup>2</sup> )	78
Pasillos (m <sup>2</sup> )	39
Operaciones de almacén (m <sup>2</sup> )	23
<b>Almacén de productos terminados (m<sup>2</sup>)</b>	<b>141</b>

*Elaboración propia*

En el caso del stock de materias primas e insumos se presentan los siguientes supuestos:

- Pueden ser colocados 8 baldes por pallet (4 sobre 4).
- Los sacos pueden apilarse 24 sacos (6 sobre 6).
- Los rollos de bolsas entran 4 en un pallet y se pueden apilar hasta 2 pallets.

**Tabla 5.27**

*Almacén de materiales*

Unidad	Material	Requerimiento	cantidad de pallets	cantidad de pilas	Area ocupada M2	Pasillos M2	Operaciones de almacen M2	Area total almacen de productos terminados M2
sacos	ALMIDON	733	16	6	7.2	3.6	2.16	12.96
balde	SODA CAUSTICA	322	41	20.5	24.6	12.3	7.38	44.28
balde	PEGAMENTO	46	6	3	3.6	1.8	1.08	6.48
rollos	BOLSAS	32	8	4	4.8	2.4	1.44	8.64
sacos	FIBRA SECUNDARIA	1803	38	13	15.6	7.8	4.68	28.08
<b>AREA TOTAL</b>								<b>101</b>

*Elaboración propia*

## 5.10 Programa de producción

El periodo de vida del proyecto se ha estimado en 5 años por lo que las labores de construcción deberían iniciar en el 2019 y finalizar a inicios del 2020 para comenzar con la producción. En este caso se ha tomado en cuenta los siguientes supuestos:

- El stock de seguridad representa el 5% de la demanda.
- Se va a satisfacer el total de la demanda del proyecto.

Luego se presenta nuestro plan de producción para los siguientes 5 años:

**Tabla 5.28**

*Programa de producción en unidades*

	Años				
	2021	2022	2023	2024	2025
<b>Demanda</b>	<b>178,693</b>	<b>180,448</b>	<b>182,203</b>	<b>183,959</b>	<b>185,714</b>
Stock de seguridad	8,935	9,023	9,111	9,198	9,286
Requerimiento	187,628	189,471	191,314	193,157	195,000
<b>Producción</b>	<b>187,628</b>	<b>180,536</b>	<b>182,291</b>	<b>184,046</b>	<b>185,802</b>
Inventario inicial	0	8,935	9,023	9,111	9,198
<b>Inventario final</b>	<b>8,935</b>	<b>9,023</b>	<b>9,111</b>	<b>9,198</b>	<b>9,286</b>

*Elaboración propia*

## 5.11 Requerimiento de insumos

Los insumos por utilizarse durante los procesos de producción son bolsas para el embolsado, soda caustica para el pulpeado, almidón para el mezclado y pegamento para los procesos de pegado. Junto con la información obtenida para el plan maestro de producción, se puede tener el siguiente cuadro de requerimientos en kilogramos:

**Tabla 5.29**

*Resumen de requerimientos de insumos y materiales por año*

	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Pegamento (kg)</b>	23,912	22,663	25,677	24,427	27,441
<b>Almidón (kg)</b>	492,751	467,004	529,116	503,368	565,480
<b>Soda caustica (kg)</b>	167,603	158,845	179,971	171,214	192,340
<b>Bolsas (unidades)</b>	221,376	209,809	237,714	226,146	254,051

*Elaboración propia*

### 5.11.1 Materia prima

A continuación, se muestran los requerimientos de materia prima según el plan maestro de producción:

**Tabla 5.30**

*Requerimientos de materia prima*

Año	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Kilos de materia prima</b>	1,081,774	1,040,885	1,051,004	1,061,122	1,071,246

*Elaboración propia*

### 5.11.2 Servicios: Agua

**Tabla 5.31**

*Consumo de agua*

	Consumo en litros				
Años	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Litros de agua</b>	359,690	346,094	349,459	352,823	356,189

*Elaboración propia*

### 5.11.3 Determinación del número de trabajadores

Al trabajar con máquinas semiautomatizadas y automatizadas en el proceso de producción, se tiene personal que este cargo del buen funcionamiento de los equipos y del desarrollo del proceso. Por otra parte, se tendrán operarios que apoyarán en las labores dentro de la fábrica:

- **Recepción:** 02 operarios encargados de hacer inspección visual a la materia prima que llega y retirar lo no deseado.
- **Bobinado:** 01 operario por turno de trabajo llevará las bobinas de papel a la máquina de corrugado. También se encargará de medir el rendimiento de los equipos según los planes de trabajo.

- **Control de calidad:** 02 operarios por turno revisarán los productos parciales luego del pecado y cortado, pero también tienen la potestad de revisar la calidad cuando crean pertinente.
- **Almacén:** 02 operadores por turno retirarán los productos al salir del empaquetado y los llevarán al almacén de productos terminados.

Por otra parte, se contará con un área administrativa dentro del local de la fábrica. Estas personas buscarán el buen desempeño de la fábrica fuera del área de producción como también el correcto desarrollo del producto en cada turno.

- **Oficinas administrativas**
  - Gerente general
  - Jefe comercial (01): encargado de la comercialización del producto, planes de marketing y ventas.
  - Ejecutivos de ventas (02): encargados de ofrecer el producto y cerrar ventas a todos los posibles clientes.
  - Jefe de finanzas (01): encargado de revisar los gastos, presupuesto, cierres, etc.
  - Jefe legal (01): responsable de los contratos, marco legal, EIA, etc.
- **Fábrica**
  - Jefe de producción (01): determinará los planes diarios de producción y llevará el control del stock de productos terminados. Tendrá supervisores a cargo.
  - Jefe de calidad (02): verificará los procesos y será el responsable de que se obtenga un producto de calidad.
  - Supervisores (02): reportarán al jefe de producción y estarán a cargo del control de insumo, almacén y de las actividades diarias. Controlarán y supervisarán el trabajo de operarios.

#### 5.11.4 Servicios de terceros

- **Mantenimiento:** este servicio se dará según la necesidad de la máquina. Cada una de ellas tendrá un programa de mantenimiento como se detalla en el punto 5.8 y depende de la empresa cuantas personas envía para el mantenimiento. El objetivo es poder extender la vida útil de los equipos y aumentar su eficiencia.
- **Transporte:** inicialmente, se contratará a un operador logístico que se encargará de la distribución del producto terminado a la ubicación detallada por los compradores.
- **Limpieza y mantenimiento:** se contará con una persona encargada de la limpieza en el área administrativa y un encargado del mantenimiento de las instalaciones. Además, en la fábrica se contarán con dos personas responsables de la limpieza de instalaciones; se debe evitar el ingreso de partículas para que no dañen las maquinas o el proceso. Ellos no limpiarán las maquinas ya que los operarios están a cargo de esa actividad.
- **Seguridad:** se contará con una persona en la entrada de la fábrica que registrará ingreso y salida de personal y visitas. Además, habrá una persona cerca a las oficinas administrativas y uno alrededor de la fábrica, así como también uno cerca al patio de operaciones.
- **Enfermería:** dentro de las instalaciones se contará con una enfermera para atender cualquier urgencia y con una unidad vehicular en el caso sea necesario ir a una clínica. La limpieza de este lugar la realizará una persona de limpieza con supervisión de la enfermera.
- **Comedor:** se brindará almuerzo al personal de fábrica y administrativo. El concesionario brindará alimentos y estará a cargo de la limpieza y orden del comedor



## 5.12 Disposición de planta

### 5.12.1 Características físicas del proyecto

#### 5.12.1.1 Factor Servicios

Se desarrollan los servicios relativos al personal, materias primas e insumos, máquinas y oficinas como sigue:

##### A. Servicios relativos al personal

- **Vías de acceso para el personal:** que estarán ubicadas en la parte delantera de la zona de producción. La persona al ingresar deberá registrarse y dirigirse a los camerinos para obtener su EPP y dejar sus pertenencias.
- **Entrega de materia prima, insumos y despacho:** estas serán independientes a la entrada y salida del personal. Estarán ubicadas de tal forma que no se pierda tiempo en llevar los materiales al inicio del proceso. Por otra parte, el despacho del producto estará ubicado cerca a la salida de la empresa.
- **Salida de emergencia:** ubicadas en la parte lateral de la fábrica, de fácil apertura y con puertas resistentes al fuego.
- **Estacionamientos:** ubicados cerca a la entrada de la empresa y destinados para el área administrativa, personal y visitas, así como también para la carga y descarga de insumos y materia prima. Estos últimos estarán cerca al área de recepción.
- **Instalaciones sanitarias:** se contarán con servicios higiénicos para damas y varones en las oficinas administrativas y en la zona de fabricación se tendrán camerinos completos para el uso de operarios. Según las regulaciones de la OSHA (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional), se contará con vestuarios, cuartos de aseo y sanitarios que no pueden tener acceso directo a la zona donde se manipulen alimentos. Estos deben contar con agua fría y caliente, adecuada iluminación y separados para damas y caballeros. La puerta de entrada debe tener un ancho mínimo de 95 centímetros, medida adecuada para el ingreso de personas en silla de ruedas.

A continuación, se muestra una tabla en donde se explica la cantidad de inodoros requerido de acuerdo con la cantidad de empleados de la planta.

**Tabla 5.32**

*Número de inodoros por cantidad de empleados*

<b>Número de empleados</b>	<b>Número mínimo de retretes</b>
1 – 15	1
16 – 35	2
36 – 55	3
56 – 80	4
81 – 110	5
110 – 150	6
Más de 150	01 conjunto adicional por cada 40 empleados adicionales

*Nota.* Recuperado de: OSHA, 2014

La OSHA recomienda el número mínimo de retretes, pero es la administración quien decide la cantidad exacta.

- **Servicio de alimentación:** como se mencionó, se contará con una cafetería con almuerzo diario subvencionado por la compañía. Además, habrá la opción de comprar alimentos para el resto del día. Este lugar tendrá servicios higiénicos y el concesionario velará por el orden y limpieza.
- **Iluminación:** se aprovechará la luz natural al máximo utilizando el sistema “Solatube”. Además, se contarán con lámparas de techo y pared, así como también con lámparas de escritorio para el control de calidad.
- **Ventilación:** se contará con ventilación natural, habrá ventanas en la parte alta de la fábrica y extractores de aire destinados a renovar el aire del ambiente.
- **Oficinas para el área administrativa y producción:** los encargados de producción tendrán un lugar de trabajo dentro de la fábrica. El personal administrativo tendrá su ambiente de trabajo dentro de las oficinas administrativas, en donde se optará por el “open space” para hacer el

ambiente de trabajo más dinámico. Únicamente el gerente general contará con una oficina separada.

- **Vigilancia:** se contará con vigilancia las 24 horas en la caseta de la puerta principal.
- **Enfermería:** Se tendrá un tópico preparado para atender una urgencia laboral y con una unidad móvil disponible en el caso se tenga que trasladar al paciente a una clínica/hospital/posta médica local.

#### **B. Servicios relativos al material**

- **Control de calidad:** se realizará al finalizar ciertos procesos y también se tendrá un área especial cerca de la zona de producción para las pruebas del producto terminado.
- **Material de construcción:** se seguirán las normas establecidas por el Reglamento Nacional de Edificaciones. Este indica que se debe de realizar un estudio de suelos previo levantamiento de edificaciones para determinar el material adecuado. Para este caso, se utilizará el cemento ya que es el material utilizado por la gran mayoría de fábricas en el sector industrial.

#### **C. Servicios relativos a la maquinaria**

- **Instalaciones eléctricas:** se desarrollarán según el Reglamento Nacional de Edificaciones, específicamente cumpliendo las normas EM.010 y EM.040 que hacen referencia a las instalaciones eléctricas y mecánicas.
- **Área de mantenimiento de maquinaria y equipos:** estará ubicada cerca de la zona de producción. Además, cada estación contará con mesas de trabajo en el caso se necesite hacer una inspección de rutina.

##### **5.12.1.2 Factor edificio**

La fábrica deberá contar con determinadas áreas para las diferentes actividades. La norma A.060 del Reglamento Nacional de Edificaciones hace referencia las condiciones más importantes para la construcción de una planta, entre ellas:

- **Vías de circulación:** se ha considerado un ancho mínimo de 1 metro y 70 centímetros para los pasillos, pero este puede llegar a ser de dos metros para una mejor circulación. Se deberá de contar con rampas en el caso se tenga que trasladar a alguna persona en silla de ruedas. Serán marcadas con color blanco el cual servirá de guía para el personal y los lugares donde haya gradas serán marcados con color amarillo.
- **Patio de maniobras:** debe tener un mínimo de 7-8 metros para que los vehículos puedan movilizarse cómodamente dentro de las instalaciones. Además, no debe ser un problema la entrada y salida de vehículos que vienen a dejar materia prima e insumos ni la de los visitantes.
- **Techo:** según el Reglamento Nacional de Edificaciones, se recomienda una altura mínima de tres metros. Para este caso, se está considerando una altura de 3.5 metros que ayudará con la iluminación natural y la ventilación de los ambientes de trabajo.
- **Suelos:** la planta será de un solo nivel. En el caso de las oficinas dentro de la fábrica, se tendrá un ambiente en la parte superior para el almacenamiento de estudios, ensayos o cualquier documento que se considere necesario. El material del suelo será de fácil limpieza y resistente a cualquier golpe, sustancia, agua, etc.
- **Anclajes de maquinarias:** es muy importante contar con estos elementos porque permiten asegurar la máquina. Se desea evitar que la máquina se mueva de su zona de trabajo perjudicando a la producción y sobre todo evitar un accidente.

- **Puertas de acceso:** las puertas deben ser anchas para poder trasladar las maquinas en el caso sea necesario, con un mínimo de dos metros. Además, las puertas que dan a la calle deben de abrirse hacia afuera en el caso haya alguna emergencia. Por otra parte, las puertas internas deben de ser en forma vaivén, 90 cm por lado. En el caso de las oficinas, las puertas deben tener un mínimo de un metro y la puerta principal que da a la calle deberá tener 4.5 metros.
- **Paredes:** deberán ser de tonalidad clara para poder mantener la iluminación en todo momento. Estas deben de ser matizadas para que sean fácil de limpiar y la mezcla deberá tener hidróxido de calcio para evitar que se salitre con el tiempo.
- **Ventanas:** ubicadas en las alturas de la zona de producción y zonas estratégicas en las oficinas para poder aprovechar la luz del día.
- **Canaletas de desagüe:** ayudarán a evitar la acumulación de agua en el techo y de residuos en la zona de producción.
- **Ventilación:** las oficinas administrativas contarán con aire acondicionado regulado automáticamente según la sensación térmica, este podrá ser regulado manualmente en casos excepcionales. La zona de producción contará con ventanas en la parte superior por donde ingresará el aire y extractores en puntos estratégicos que ayudaran a la circulación y renovación.

### 5.12.1.3 Factor movimiento

#### A. Movimiento de materiales

Tabla 5.33

*Factor Movimiento*

Objeto	Partida	Destino	Modo
Materia prima	Zona de recepción	Zona de preparado	Carretillas
Materia prima seleccionada	Zona de preparado	Máquina trituradora	Carretillas
Materia prima triturada	Máquina trituradora	Hidropulper	Carretillas
Bobinas	Bobinadora	Corrugadora	Portaparihuelas
Planchas	Guillotina	Zona de pegado	Portaparihuelas
Planchas pegadas	Zona de pegado	Máquina CNC	Portaparihuelas
Piezas	Máquina CNC	Zona de acopio	Portaparihuelas
Piezas	Zona de acopio	Zona de embolsado	Manual
Almidón	Almacén de MP	Hidropulper	Carretillas

*Elaboración propia*

#### B. Medios de acarreo de materiales

Se utilizarán manuales porta parihuelas y carretillas de construcción para la movilización de materiales y otros como se requiera.

### 5.12.1.4 Factor Espera

En el caso del factor espera se piensa tener un punto de acopio o almacén temporal para las planchas que entraran a la CNC ya que solo pueden entrar planchas de una en una por lo que es necesario contar con un almacén temporal. Además, este proceso representa el cuello de botella por lo que si es necesario lo mencionado.

Por otro lado, es posible tener un punto de espera a la salida de la guillotina con el fin de facilitar el transporte a la zona de pegado.

### 5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

A continuación, se determinarán y explicarán las zonas necesarias para la planta de producción.

- **Oficinas:** dentro de la zona de producción se tendrá un espacio compartido para el jefe de producción y de calidad. En el área administrativas, se van a integrar las diferentes áreas con el sistema “Open Space” y solo el gerente tendrá oficina separada.
- **Almacenes:** se está considerando 2 almacenes para la planta. El primero será para la recepción de materia prima e insumos y el segundo será para el almacenamiento de productos terminados. Ambos almacenes estarán ubicados cerca al patio de maniobras para facilitar la descarga y despacho.
- **Área de mantenimiento:** área determinada para el mantenimiento de las máquinas. Si bien cada espacio de trabajo tendrá una mesa de trabajo y zona para revisiones parciales, se tendrán un ambiente cerca de la zona de producción en el caso sea necesario llevar la máquina para una revisión más completa.
- **Comedor:** serán menos de 30 los colaboradores que trabajarán en la planta. Es por eso por lo que el comedor contará con mesas y sillas para el consumo de alimentos. Además, habrá la opción de calentar alimentos en microondas.
- **Patio:** el patio de maniobras es el lugar por donde los vehículos entregarán la materia prima e insumos y se despachará el producto terminado para su distribución.
- **Estacionamiento:** espacio para uso de los colaboradores, proveedores y visitas. Se contarán con estacionamientos para personas con discapacidad.
- **Tópico:** ambiente donde se atenderán las urgencias de los colaboradores de la planta. Este se encuentra cerca a las oficinas y zona de producción

### 5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona

A continuación, se presentará el cálculo de áreas de Producción (Guerchet) y Oficinas.

**Tabla 5.34**

*Guerchet*

Elementos	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	N	n	Ss	Sg	Se	St	Ss*n*h	Ss*n
<b>Estáticas</b>											
<b>Trituradora</b>	3.63	2.87	2.63	2.00	1.00	10.42	20.84	12.76	44.02	27.40	10.42
<b>Pulper</b>	2.80	3.00	3.00	2.00	1.00	8.40	16.80	10.29	35.49	25.20	8.40
<b>Filtro</b>	0.80	0.40	0.45	2.00	1.00	0.32	0.64	0.39	1.35	0.14	0.32
<b>Refinadora</b>	2.00	0.80	0.50	2.00	1.00	1.60	3.20	1.96	6.76	0.80	1.60
<b>Tanque</b>	1.45	1.00	1.50	2.00	1.00	0.25	0.50	0.13	0.28	0.38	0.25
<b>Espesador</b>	1.75	1.10	2.20	1.00	1.00	1.93	1.93	1.57	5.42	4.24	1.93
<b>Mesa de formación</b>	4.00	0.80	1.00	2.00	1.00	3.20	6.40	3.92	13.52	3.20	3.20
<b>Punto de espera</b>	<b>1.30</b>	<b>1.25</b>	<b>1.10</b>	<b>1.00</b>	<b>1.00</b>	<b>1.63</b>	<b>1.63</b>	<b>1.33</b>	<b>4.58</b>	<b>1.79</b>	<b>1.63</b>
<b>Prensa</b>	1.94	1.35	0.70	2.00	1.00	2.62	5.24	3.21	11.07	1.83	2.62
<b>Tunel de secado</b>	3.55	0.50	1.20	2.00	1.00	1.78	3.55	2.17	7.50	2.13	1.78
<b>Bobinadora</b>	2.40	1.70	1.45	2.00	1.00	4.08	8.16	5.00	17.24	5.92	4.08
<b>Corrugadora</b>	1.40	2.70	2.60	2.00	1.00	3.78	7.56	4.63	15.97	9.83	3.78
<b>Guillotina</b>	2.34	0.73	1.00	2.00	1.00	1.71	3.42	2.09	7.22	1.71	1.71
<b>Cortadora CNC</b>	3.69	2.00	1.00	1.00	1.00	7.38	7.38	6.03	20.79	7.38	7.38
<b>Movimiento</b>											
<b>Carretilla</b>	0.33	0.89	1.28	x	4.00	0.29	x	x	x	1.50	1.17
<b>Porta parihuelas</b>	0.21	0.09	0.10	x	3.00	0.02	x	x	x	0.01	0.05
<b>Operarios</b>	x	x	1.65	x	8.00	0.50	x	x	x	6.60	4.00
<b>Área total (m<sup>2</sup>)</b>									<b>186.62</b>	<b>8.11</b>	

*Elaboración propia*



De acuerdo con la tabla presentada anteriormente, es importante mencionar que el cálculo del coeficiente K, es de acuerdo con las siguientes formulas:

$$K = \frac{hEM}{2 * hEE}$$

En donde,

$$hEM = Ss \times n \times hSs \times n$$

$$hEE = Ss \times n \times hSs \times n$$

Se debe tomar en cuenta que *hEM* corresponde a las áreas/elementos móviles y *hEE* a las áreas/elementos estáticos.

	<b>Movimiento</b>	<b>Estático</b>
<b>Ss*n*h</b>	8.11	90.15
<b>Ss*n</b>	5.23	47.46

<b>hem</b>	1.551340185
<b>hee</b>	1.899663536

<b>K</b>	0.408319725
----------	-------------

Por lo tanto, el área de la zona de producción es la siguiente:

<b>L*L/2</b>	194.73
<b>L^2</b>	389.45
<b>L</b>	19.73
<b>L/2</b>	9.87

Estáticos	186.62
Móviles	8.10
Guerchet	194.73

A continuación, se presentarán el tamaño de las diferentes zonas de la planta.

**Tabla 5.35**

*Áreas administrativas*

<b>Oficinas</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Altura (m)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
Escritorio	1.2	0.7	0.8	10	8.4
Escritorio gerencia	2.8	1.5	0.8	1	4.2
Mesa sala de reuniones	2.8	1.2	0.8	1	3.36
Sillas	0.65	0.7	0.94	20	9.1
Cabina de seguridad	2	2	2.5	1	4
Pasadizo	10	1.5	3	1	15
<b>Total</b>					<b>44.06</b>

*Elaboración propia*

**Tabla 5.36**

*Área de oficinas*

<b>Oficinas</b>	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Altura (m)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
Escritorio	1.2	0.7	0.8	5	4.2
Mesa sala de reuniones	2.8	1.2	0.8	1	3.36
Sillas	0.65	0.7	0.94	14	6.37
Pasadizo	10	1.5	3	1	15
<b>Total</b>					<b>28.93</b>

*Elaboración propia*

**Tabla 5.37**

*Área Comedor*

	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Altura (m)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
Mesas	2.2	0.9	0.9	3	5.94
Sillas	0.6	0.6	0.9	24	8.64
Complementos	2	1.5	1.1	1	3
Servicios higiénicos	2	2	0.94	2	8
Pasadizo	8	1.5	3	1	12
<b>Total</b>					<b>37.58</b>

*Elaboración propia*

**Tabla 5.38***Área baño varones*

	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Altura (m)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
Inodoro	2	1	0.35	2	4
Inodoro discapacitados	1	1	0.35	1	1
Urinario	0.75	0.5	0.8	2	0.75
Ducha	1	1	2	3	3
Lavadero	1	0.55	1.2	2	1.1
Vestidor	2	0.8	2	3	4.8
Pasadizo	7.5	1.5	3	1	11.25
<b>Total</b>					<b>25.9</b>

*Elaboración propia***Tabla 5.39***Área baño damas*

	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Altura (m)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
Inodoro	2	1	0.35	2	4
Inodoro discapacitados	1	1	0.35	1	1
Ducha	1	1	2	3	3
Lavadero	1	0.55	1.2	2	1.1
Vestidor	2	0.8	2	3	4.8
Pasadizo	7.5	1.5	3	1	11.25
<b>Total</b>					<b>25.15</b>

*Elaboración propia***Tabla 5.40***Área de estacionamientos*

	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Altura (m)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
Estacionamiento	5	2.5	-	10	125
Estacionamiento discapacitados	5	4	-	1	20
Pasadizo	22	8	-	1	176
<b>Total</b>					<b>321</b>

*Elaboración propia*

**Tabla 5.41***Área Enfermería*

	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Altura (m)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
Camilla	2	1	0.7	1	2
Armario	1.1	1.7	1	1	1.87
Otros	2	1	1	1	2
Silla de ruedas	1.5	1	0.8	1	1.5
Pasadizo	4.5	3.5	3	1	15.75
<b>Total</b>					<b>23.12</b>

*Elaboración propia***Tabla 5.42***Área Mantenimiento*

	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Altura (m)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
Mesa de trabajo	2	2	0.35	2	8
Repisas	1.1	0.9	1.1	2	1.98
Lavadero	1	0.55	1.2	2	1.1
Pasadizo	3	3	3	1	9
<b>Total</b>					<b>20.08</b>

*Elaboración propia***Tabla 5.43***Área Laboratorio de calidad*

	<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Altura (m)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
Mesa de trabajo	2	2	0.35	1	4
Repisas	1.1	0.9	1.1	2	1.98
Lavadero	1	0.55	1.2	2	1.1
Pasadizo	3	3	3	1	9
<b>Total</b>					<b>16.08</b>

*Elaboración propia*

En el caso de los almacenes, habrá uno para la recepción y otro para el almacenamiento de productos terminados:

- **Recepción:** al llegar la materia prima, esta será apilada para que los operarios de turno puedan separar el material no apto. En este mismo lugar se almacenarán los insumos en las condiciones ideales. Debe de estar cerca al área de procesamiento para que el traslado de materia prima e insumos no sea tedioso. Se ha decidido por un almacén de 96m<sup>2</sup>.
- **Producto terminado:** ubicado al final del proceso, este contará con 90m<sup>2</sup> para poder almacenar el producto en repisas ya que el paquete no ocupa mucho espacio al estar desarmado. En este mismo lugar se preparan los pedidos para el despacho.

A continuación, mostramos el área total requerida para la planta:

**Tabla 5.44**

*Área total*

<b>Zona</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
Oficinas Administrativas	44.06
Oficinas en Fábrica	28.93
Comedor	37.58
SSHH Varones - Planta	25.90
SSHH Damas - Planta	25.15
Estacionamientos	321.00
Tópico	23.12
SSHH Varones - Oficina	18.10
SSHH Damas - Oficina	17.35
Mantenimiento	20.08
Control de Calidad	16.08
Área de Producción	186.62
Almacén Materiales	101.00
Almacén de P.T	140.94
<b>Total</b>	<b>1,005.91</b>

*Elaboración propia*

#### 5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

La seguridad es primordial en toda empresa, es por eso que se va a contar con todos los elementos necesarios para resguardar la integridad del personal e instalaciones. Se instalarán los dispositivos de seguridad requeridos y se colocarán las señales respectivas, cumpliendo con la Ley N°28783 de Seguridad y Salud en el Trabajo. A continuación, se detallan los dispositivos de seguridad y señales necesarias para la planta de producción y oficinas administrativas.

##### A. Dispositivos / Elementos de seguridad

- Extintores: serán colocados en la zona de producción y oficinas. Estos estarán en zonas visibles y de fácil acceso para que cualquier persona lo pueda utilizar.
- Manguera contra incendio: se contará con una manguera de emergencia para cada zona: producción y oficinas para poder atender un incendio. Estarán ubicados en zonas estratégicas y de fácil alcance.
- Alarma de emergencia: estarán ubicadas en diferentes zonas de la empresa y su función principal es alertar a personal y visitas sobre una emergencia como sismos, incendios, etc.
- Detectores de humo: ubicados en la parte superior de la planta y oficinas, tienen como objetivo alertar sobre un evento, evitando pérdidas de equipos y persona. Estará conectado a la red de bomberos para que su llegada a la fábrica sea más rápida.
- Botón de emergencia en equipos: todos los equipos contarán con un botón de pare de emergencia el cual detendrá la maquina automáticamente y evitar una producción equivocada u accidente a operarios.
- Dispositivos de seguridad específicos: barreras de protección en algunas máquinas como la cortadora donde se indicará que las manos pueden llegar hasta cierta zona ya que si no puede ser peligroso.
- Rociadores: ubicados en el techo, se activarán automáticamente con la presencia de humo y/o fuego. El objetivo es controlar la emergencia hasta la llegada de bomberos.

## B. Señalización de emergencia

- Salidas de emergencia: sumamente importante, estarán ubicadas en las paredes de la fábrica y empresa indicando las rutas de emergencia en caso de sismo e incendio.
- Extintores: por más que el color rojo sea notorio, las señales son importantes para que el personal lo ubique a la brevedad y pueda usarlo en caso sea necesario.
- Botiquín: se debe de colocar en una zona en donde cualquier colaborador pueda llegar de manera rápida y asistir una emergencia. El objetivo es controlar el problema para luego ser derivado a enfermería.
- Maquinaria: Es de vital importancia delimitar el perímetro de cada máquina con cintas amarillas para evitar que el personal o cualquier persona deje cosas dentro de este y pueda impedir el funcionamiento de las máquinas correctamente.

**Figura 5.7**

*Señalización de seguridad*



*Nota.* Servilex, por Servilex Perú, 2019” (<https://www.servilex.pe/blog/las-senales-de-seguridad-diseno>)

### **C. Señales de Tránsito**

Aquellas que serán de gran ayuda en el estacionamiento y patio de maniobras. Delimitaran las zonas de carga y descarga como también las ubicaciones de parqueo para visitas y para personas con discapacidad.

### **D. Reglamentarias**

Tienen como objetivo mostrar los límites y prohibiciones. Estas deben de ser consideradas por los colaboradores de la empresa y por las visitas.

- Zona segura: Debe colocarse la señalización de la zona segura en caso de sismos para que el personal pueda ubicarla fácilmente para mantenerse dentro de esta ante cualquier ocurrencia.
- Especifica: Se deberá colocar señalización especial para los distintos tipos de peligros o riesgos que puedan aparecer en la planta, como son las que hacen alusión al peligro, alto voltaje, zona en mantenimiento, etc.

### **E. Preventivas**

Indican los riesgos del camino, en la fábrica son ideales para los transportistas. En este rubro entran las señales de piso, las cuales indican la dirección, cruces peatonales, etc.

### **F. Señales de Obligación**

Son aquellas que indican que ciertas zonas de trabajo requieren el uso de implementos de seguridad.



**Figura 5.8**

*Señalización Obligatoria*



*Nota.* CCIMA Señalizaciones, por CCIMA Perú, 2019” ([ccimasenalizaciones.pe/senalizacion/otras-senales/senalizacion-covid-19/275-cuales-son-senales-covid-19-necesarias-para-volver-a-trabajo](http://ccimasenalizaciones.pe/senalizacion/otras-senales/senalizacion-covid-19/275-cuales-son-senales-covid-19-necesarias-para-volver-a-trabajo))

**G. Señales de prohibición**

Indica que es lo que se puede hacer o no en las diferentes zonas de trabajo

**Figura 5.9**

*Señales de Prohibición*



*Nota.* CCIMA Señalizaciones, por CCIMA Perú, 2019” ([ccimasenalizaciones.pe/senalizacion/otras-senales/senalizacion-covid-19/275-cuales-son-senales-covid-19-necesarias-para-volver-a-trabajo](http://ccimasenalizaciones.pe/senalizacion/otras-senales/senalizacion-covid-19/275-cuales-son-senales-covid-19-necesarias-para-volver-a-trabajo))

## H. Señales de riesgos

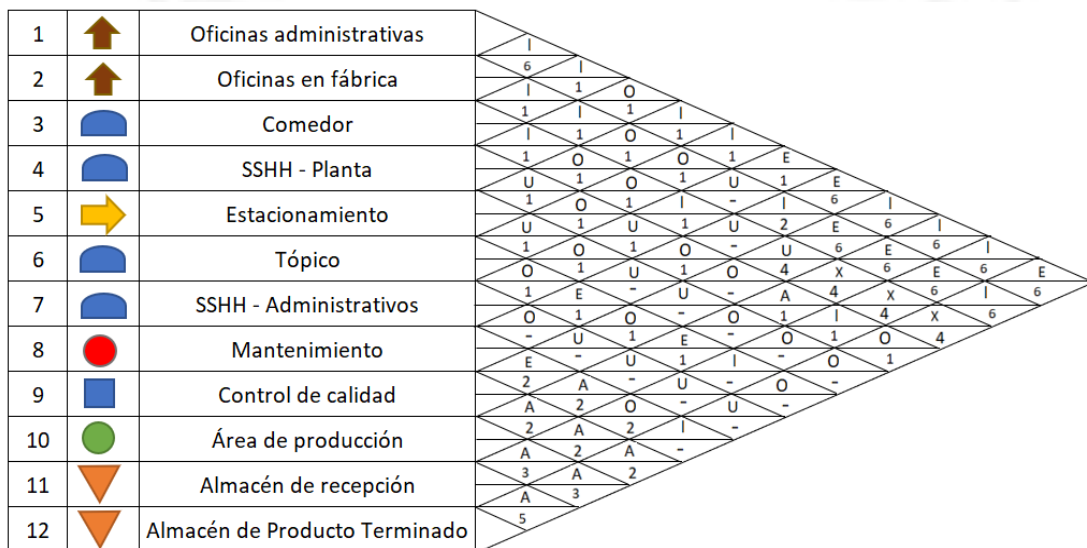
Aquellas que indica los riesgos de manipular un equipo, las sustancias con las que se trabaja y las consecuencias.

### 5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva

A continuación, se adjunta el diagrama relacional:

**Tabla 5.45**

*Diagramas relacionales de espacios SLP*

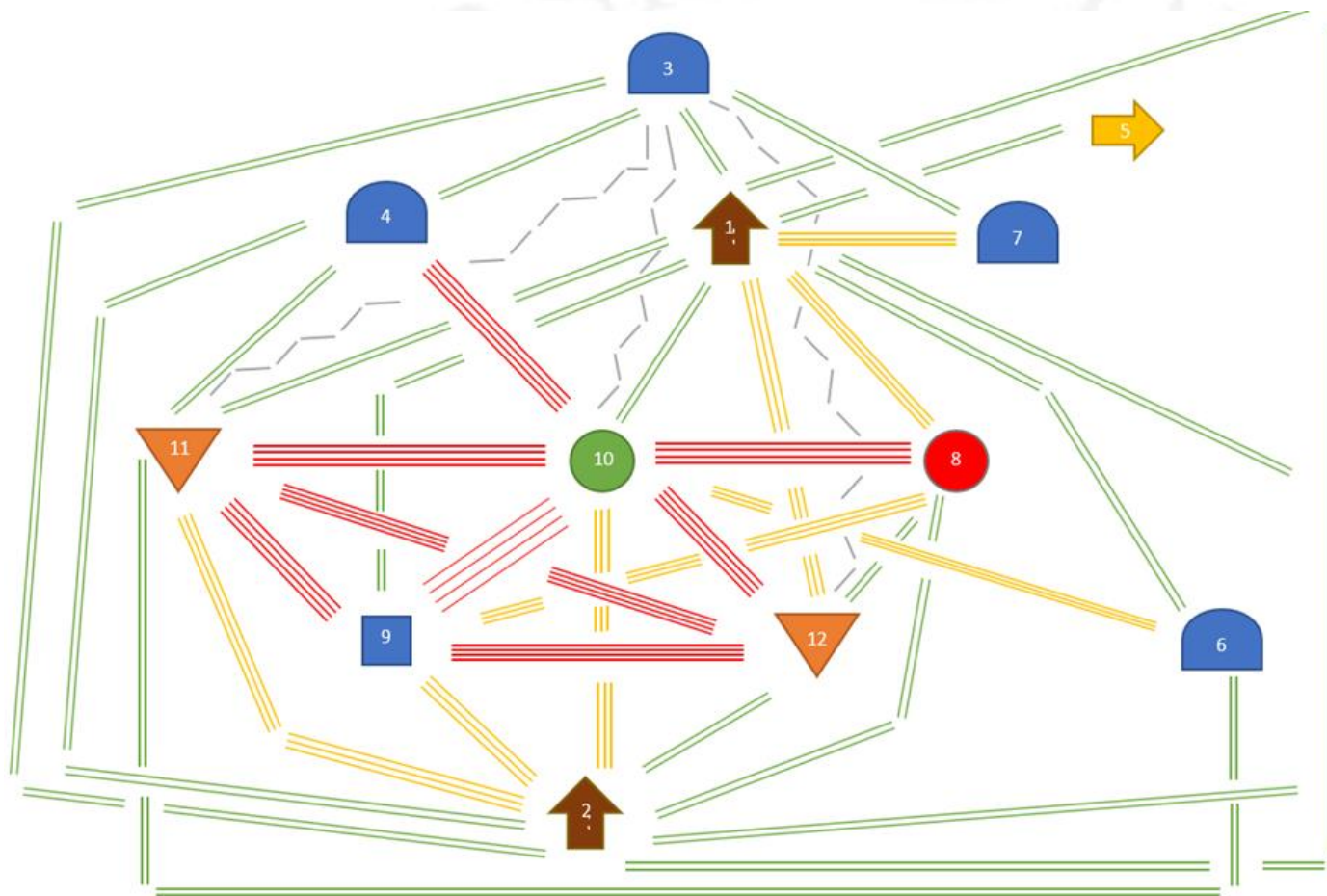


Número	Motivos
1	Servicios para el personal
2	Verificación de calidad (productos y equipos)
3	Movimiento de materiales
4	Posible contaminación cruzada
5	Reducción de materiales en tránsito
6	Control y supervisión

*Elaboración propia*

**Tabla 5.46**

*Diagrama Relacional*



*Elaboración propia*

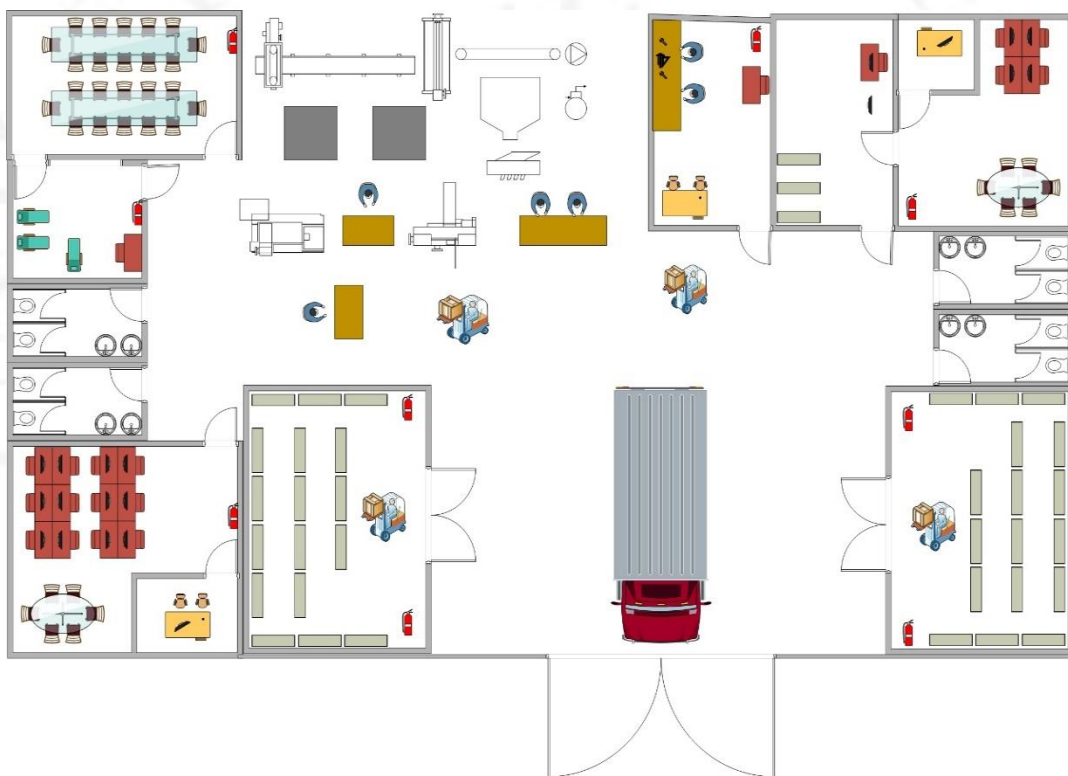
Leyenda:

Proximidad	Número de líneas	Color
Absolutamente necesario	4 rectas	Rojo
Especialmente importante	3 rectas	Amarillo
Importante	2 rectas	Verde
No deseable	1 zigzag	Plomo

### 5.12.6 Disposición General

Figura 5.10

*Disposición General*



*Elaboración propia*

Leyenda:

1	Oficinas administrativas
2	Oficinas en fábrica
3	Comedor
4	SSHH Varones - Planta
5	SSHH Damas - Planta
6	Estacionamiento
7	Tópicp
8	SSHH Varones - Oficina
9	SSHH Damas - Oficina
10	Mantenimiento
11	Control de calidad
12	Área de producción
13	Almacén de recepción
14	Almacén de PT

*Elaboración propia*

### 5.13 Cronograma de implementación

**Tabla 5.47**

*Cronograma de Implementación*

Actividades	SEMANAS																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Compra de terreno	■																	
Contrato de construcción		■																
Construcción			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
Compra de maquinaria										■	■	■	■	■				
Recepción de maquinaria														■				
Compra de muebles y enseres															■			
Instalación de muebles y enseres																■		
Colocar señalización																	■	
Puesta en marcha y pruebas																		■
Inicio de actividades productivas																		■

*Elaboración propia*

# CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

## 6.1 Formación de la organización empresarial

La formación y consolidación de la empresa es importante ya que se observará la identidad que se asume en el ámbito legal y la responsabilidad que tienen los propietarios en términos legales.

Se eligió una Sociedad de Responsabilidad Limitada (SRL) ya que ha sido creada por un reducido número de socios (02 personas) y el capital social está representado por aportaciones de socios, normalmente equitativas, y no están obligados a comprometer su patrimonio personal frente a deudas y responsabilidades adquiridas en nombre de la empresa.

### Misión

Contribuir a la conservación del medio ambiente y manejo de recursos naturales a través de la fabricación sostenible de escritorios ecológicos, promoviendo la educación y concientización sobre el reciclaje a nuestros clientes.

### Visión

Ser un referente nacional e internacionalmente en la fabricación de productos a base de material reciclado, asegurando la sostenibilidad de los recursos naturales, utilizando tecnología eficiente, con presencia en el entorno social y fomentando el desarrollo de personas y comunidades donde se tiene participación.

### Objetivos empresariales

- Fomentar en la sociedad el uso de artículos ecológicos para reducir la utilización de recursos naturales en procesos productivos y conservar el medio ambiente.
- Concientizar a las personas sobre la importancia del reciclaje y los beneficios que genera en la sociedad.

- Apoyar políticas y leyes para que el reciclaje se pueda fomentar y desarrollar en municipios y centros educativos.
- Ser una empresa ecológica que abarque las diferentes actividades de la cadena de suministro.

## **6.2 Requerimientos de personal y funciones de los principales puestos**

A continuación, se detallarán los puestos y funciones de los principales puestos dentro de la organización:

- Gerente General

Es aquella persona encargada de dirigir y tomar las decisiones de una manera estratégica. Mediante la planificación, organización y coordinación establece los objetivos a mediano y largo plazo. De esta manera, las áreas de la empresa realizan diferentes acciones y actividades para poder cumplirlo. Además, analiza los indicadores para evaluar el desenvolvimiento de la compañía y determinar qué acciones se deben de modificar y/o implementar. Por último, organiza la estructura organizacional actual y a futuro; como también los cargos y funciones.

- Jefe Comercial

Es el encargado del área comercial de la empresa y debe definir el plan estratégico comercial, programa de ventas y analizar indicadores de desempeño. Además, debe buscar posicionamiento en el mercado, reforzando y ampliando canales de venta. Cada fin de mes debe cumplir las metas trazadas y preparar las campañas de venta para el siguiente mes. Por último, debe desarrollar alianzas estratégicas que generen movimiento comercial y estar a la vanguardia de las acciones realizadas por la competencia.

- **Ejecutivo Comercial**  
Reporta al jefe comercial. Es el encargado de generar y desarrollar una cartera de clientes con el propósito de poder cumplir las cuotas mensuales. Debe realizar benchmarks para comparar el producto y estrategias con el de la competencia. Además, genera y monitorea KPI's para analizar desempeño y se encarga de las presentaciones para comités internos. Por último, el trabajo se realiza en oficina, pero si es necesario, debe de realizar trabajo de campo.
- **Jefe de Finanzas**  
Es el encargado de la división de finanzas de la empresa. Inicialmente, debe controlar el presupuesto asignado a las diferentes áreas aprobando o no las diferentes solicitudes ya que se deben mantener los gastos de acuerdo con el presupuesto aprobado. Por otra parte, dirige la recopilación y análisis de información, estimación de costos y ganancias para prever el logro de objetivos establecidos y debe de establecer modelos para maximizar las ganancias. Cada cierto tiempo debe realizar auditorías a las diferentes áreas para poder validar información y debe estar preparado para afrontar una auditoría externa de ser el caso.
- **Abogado Senior**  
Es el encargado de cuidar que la empresa cumpla con toda la normativa interna y externa en general. Debe supervisar las acciones que se realizan en las diferentes actividades y proyectos de la compañía. Además, debe defender los intereses legales de la empresa en los diferentes procesos directos o con terceros. Por último, se encarga de realizar y revisar los contratos de colaboradores, nuevos clientes y toda actividad que requiera de asesoría legal (términos y condiciones).
- **Jefe de Producción**  
Dentro de sus funciones principales esta la elaboración del plan de producción de la fábrica. Debe dar seguimiento constante para poder cumplir con lo establecido y no perjudicar a clientes ni canales de distribución. Aprueba los requerimientos de almacén y planta para no retrasar los programas. Además, lidera los programas



de seguridad y salud ocupacional para evitar accidentes en el trabajo. Seguimiento constante a indicadores de producción y mantenimiento de equipos.

- Jefe de Calidad

Aquel que verifica la calidad de los productos que se producen. Si bien revisará los productos terminados, deberá realizar inspecciones repentinas a las diferentes estaciones de trabajo para analizar las piezas producidas. Debe general un programa de calidad para las inspecciones y reportes luego de cada evaluación. Por otra parte, estará a cargo de evaluar la calidad de materia prima y los insumos que se utilizaran para la fabricación de escritorios.

- Supervisores

Deben tener conocimiento en el área de calidad y producción para poder apoyar dependiendo de las circunstancias. Estarán a cargo de coordinar los programas de mantenimiento a los equipos de producción, capacitar a los operarios en el desarrollo de actividades y asegurar el uso de EPP durante la estancia en planta. Además, deberá liderar a su equipo de trabajo para poder cumplir con el plan de producción establecido y verificar la calidad de piezas y producto cuando crea pertinente.

- Secretaria

Encargada de gestionar la agenda del gerente general, atender a visitas y manejar información confidencial. Las actividades por realizar varían dependiendo de las circunstancias del día. Por otra parte, puede apoyar a cualquier miembro del equipo a coordinar reuniones, verificación de clientes, análisis de riesgos u otra actividad.

- Operarios

Son aquellos que trabajarán en planta. Algunos manipularán equipos, instrumentos de laboratorio o estarán en el almacén. Todos recibirán capacitaciones según el área de trabajo y deberán ayudar a cumplir los objetivos establecidos. Reportarán a los supervisores y en el caso trabajen con alguna maquinas, serán responsables de realizar mantenimiento y mantener el área de

trabajo ordenada. Aquellos que estarán en almacén apoyarán a las actividades de distribución y control de inventarios. Los que trabajen en calidad deberán seguir los procedimientos de análisis ya que no debe haber error. Todos deberán utilizar EPP en fábrica ya que no utilizarlos significa falta grave.

- Jefe de seguridad

Aquel que se encarga de la prevención de riesgos laborales, controlando y vigilando el cumplimiento del reglamento interno. Responsable del correcto mantenimiento de las condiciones de trabajo, infraestructura, procesos, uso de EPP, seguimiento a exámenes médicos ocupacionales y todo lo relacionado a seguridad y salud en el trabajo. Debe programar capacitaciones mensuales, con énfasis en la prevención de riesgos y las posibles consecuencias, simulacros de emergencia y verificar la presencia de señales de evacuación y funcionalidad de equipos para emergencias. Por último, debe lograr el compromiso de todos los miembros de la organización, desde operarios hasta la gerencia.

- Jefe ambiental

Persona encargada de garantizar la protección del medio ambiente mediante el diseño de programas de prevención de daños, con acciones que permitan corregir y controlar las fuentes de contaminación. Debe elaborar planes y programas de protección ambiental, así como también un plan de acción frente a emergencias que pongan en riesgo el medio ambiente y colaboradores. Por otra parte, estará al mando de la correcta eliminación de efluentes de la empresa y a través de KPI's les dará seguimiento a los problemas ocurridos en el ámbito ambiental. Finalmente, se encargará de desarrollar el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) conforme a las leyes del país. Esquema de la estructura organizacional.

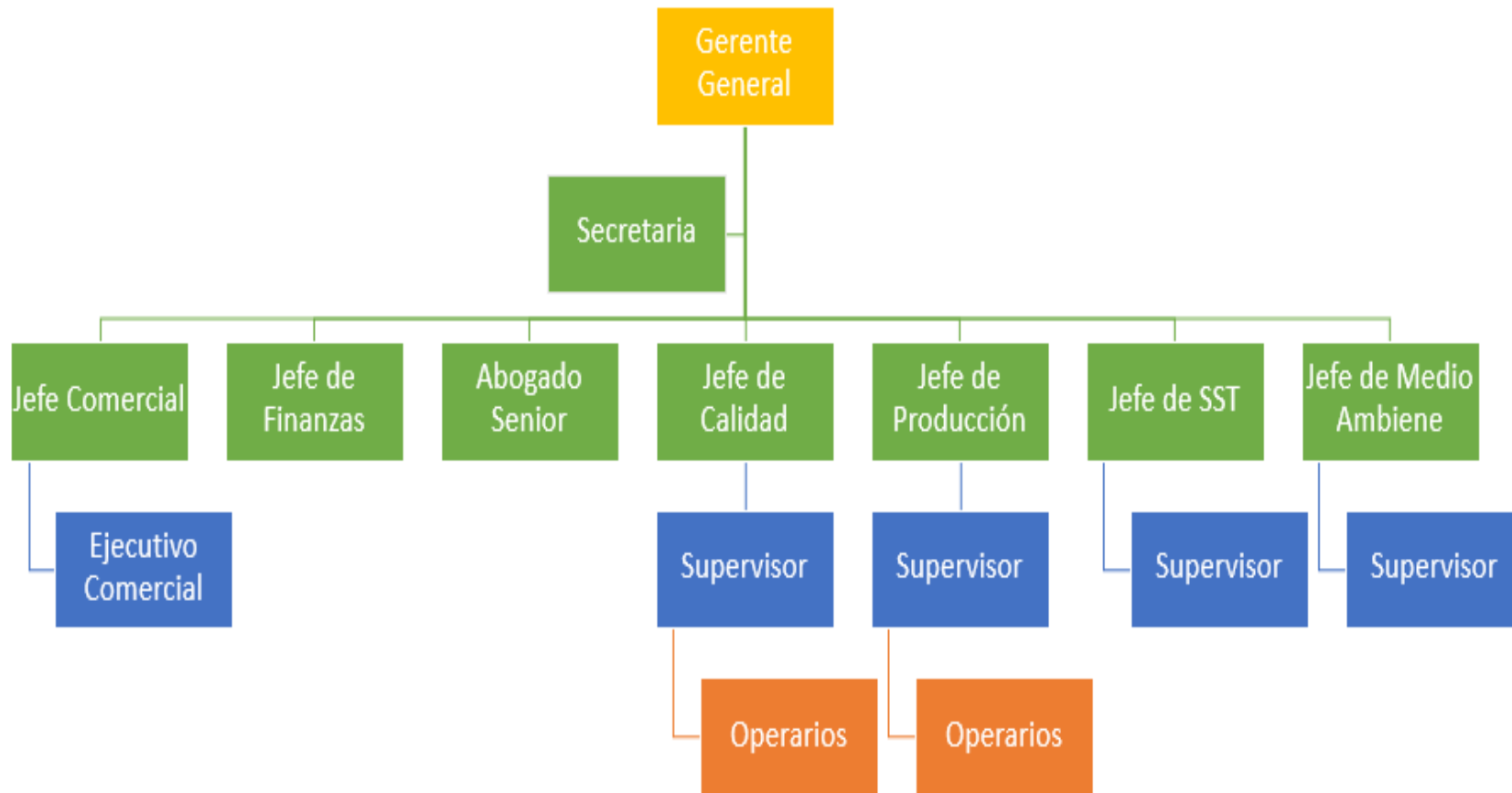
### **6.3 Esquema de la Estructura Organizacional**

La siguiente figura es la estructura organizacional inicial de la empresa. En ella se puede ver que el gerente general está a cargo del correcto desarrollo de la compañía y con la ayuda de las áreas creadas se deben de cumplir todos los objetivos, económicos, organizacionales, sociales y ambientales propuestos por la empresa. Dentro del marco común se están añadiendo dos áreas que actualmente se han vuelto muy importantes para el correcto funcionamiento de la empresa: ambiental y seguridad. Por otro lado, se le está dando gran importancia al área legal y de finanzas ya que se deben evitar los problemas en el ámbito legal con cualquiera de los stakeholders y la empresa debe ser económicamente viable para que se pueda sostener con lo generado, respectivamente.



**Figura 6.1**

*Estructura Organizacional*



*Elaboración propia*

## CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

### 7.1 Inversiones

La inversión del proyecto se resume en la siguiente tabla:

**Tabla 7.1**

*Resumen de Inversión en soles*

Tangible	1,278,623
Intangible	89,500
Capital de trabajo	1,029,105
<b>Inversion total</b>	<b>2,397,228</b>
<b>Préstamo bancario</b>	<b>839,030</b>
<b>Capital social</b>	<b>1,558,198</b>

*Elaboración propia*

#### 7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo

##### **Tangibles:**

Aquellos activos que están de forma física en la empresa y son utilizados para desarrollar productos, promover la actividad comercial y equipar los ambientes de trabajo.

**Tabla 7.2:***Inversión tangible**Maquinaria y equipos para producción*

Máquina	Unidades	Costo FOB USD	Costo FOB PEN	En planta PEN
Trituradora	1	15,000.00	51,000.00	61,200.00
Pulpeadora	1	3,000.00	10,200.00	12,240.00
Filtro	1	775.00	2,635.00	3,162.00
Refinador	1	2,000.00	6,800.00	8,160.00
Tanque de mezcla	1	1,000.00	3,400.00	4,080.00
Espesador	1	2,500.00	8,500.00	10,200.00
Formador	1	400.00	1,360.00	1,632.00
Prensa	1	545.00	1,853.00	2,223.60
Secadora	1	3,200.00	10,880.00	13,056.00
Bobinadora	1	5,000.00	17,000.00	20,400.00
Corrugadora	1	5,000.00	17,000.00	20,400.00
Guillotina	1	1,000.00	3,400.00	4,080.00
Cortadora CNC	1	7,000.00	23,800.00	28,560.00
Mesas de trabajo metálicas	4	240.00	816.00	979.20
<b>TOTAL</b>				<b>190,372.80</b>

*Equipos móviles para producción*

Equipo	Unidades	Costo (S/)	Total (S/)
Carretilla	10	100	<b>1,000</b>
Porta parihuela	6	600	<b>3,600</b>
Parihuela	230	20	<b>4,600</b>
<b>Total</b>			<b>9,200</b>

*Equipos tecnológicos para oficina*

Equipo	Unidades	Costo (S/)	Total (S/)
Laptop	20	2000	<b>40,000</b>
Proyector	3	1500	<b>4,500</b>
Ecran	3	200	<b>600</b>
Impresoras	4	250	<b>1,400</b>
Cámaras de Seguridad	1	750	<b>750</b>
Anexos	15	350	<b>5,250</b>
<b>Total</b>			<b>52,500</b>

### Mobiliario administrativo

<b>Equipo</b>	<b>Unidades</b>	<b>Costo (S/)</b>	<b>Total (S/)</b>
Escritorios	15	250	<b>3,750</b>
Escritorio Gerente	1	500	<b>500</b>
Mesa de Reuniones	2	850	<b>1,700</b>
Sillas Ergonómicas	20	120	<b>2,400</b>
Extras	-	-	<b>5,000</b>
<b>Total</b>			<b>13,350</b>

*Elaboración propia*

### Intangibles

Aquellos activos que uno no puede ver, pero son de gran utilidad para la etapa de prueba de la empresa y durante a ejecución. Es importante adquirir software para el proceso de producción como también para el control administrativo. Se consideran también aquellos permisos, trámites y estudios requeridos para la puesta en marcha.

**Tabla 7.3**

### *Inversión Intangible*

<b>Descripción</b>	<b>Unidades</b>	<b>Costo (S/)</b>	<b>Total (S/)</b>
Estudios previos del proyecto	1	50,000	<b>50,000</b>
Trámites legales y Permisos	1	7,500	<b>7,500</b>
Pruebas de funcionamiento	1	5,000	<b>5,000</b>
Software ERP Nacional	1	7,000	<b>7,000</b>
Capacitación	1	10,000	<b>10,000</b>
Contingencias	-	-	<b>10,000</b>
<b>Total</b>			<b>89,500</b>

*Elaboración propia*

### 7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo)

Mediante el uso de la técnica del déficit acumulado y con la información estimada de costos de materia prima y salarios de los años de vida del proyecto, se puede determinar un monto monetario de capital de trabajo evaluado por la mayor pérdida de dinero en el primer año de ejecución del proyecto. Se ha estimado un monto de S/1,029,105 aproximadamente:

**Tabla 7.4**

*Cálculo de Capital de Trabajo*

MES	COSTO DE PRODUCCIÓN	GASTOS	PLANILLAS	INGRESOS	TOTAL	TOTAL ACUMULADO
Enero	-291,760	-18,007	-183,774		-493,541	-493,541
Febrero	-291,760	-18,007	-183,774	953,029	459,488	-34,053
Marzo	-291,760	-18,007	-183,774		-493,541	-527,594
Abril	-291,760	-18,007	-183,774	953,029	459,488	-68,106
Mayo	-291,760	-18,007	-282,124		-591,891	-659,997
Junio	-291,760	-18,007	-183,774	953,029	459,488	-200,508
Julio	-291,760	-18,007	-352,374		-662,141	-862,649
Agosto	-291,760	-18,007	-183,774	953,029	459,488	-403,161
Setiembre	-291,760	-18,007	-183,774		-493,541	-896,702
Octubre	-291,760	-18,007	-183,774	953,029	459,488	-437,214
Noviembre	-291,760	-18,007	-282,124		-591,891	-1,029,105
Diciembre	-291,760	-18,007	-352,374	953,029	290,888	-738,217

*Elaboración propia*



## 7.2 Costos de producción

Los costos de producción se resumen a continuación:

**Tabla 7.5**

*Cuadro resumen de costos totales de producción en soles*

	2021	2022	2023	2024	2025
<b>MP</b>	2,247,445	2,162,496	2,183,518	2,204,540	2,225,573
<b>MOD</b>	113,328	113,328	118,994	118,994	124,944
<b>CIF</b>	1,178,421	1,178,421	1,230,259	1,230,259	1,284,688
<b>Costo de producción</b>	3,539,195	3,454,245	3,532,771	3,553,793	3,635,205
<b>Costo de producción unitario</b>	18.9	19.1	19.4	19.3	19.6

*Elaboración propia*

### 7.2.1 Costo de las materias primas

Los costos totales en el siguiente cuadro varían según el programa de producción, mas no varían los costos unitarios de las materias primas como puede verse a continuación:

**Tabla 7.6**

*Costos de Materia Prima*

Unidades	COMPRA DE INSUMOS	Costo Unitario	2021	2022	2023	2024	2025
litros	AGUA	0.065	23,380	22,496	22,715	22,934	23,152
kilos	ALMIDON	3.000	1,318,839	1,268,989	1,281,325	1,293,661	1,306,004
kilos	SODA CAUSTI	3.000	462,458	444,978	449,304	453,630	457,958
kilos	PEGAMENTO	5.000	108,855	104,740	105,758	106,776	107,795
Unidades	BOLSAS	0.050	9,381	9,027	9,115	9,202	9,290
kilos	CARTON - FIB	0.300	324,532	312,266	315,301	318,337	321,374
Total			<b>2,247,445</b>	<b>2,162,496</b>	<b>2,183,518</b>	<b>2,204,540</b>	<b>2,225,573</b>

*Elaboración propia*

### 7.2.2 Costo de la mano de obra directa

Dentro del costo anual de mano de obra se han considerado los diferentes aportes y descuentos establecidos por la ley ya que todos los colaboradores estarán en planilla.

**Tabla 7.7**

*Cuadro de MOD*

Tipo de trabajador	Operarios
Cantidad	18
Sueldo base	1,200
Gratificaciones anuales	43,200
ESSALUD Anual	23,328
CTS Anual	25,200
<b>Total</b>	<b>113,328</b>

*Elaboración propia*

### 7.2.3 Costo indirecto de fabricación

Aquellos costos que se relacionan con el funcionamiento de la empresa y que no están directamente relacionados con la producción.

**Tabla 7.8**

*Cuadro de Costos Indirectos de Fabricación*

	2021	2022	2023	2024	2025
Servicio de Luz	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
MOI	1,036,747	1,036,747	1,088,584	1,088,584	1,143,013
Mantenimiento de planta	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000
Servicio de telefonía	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600
Depreciación de maquinaria	38,075	38,075	38,075	38,075	38,075
Embalaje	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
Transporte de mercadería	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000
Mantenimiento de equipos	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
<b>Total</b>	<b>1,178,421</b>	<b>1,178,421</b>	<b>1,230,259</b>	<b>1,230,259</b>	<b>1,284,688</b>

*Elaboración propia*

Se pueden apreciar que los costos son constantes. Esto ocurre debido a contratos por cinco años que se firmarán con los proveedores pero que se pueden modificar con el tiempo de ser el caso.

### 7.3 Presupuesto operativo

#### 7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

Se determinó que el precio de venta del producto será de S/ 32 y anualmente se obtendrá una facturación variable que dependa de la demanda como se muestra a continuación:

**Tabla 7.9**

*Estimación de ingresos por ventas*

	2021	2022	2023	2024	2025
<b>Demanda</b>	178,693	180,448	182.203	183,959	185,714
<b>Total</b>	5,718,178	5,774,336	5,830,494	5,886,688	5,942,848

*Elaboración propia*

#### 7.3.2 Presupuesto operativo de costos

Como se comentó anteriormente, solo los costos como mano de obra y costos de materias primas e insumos varían según la producción. Por el lado de los costos fijos también se ha identificado que a más producción menor costo unitario ya que se diluyen los costos fijos en la producción a gran a escala:

**Tabla 7.10**

*Costos totales de producción*

	2021	2022	2023	2024	2025
<b>MP</b>	2,247,445	2,162,496	2,183,518	2,204,540	2,225,573
<b>MOD</b>	113,328	113,328	118,994	118,994	124,944
<b>CIF</b>	1,178,421	1,178,421	1,230,259	1,230,259	1,284,688
<b>Costo de producción</b>	3,539,195	3,454,245	3,532,771	3,553,793	3,635,205
<b>Costo de producción unitario</b>	18.9	19.1	19.4	19.3	19.6

*Elaboración propia*

#### 7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

Es debido resaltar que para los gastos financieros se han tomado en cuenta los gastos por intereses que genera la deuda de inversión. Finalmente, los gastos identificados son los siguientes:

**Tabla 7.11***Presupuesto de Gastos*

	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>
<b>Salarios</b>	1,240,843	1,240,843	1,302,886	1,302,886	1,368,030
<b>Publicidad</b>	30,000	20,000	20,000	20,000	20,000
<b>Remediación Ambiental</b>	38,800	38,800	38,800	38,800	38,800
<b>EPP</b>	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
<b>Equipos de inmovilización y traslado</b>	1,500	0	0	0	0
<b>Kit de primeros auxilios</b>	200	200	200	200	200
<b>Limpieza</b>	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
<b>Depreciación</b>	53,085	53,085	53,085	53,085	53,085
<b>Amortización</b>	17,900	17,900	17,900	17,900	17,900
<b>Gastos financieros</b>	82,057	82,057	73,851	57,440	32,823
<b>Luz</b>	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
<b>Agua</b>	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000
<b>Telefonía e Internet</b>	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600
<b>Capacitación anual</b>	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
<b>Mantenimiento de equipos de oficina</b>	10,000	15,000	20,000	25,000	30,000
<b>TOTAL</b>	<b>1,538,985</b>	<b>1,532,485</b>	<b>1,591,321</b>	<b>1,579,910</b>	<b>1,625,437</b>

*Elaboración propia***7.4 Presupuestos financieros****7.4.1 Presupuesto de servicio de deuda**

Se determinó que la inversión total del proyecto se financiará en un 35% a través del sistema bancario lo que hace a un monto de S/ 839,030. Se solicitará un préstamo con una TEA de 9.78%. Se aplicará un año de gracia parcial y un sistema de cuotas crecientes.

**Tabla 7.12***Servicio de deuda*

<b>Año</b>	<b>Factor</b>	<b>Principal</b>	<b>Amortización</b>	<b>Interés</b>	<b>Cuota</b>
<b>2020</b>	0	839,030	0	82,057	82,057
<b>2021</b>	0.1	755,127	83,903	82,057	165,960
<b>2022</b>	0.2	587,321	167,806	73,851	241,657
<b>2023</b>	0.3	335,612	251,709	57,440	309,149
<b>2024</b>	0.4	0	335,612	32,823	368,435

*Elaboración propia***7.4.2 Presupuesto de Estado de Resultados****Tabla 7.13***Estado de resultados proyectado*

	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>
VENTAS	5,718,176	5,774,336	5,830,496	5,886,688	5,942,848
COSTO DE VENTA	3,370,655	3,450,145	3,528,841	3,552,756	3,631,132
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>2,347,521</b>	<b>2,324,191</b>	<b>2,301,655</b>	<b>2,333,932</b>	<b>2,311,716</b>
GASTOS	1,456,928	1,450,428	1,517,470	1,522,470	1,592,614
GASTOS FINANCIEROS	82,057	82,057	73,851	57,440	32,823
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>	<b>808,536</b>	<b>791,706</b>	<b>710,334</b>	<b>754,022</b>	<b>686,279</b>
IMPUESTOS	238,518	233,553	209,549	222,437	202,452
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>570,018</b>	<b>558,153</b>	<b>500,785</b>	<b>531,586</b>	<b>483,827</b>
RESERVA LEGAL	57,002	55,815	50,079	53,159	48,383
<b>UTILIDAD DE LIBRE DISP.</b>	<b>513,016</b>	<b>502,337</b>	<b>450,707</b>	<b>478,427</b>	<b>435,444</b>

*Elaboración propia*

### 7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera

**Tabla 7.14**

*Estado de situación financiera proyectado*

	<b>1/01/2021</b>	<b>31/12/2021</b>
<b>Activo Corriente</b>		
Caja banco	1,029,105	1,670,107
Inventarios	-	168,539
Cuentas por cobrar	-	-
<b>Total Activo Corriente</b>	<b>1,029,105</b>	<b>1,838,647</b>
<b>Activo no Corriente</b>		
Maquinaria	190,373	190,373
Equipos	61,700	61,700
Inmueble	13,350	13,350
Terreno	1,013,200	1,013,200
Activos Intangibles	89,500	89,500
Depreciación acumulada	-	53,085
Amortización acumulada	-	17,900
<b>Total Activo no Corriente</b>	<b>1,368,123</b>	<b>1,297,138</b>
<b>Total del Activo</b>	<b>2,397,228</b>	<b>3,135,785</b>
<b>Pasivo Corriente</b>		
Cuentas por pagar		168,539
<b>Total Pasivo Corriente</b>	<b>-</b>	<b>168,539</b>
<b>Pasivo no corriente</b>		
Deuda bancaria	839,030	839,030
<b>Total Pasivo No Corriente</b>	<b>839,030</b>	<b>839,030</b>
<b>Total del Pasivo</b>	<b>839,030</b>	<b>1,007,569</b>
<b>Patrimonio</b>		
Capital Social	1,558,198	1,558,198
Reserva legal	-	57,002
Utilidades acumuladas	-	513,016
<b>Total Patrimonio</b>	<b>1,558,198</b>	<b>2,128,216</b>
<b>Total Pasivo y Patrimonio</b>	<b>2,397,228</b>	<b>3,135,785</b>

*Elaboración propia*

## 7.4.4 Flujo de fondos

### 7.4.4.1 Flujo de fondos Económico

**Tabla 7.15**

*Flujo económico*

Años	0	2021	2022	2023	2024	2025
Utilidad neta		570,018	558,153	500,785	531,586	483,827
Depreciación Tangible		53,085	53,085	53,085	53,085	53,085
Amortización Intangibles		17,900	17,900	17,900	17,900	17,900
Inversión Total	-2,397,228					
Capital de trabajo						1,029,105
Flujo Económico	-2,397,228	641,002	629,137	571,770	602,570	1,583,916

*Elaboración propia*

### 7.4.4.2 Flujo de fondos Financieros

**Tabla 7.16**

*Flujo Financiero*

Años	0	2021	2022	2023	2024	2025
Utilidad neta		570,018	558,153	500,785	531,586	483,827
Depreciación Tangible		53,085	53,085	53,085	53,085	53,085
Amortización Intangibles		17,900	17,900	17,900	17,900	17,900
Inversión Total	-2,397,228					
Capital de trabajo						1,029,105
Deuda	839,030					
Amortización de la deuda			-83,903	-167,806	-251,709	-335,612
Flujo Financiero	-1,558,198	641,002	545,234	403,964	350,861	1,248,304

*Elaboración propia*

## 7.5 Evaluación Económica y Financiera

### 7.5.1 Evaluación Económica

Se puede apreciar que se cuenta con ratios atractivos para el desarrollo del proyecto como se muestra a continuación:

**Tabla 7.17**

*Ratios Evaluación Económica*

VANE	451,373
TIRE	17%
B/C	1.19
PR	3.92

*Elaboración propia*

Como se puede observar, el valor neto actual económico es mayor a cero, lo que evidencia que el proyecto es viable económicamente. Por el lado de la tasa interna de retorno, los accionistas están en la capacidad de elevar el costo del capital hasta un 17% aproximadamente que es la tasa de costo de capital a la que el valor neto actual se hace cero. Se evidencia que los beneficios del proyecto son aproximadamente 1.19 veces mayores que los costos de este por lo que demuestra la viabilidad del proyecto. En el caso del periodo de recupero, se actualizaron los flujos a valor actual y se calculó un aproximado de 3.9 años para recuperar la inversión y no es un indicador negativo para el proyecto.

### 7.5.2 Evaluación Financiera

Se puede apreciar que se cuenta con ratios atractivos para el desarrollo del proyecto como se muestra a continuación:

**Tabla 7.18**

*Ratios Evaluación Financiera*

VANF	825,287
TIRF	27%
B/C	1.53
PR	2.92

*Elaboración propia*



Al igual que el punto anterior, el valor neto actual sigue siendo atractivo para el proyecto al no ser cero, en el caso de la tasa interna de retorno y contando con la evaluación de la deuda proyectada, los accionistas son capaces de aumentar su tasa de oportunidad de capital. En el caso del periodo de recupero, el valor es menor al anterior calculado lo que lo hace aún más atractivo por su bajo riesgo.

Se tomó en cuenta una tasa de oportunidad de capital del 10.93% calculada mediante la siguiente formula:

$$COK = rf + \beta * (rm - rf)$$

Donde:

$$Rf = 5.65\%$$

$$B = 0.79$$

$$Rm = 12.34\%$$

Luego se calcula el Costo Promedio Ponderado de Capital:

$$CPPC = K_e \frac{E}{E + D} + K_d(1 - t) \frac{D}{E + D}$$

Donde “D” es el monto de la deuda (S/839,030), “E” es monto de capital (S/1,558,198), “K<sub>d</sub>” es la TEA (9.78%), “K<sub>e</sub>” es el COK, “t” es el impuesto a la renta

### 7.5.3 Análisis de ratios

#### Índices de Liquidez

**Tabla 7.19**

*Ratios de Liquidez*

Razón ácida	9.91
Razón Corriente	10.9

*Elaboración propia*

- Analizando la razón ácida, si no tomamos en cuenta los inventarios, la empresa a formar contaría con la solvencia suficiente para liquidar sus pasivos en un corto plazo.

- En el caso de la razón corriente, el resultado indica que la empresa tiene la capacidad de poder cumplir con sus obligaciones al corto plazo.

### Índice de solvencia

**Tabla 7.20**

*Ratios de solvencia*

Solvencia total	3.1
Relación deuda patrimonio	2.54

*Elaboración propia*

- En la razón deuda patrimonio se mide el monto de deuda con lo aportado por los accionistas. En este caso el índice es relativamente bajo y accesible salvo en el primer año de operación ya que es donde se hizo la mayor inversión. En el caso de la solvencia total se puede evidenciar que la compañía no tiene dificultades para asumir sus obligaciones financieras.

### Índice de rentabilidad

**Tabla 7.21**

*Ratios de rentabilidad*

ROE	24%
Margen bruto	41%
Margen neto	10%
ROA	24%

*Elaboración propia*

- Podemos apreciar un margen bruto aceptable, esto significa que la estrategia de venta es la correcta y se están administrado de manera correcta los costos de venta.
- Lo recomendable es que la utilidad neta supere el 10% de la venta, caso contrario se podría llevar a cabo un proyecto de ZBB para calcular los gastos excesivos y poder reducirlos.

#### 7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

Mediante la variación de la demanda inicial del proyecto en 5% positivo y negativo, y manteniendo el mismo incremento porcentual del mismo se calcularon estados de resultados y flujos de efectivo pesimista y optimista.

A continuación, mostramos nuestro escenario pesimista:

**Tabla 7.22**

*Escenario pesimista – Estado de Resultados*

	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>
VENTAS	5,292,869	5,344,851	5,396,834	5,448,847	5,500,830
COSTO DE VENTA	3,119,952	3,193,530	3,266,372	3,288,508	3,361,055
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>2,172,916</b>	<b>2,151,322</b>	<b>2,130,462</b>	<b>2,160,339</b>	<b>2,139,775</b>
GASTOS	1,456,928	1,450,428	1,517,470	1,522,470	1,592,614
GASTOS FINANCIEROS	82,057	82,057	73,851	57,440	32,823
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>	<b>633,931</b>	<b>618,837</b>	<b>539,141</b>	<b>580,429</b>	<b>514,338</b>
IMPUESTOS	187,010	182,557	159,047	171,226	151,730
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>446,922</b>	<b>436,280</b>	<b>380,094</b>	<b>409,202</b>	<b>362,608</b>
RESERVA LEGAL	44,692	43,628	38,009	40,920	36,261
<b>UTILIDAD DE LIBRE DISP.</b>	<b>402,229</b>	<b>392,652</b>	<b>342,085</b>	<b>368,282</b>	<b>326,347</b>

*Elaboración propia*

**Tabla 7.23***Escenario pesimista – Flujos de Efectivo*

Años	0	2021	2022	2023	2024	2025
Utilidad neta		446,922	436,280	380,094	409,202	362,608
Depreciación Tangible		53,085	53,085	53,085	53,085	53,085
Amortización Intangibles		17,900	17,900	17,900	17,900	17,900
Inversión Total	-2,397,228					
Capital de trabajo						1,029,105
Deuda	839,030					
Amortización de la deuda			-83,903	-167,806	-251,709	-335,612
Flujo Financiero	-1,558,198	517,906	423,362	283,273	228,478	1,127,086

Años	0	2021	2022	2023	2024	2025
Utilidad neta		446,922	436,280	380,094	409,202	362,608
Depreciación Tangible		53,085	53,085	53,085	53,085	53,085
Amortización Intangibles		17,900	17,900	17,900	17,900	17,900
Inversión Total	-2,397,228					
Capital de trabajo						1,029,105
Flujo Económico	-2,397,228	517,906	507,265	451,079	480,187	1,462,698

VANF	357,411
TIRF	17%
B/C	1.23
PR	4.09

VANE	0.0
TIRE	11%
B/C	1.00
PR	4.30

*Elaboración Propia*

Se ha calculado que al reducir la demanda en 7.4%, el VANE se reduce a cero; por lo que obliga, al corto plazo, a aumentar el valor de venta del producto para mitigar el efecto de posibles pérdidas.

**Tabla 7.24***Escenario Optimista – Estado de Resultados*

	2021	2022	2023	2024	2025
VENTAS	6,143,483	6,203,821	6,264,158	6,324,529	6,384,866
COSTO DE VENTA	3,621,359	3,706,761	3,791,309	3,817,003	3,901,209
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>2,522,125</b>	<b>2,497,060</b>	<b>2,472,848</b>	<b>2,507,526</b>	<b>2,483,658</b>
GASTOS	1,456,928	1,450,428	1,517,470	1,522,470	1,592,614
GASTOS FINANCIEROS	82,057	82,057	73,851	57,440	32,823
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>	<b>983,140</b>	<b>964,575</b>	<b>881,527</b>	<b>927,616</b>	<b>858,220</b>
IMPUESTOS	290,026	284,550	260,050	273,647	253,175
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>693,114</b>	<b>680,025</b>	<b>621,476</b>	<b>653,969</b>	<b>605,045</b>
RESERVA LEGAL	69,311	68,003	62,148	65,397	60,505
<b>UTILIDAD DE LIBRE DISP.</b>	<b>623,802</b>	<b>612,023</b>	<b>559,329</b>	<b>588,572</b>	<b>544,541</b>

*Elaboración propia***Tabla 7.25***Escenario Optimista – Flujos de Efectivo*

Años	0	2021	2022	2023	2024	2025
Utilidad neta		693,114	680,025	621,476	653,969	605,045
Depreciación Tangible		53,085	53,085	53,085	53,085	53,085
Amortización Intangibles		17,900	17,900	17,900	17,900	17,900
Inversión Total	-2,397,228					
Capital de trabajo						1,029,105
Deuda	839,030					
Amortización de la deuda			-83,903	-167,806	-251,709	-335,612
Flujo Financiero	-1,558,198	764,098	667,107	524,655	473,245	1,369,523

Años	0	2021	2022	2023	2024	2025
Utilidad neta		693,114	680,025	621,476	653,969	605,045
Depreciación Tangible		53,085	53,085	53,085	53,085	53,085
Amortización Intangibles		17,900	17,900	17,900	17,900	17,900
Inversión Total	-2,397,228					
Capital de trabajo						1,029,105
Flujo Económico	-2,397,228	764,098	751,010	692,461	724,954	1,705,135

VANF	1,293,161.94
TIRF	36%
B/C	1.83
PR	2.24

VANE	902,746.21
TIRE	23%
B/C	1.38
PR	3.26

*Elaboración propia*

Como se puede observar en el escenario optimista muestra resultados mucho más atractivos si se comparan con las tablas del punto 7.4.



## CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL

### 8.1 Indicadores sociales

Los indicadores sociales del proyecto determinan la magnitud del impacto positivo de la implementación de un proyecto de inversión a continuación mostramos los valores obtenidos:

#### Valor Agregado

Considerando la inversión inicial del proyecto de S/ 2,397,228 y un Costo Promedio Ponderado de Capital (CPPC) de 9.52%.

**Tabla 8.1**

*Valor agregado*

	2021	2022	2023	2024	2025
Ingresos	5,718,176	5,774,336	5,830,496	5,886,688	5,942,848
Materia Prima	324,532	312,266	315,301	318,337	321,374
Insumos	1,922,913	1,850,231	1,868,217	1,886,203	1,904,199
<b>Valor Agregado</b>	<b>3,470,731</b>	<b>3,611,840</b>	<b>3,646,978</b>	<b>3,682,148</b>	<b>3,717,275</b>
<b>Valor Agregado Actual</b>	<b>13,875,061</b>				

*Elaboración propia*

#### Densidad de Capital

**Tabla 8.2**

*Densidad de Capital*

<b>Inversión Total</b>	2,397,228
<b>Número de trabajadores</b>	34
<b>Densidad de capital</b>	70,507

*Elaboración propia*

## Intensidad de Capital

**Tabla 8.3**

*Intensidad de Capital*

<b>Inversión Total</b>	2,397,228
<b>Valor Agregado Actual</b>	13,875,061
<b>Intensidad de capital</b>	0.17

*Elaboración propia*

## Relación Producto – Capital

**Tabla 8.4**

*Relación Producto - Capital*

<b>Valor Agregado Actual</b>	13,875,061
<b>Inversión Total</b>	2,397,228
<b>Relación Producto - Capital</b>	5.79

*Elaboración propia*

## Generación de Divisas

**Tabla 8.5**

*Generación de Divisas*

<b>Ingresos</b>	-
<b>Egreso de divisas</b>	190,373
<b>Balance de divisas</b>	-190,373
<b>Generación de divisas</b>	-12.59

*Elaboración Propia*



## 8.2 Interpretación de indicadores

Con relación al valor agregado, se logró identificar que luego de descontar la compra de materia prima e insumos se obtiene al final del proyecto un valor agregado actual de S/13,875,061; haciendo referencia los beneficios sociales que puede generar el proyecto luego de cinco años.

Por otro lado, se concluye que con 34 colaboradores y una inversión de S/2,397,228 se concluye que por cada trabajador se requiere de una inversión de S/70,507. En base a la densidad de capital, significa el valor que tiene el proyecto por persona.

Mediante el cálculo de la intensidad de capital, se ha demostrado que por cada sol peruano ganado se requiere de una inversión de S/0.17 céntimos, valor rentable y efectivo para el proyecto. En defecto, para la relación producto-capital, se demuestra que por cada sol invertido se obtiene una ganancia de S/5.79 soles.

Finalmente, se calculó el balance divisas el cual resulta negativo debido a que a la fecha la empresa no realiza exportaciones de escritorios a los diferentes mercados a nivel mundial. Por el contrario, importa insumos, equipos entre otros productos para la producción de los escritorios.

## CONCLUSIONES

- Se obtuvo criterios de segmentación a la demanda al realizar encuestas al público objetivo. Dando como resultado, una demanda inferior a la capacidad de planta, por lo que es posible responder a cambios por aumento de demanda.
- Las actividades relacionadas al reciclaje están en constante crecimiento por el interés de la población en el cuidado y protección del medio ambiente y la disponibilidad de información sobre las causas y efectos de la contaminación puede llevar a presionar a las empresas a adaptarse a tendencias más eco amigables.
- Se ha podido demostrar que el uso de material reciclado puede generar ganancias económicas ya que los costos de adquisición de materia prima son relativamente bajos al compararlos con el valor añadido del producto. Esto generaría atracción a la inversión por ser un mercado en desarrollo/crecimiento.
- En los capítulos siete y ocho se demostró que los resultados financieros son atractivos. Los indicadores alcanzados son el resultado de un adecuado desarrollo comercial generando ganancias considerables en un tiempo inferior a 5 años. Por el lado social, se concluye que por cada sol invertido se obtiene una ganancia de aproximadamente S/5.8, lo que significa una alta relación producto-capital. Además, la empresa genera puestos de trabajo de manera inmediata y con alternativas de incremento de salarios.
- Los escenarios planteados (pesimista y optimista) representan las diferentes situaciones que la empresa puede enfrentar. A diferencia del escenario normal, el escenario pesimista requiere de elevar el valor de venta al corto plazo y buscar tácticas de mercadeo eficientes para garantizar una demanda de producto que genere rentabilidad al proyecto.

## RECOMENDACIONES

- Investigar sobre la exportación del producto a empresas privadas u ONGs de Sudamérica ya que cuentan con un público objetivo similar al de Perú.
- Investigar y negociar la importación de materia prima (papel y cartón) de países vecinos ya que la falta de esta puede ser un limitante importante para la producción en un futuro.
- Fidelizar a los socios estratégicos de la empresa (proveedores de papel) y generar alianzas con acopiadores de material reciclable, empresas privadas y estatales para asegurar la disponibilidad de materia prima.
- El costo de adquisición de la materia prima es relativamente bajo y no se debe perder esa ventaja con altos gastos de flete, por lo que un estudio de centros de acopio en distintas zonas de lima o el país podría ser una gran inversión.
- Investigar el uso de otros materiales no fibrosos como los polímeros derivados del petróleo, latón entre otros, ya que el diseño del escritorio es muy básico y no requiere de maquinaria especializada.
- Investigar sobre Proyectos PPP (Public – Private Partnership) ligados a la educación en zonas vulnerables o alejadas ya que el precio de venta del producto en estudio es menor a la competencia directa en el mercado de los escritorios y el número de unidades posibles a transportar es más eficiente. Esto podría llegar a ser atractivo para proyectos sociales.
- Incluir técnicas de venta PUSH ya que en el presente estudio no se ha profundizado este tema y podría generar mayor volumen de ventas.

## REFERENCIAS

- Becerra Aguilar, Bruno ; Rivera Prado, Jose de Jesus; Vargas Radillo, Jose de Jesus; Ramirez Casillas, Rogelio; Navarro Arzate, Fernando;. (2014). *Procesos de la elaboracion del papel para la produccion de carton corrugado*. Mexico: Universidad de Don Bosco.
- Cerutti, J. (2016). *Análisis tecnologico y prospectivo sectorial - Papel y celulosa*. Argentina.
- Neves, Luis Fernando ; Merendino, Edy Maicon; Honorato, Ricardo ; Camargo, Guilherme ;. (2016). *The influence of recycled pulp from post consumer beverage cartons on paper strength for card boxes production*.
- Pérez, Matías Alberto; Raya, Gonzalo Martín; Romero, Eduardo;. (2016). *Estudio de prefactibilidad - Producción de cajas de cartón*. Mendoza.
- ProQuest Central*. (2017). Recycling and Reprocessing Association at RWM 2017: [http://fresno.ulima.edu.pe/ss\\_bd00102.nsf/RecursoReferido?OpenForm&id=PROQUEST-41716&url=/docview/1950301550?accountid=45277](http://fresno.ulima.edu.pe/ss_bd00102.nsf/RecursoReferido?OpenForm&id=PROQUEST-41716&url=/docview/1950301550?accountid=45277)
- Revilla Huarcaya, H. J. (2016). *ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE BOLSAS A BASE DE PAPEL RECICLADO EN LA CIUDAD DE AREQUIPA*. Arequipa.
- Torrespapel S.A. (2015). *Fabricación de papel*. Barcelona.
- Turriate Manrique, C. M. (2002). *Estudio tecnico experimental de la obtencion de pulpa de papel a partir de papel recuperado y diseño de planta*. Lima: Universidad Nacional de Ingenieria .

## BIBLIOGRAFÍA

Colliers, I. (2016). *Reporte de Mercado Industrial*

Compañía Peruana de Estudios de Mercado y Opinión. (2017). *Gastos escolares en colegios primarios y secundarios públicos y privados*. Lima.

Costa Aponte, Francisco ; Sanchez Aguilar, Aníbal; Garcia Zanabria, Jose; Montoya Sanchez, Lilia ; Gomez Salazar, Guillermo;. (2018). *Variación de los indicadores de precios de la economía*. INEI:  
[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/10-informe-tecnico-n10\\_precios-set2018.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/10-informe-tecnico-n10_precios-set2018.pdf)

Costa Aponte, Francisco; Sanchez Aguilar, Anibal;. (2018). *Peru: Perfil sociodemográfico - Informe nacional* . Lima.

FAO. (2018). *La industria de la madera en el Perú*. Lima.

Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF). (2016). *Informe planeta vivo 2016*.

Fondo Mundial para la Naturaleza. (2018). <http://www.wwf.org.pe/?uNewsID=332772>

INEI. (2016). <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/tasa-neta-de-matricula-escolar-7756/>

INEI. (2016). *Perú: Anuario de estadísticas ambientales*.  
[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1342/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1342/libro.pdf)

INEI. (2017). *Compendio estadístico - Lima metropolitana 2017*.

MGLOBAL. (2015). MGLOBAL, *Marketing Razonable*.  
<https://mglobalmarketing.es/blog/las-mejores-estrategias-de-promocion-y-marketing-btl-i/>

Ministerio del Ambiente. (2016). *La conservación de los bosques en el Perú*. Lima:  
Ministerio del Ambiente

Olayo, F. (3 de setiembre de 2018). *Aún no llegamos al nivel deseado en Educación*. El Comercio, pág. 1.

PROCARTON. (2015). *Glosario español*. España.

Servicio de Aduana Peruana.(2018). ADUANET

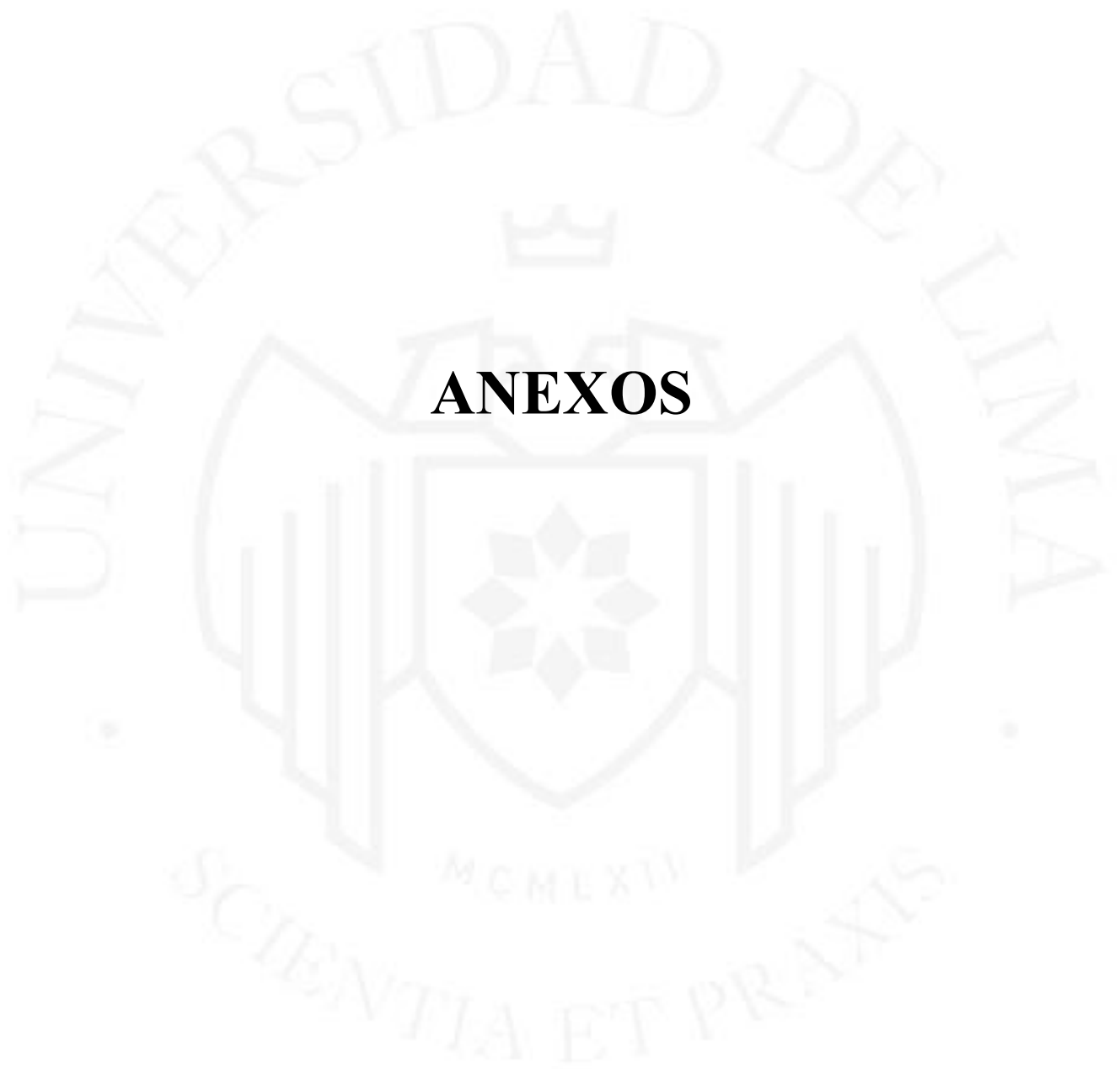
<http://www.aduanet.gob.pe/servlet/AIScrollini?partida=9403300000>

Servicio Nacional de Aduana. (2018). ADUANET. <http://www.aduanet.gob.pe/cl-ad-itsuministro/descargaS01Alias?accion=cargarFrmDescargarResultado>

Servis Group. (2016). <http://tuespaciovende.servisgroup.es/estrategias-de-distribucion-mejor-negocio/>

Sodimac. (2018). Sodimac. <http://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/product/1853872/Escritorio-metal-+-silla-plegable-azul/1853872>

Zonas industriales Lima y Callao: Esta es la oferta y sus precios de venta. (18 de noviembre de 2016). *Gestión*. <https://gestion.pe/tu-dinero/inmobiliarias/zonas-industriales-lima-callao-oferta-precios-venta-120836-noticia/?foto=3>

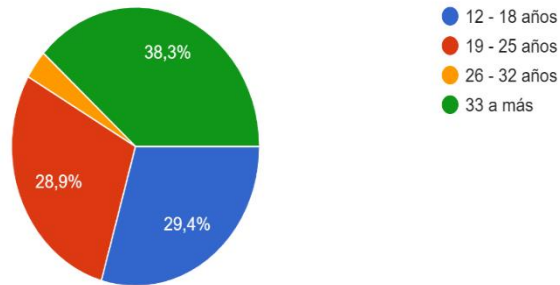


## **ANEXOS**

## ANEXO 1: Estudio de Mercado

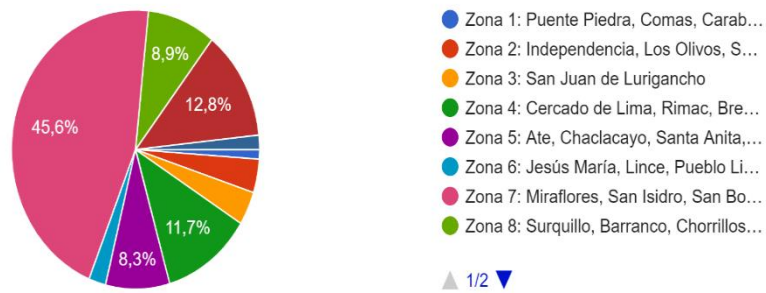
### Pregunta 1

Indique su rango de edad  
180 respuestas



### Pregunta 2

Seleccione el distrito en el que reside  
180 respuestas

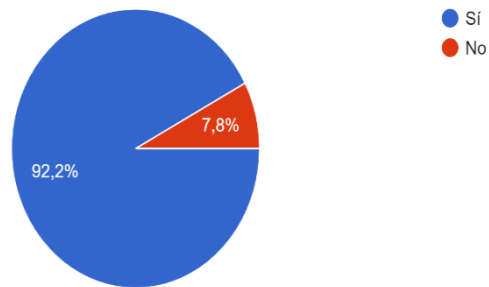




### Pregunta 3

¿Colabora con el reciclaje en casa?

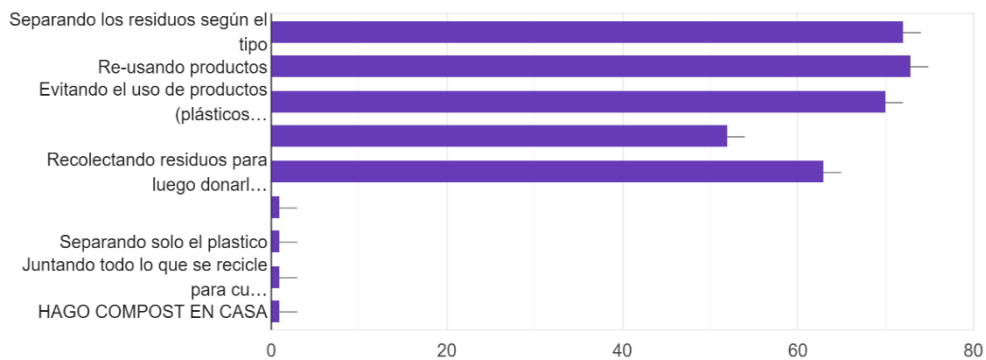
180 respuestas



### Pregunta 4

¿De qué manera colabora?

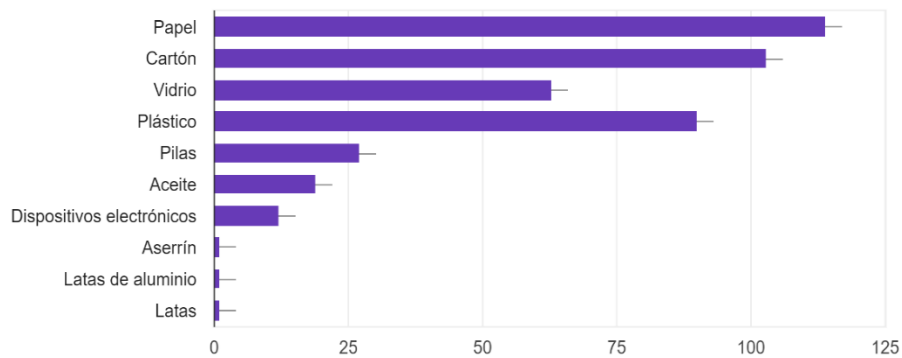
166 respuestas



### Pregunta 5

¿Qué es lo que más recicla?

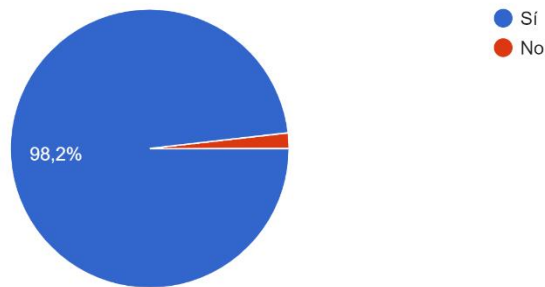
166 respuestas



## Pregunta 6

¿Compraría productos/artículos en base a material reciclado?

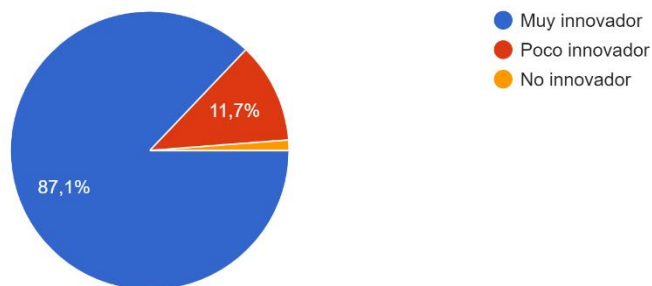
166 respuestas



## Pregunta 7

¿Qué tan innovador le parece el producto?

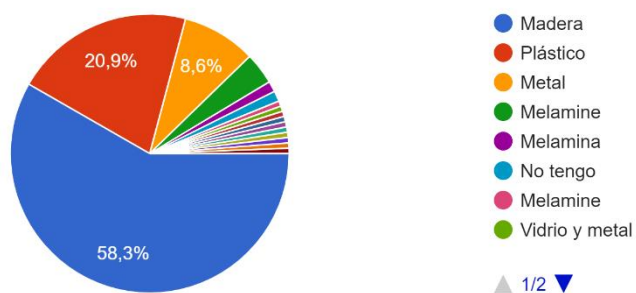
163 respuestas



## Pregunta 8

¿De qué material esta hecho el escritorio que usa en casa?

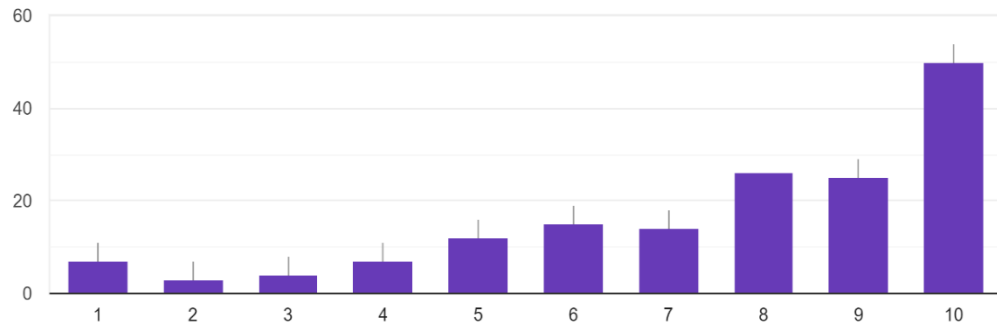
163 respuestas



## Pregunta 9

Luego de leer la descripción del producto ¿Estaría dispuesto a comprarlo?

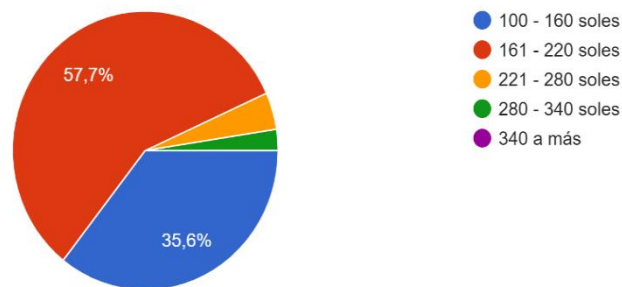
163 respuestas



## Pregunta 10

¿Cuánto estaría dispuesto a pagar?

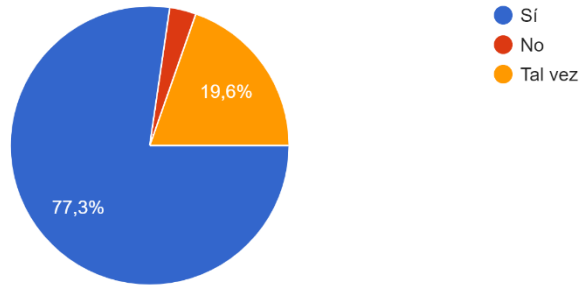
163 respuestas



### Pregunta 11

¿Recomendaría a otras personas a comprar este producto?

163 respuestas



### Pregunta 12

Al reconocer que se pueden hacer diferentes cosas con material reciclado y lo importante que es para conservar el planeta, ¿Motivaría a familiares y conocidos a reciclar?

163 respuestas

