

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



**PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ**

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y
COMERCIALIZACIÓN DE HILO DE POLIÉSTER A BASE DE PET
RECICLADO**

Tesis para obtener el título profesional de **Ingeniera Industrial**

AUTORA:

Reneé Amanda Sánchez Barzola

ASESOR:

Ing. Cesar Augusto Stoll Quevedo

Lima, julio de 2020

RESUMEN

El estudio realizado por el semanario Latin Business Chronicle que muestra al Perú en el tercer puesto como el mejor ambiente de negocios en Latinoamérica reafirma que el país tiene un potencial lugar para la creación de nuevos negocios, inclusive en el sector textil.

Por otro lado, la producción de poliéster se encuentra alrededor de los 42 millones de toneladas anuales a comparación de su principal competidor, el algodón con 27 millones de toneladas. Adicionalmente, la concientización al reciclaje y cuidado al medio ambiente es un sector en continuo crecimiento, esto es confirmado con la certificación ISO 14001 que cada vez más empresas del sector lo obtienen y por lo anunciado por la actual ministra del Ambiente, Fabiola Muñoz, quien aprobó recientemente el decreto legislativo sobre residuos sólidos que compromete a la ciudadanía a adaptarse a la cultura del reciclaje entre ellas las botellas PET.

Dentro de este contexto nace el producto hilo de poliéster 40/2 a base de botellas PET recicladas, dirigido a confeccionadores de prendas, comercializadores y revendedores de hilos con una demanda a cubrir de 297 233 unidades en el primer año y 465 428 unidades al quinto año. Asimismo, se espera una recuperación de 2 953 172 kg de RPET en el primer año y 6 181 235 kg en el quinto año. En el estudio técnico se obtuvo un área de 563,9 m² a cubrir con una capacidad igual a la demanda del proyecto.

El tipo de sociedad es Sociedad Anónima Cerrada, siendo la más adecuada para el proyecto. Asimismo, en el estudio legal se consideraron las normas como la ISO 14001 y Ley 28611 General del Ambiente, claves para este proyecto. En el estudio organizacional, se identificaron la cantidad de 15 colaboradores para el funcionamiento de la empresa, contando con 6 operarios en el área de producción.

Finalmente, en el penúltimo capítulo se valida la rentabilidad del proyecto con las tasas de retorno, TIRE y TIRF de 32% y 39% respectivamente, y los valores actuales neto, VANE de S/. 467 665,3 y VANF de S/. 449 680,6 mayores a cero.

Dedicatoria:

A mis hermanos por su constante apoyo y ser mi fuerza para seguir adelante, y a mis padres por su sabios consejos y motivarme a cumplir mis metas.



ÍNDICE GENERAL

| | |
|--|----------|
| ÍNDICE DE FIGURAS..... | vii |
| ÍNDICE DE TABLAS..... | ix |
| ÍNDICE DE ANEXOS..... | xii |
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| CAPÍTULO 1. ESTUDIO ESTRATÉGICO..... | 2 |
| 1.1 Análisis del macro entorno | 2 |
| 1.1.1. Entorno político | 2 |
| 1.1.2. Entorno económico | 2 |
| 1.1.3. Entorno social | 3 |
| 1.1.4. Entorno natural..... | 5 |
| 1.2 Análisis del micro entorno | 5 |
| 1.2.1. Amenaza de nuevos competidores..... | 6 |
| 1.2.2. Poder de negociación de los clientes..... | 6 |
| 1.2.3. Poder de negociación de los proveedores | 6 |
| 1.2.4. Amenaza de productos sustitutos..... | 7 |
| 1.2.5. Rivalidad entre competidores..... | 8 |
| 1.3 Objetivos y estrategias generales | 8 |
| 1.3.1. Visión..... | 8 |
| 1.3.2. Misión | 9 |
| 1.3.3. Análisis foda | 9 |
| 1.3.4. Objetivos | 12 |
| CAPÍTULO 2. ESTUDIO DE MERCADO DE LA MATERIA PRIMA RPET13 | |
| 2.1 Concepto del pet | 13 |
| 2.2 Reciclaje de envases pet..... | 14 |
| 2.3 Identificación de disponibilidad de rpet..... | 15 |
| 2.3.1. Cadena de suministros actual del rpet..... | 16 |
| 2.3.2. Recuperación de pet histórica | 18 |
| 2.3.3. Recuperación de pet proyectada..... | 20 |

| | | |
|--------------------|--|-----------|
| 2.3.4. | Proveedores de envases de pet reciclado | 21 |
| 2.4 | Conclusiones del estudio de mercado de materia prima | 22 |
| CAPÍTULO 3. | Estudio de mercado | 23 |
| 3.1 | Mercado..... | 23 |
| 3.1.1. | Segmentación de mercado | 23 |
| 3.1.2. | Determinación de mercado | 27 |
| 3.1.3. | Posicionamiento..... | 27 |
| 3.2 | El producto..... | 28 |
| 3.2.1. | Tipo de producto..... | 29 |
| 3.2.2. | Presentación del producto | 29 |
| 3.2.3. | Decisiones estratégicas | 30 |
| 3.3 | Análisis de la demanda | 32 |
| 3.3.1. | Demanda potencial..... | 32 |
| 3.3.2. | Proyección de la demanda..... | 34 |
| 3.4 | Análisis de la oferta | 35 |
| 3.4.1. | Análisis de la competencia..... | 35 |
| 3.4.2. | Oferta histórica..... | 37 |
| 3.4.3. | Proyección de la oferta..... | 39 |
| 3.5 | Demanda del proyecto | 40 |
| 3.5.1. | Demanda insatisfecha | 40 |
| 3.5.2. | Demanda del proyecto | 41 |
| 3.6 | Comercialización | 42 |
| 3.6.1. | Canales de distribución | 42 |
| 3.6.2. | Promoción y publicidad | 42 |
| 3.6.3. | Estrategia de precios | 43 |
| CAPÍTULO 4. | ESTUDIO TÉCNICO | 45 |
| 4.1 | Localización..... | 45 |
| 4.1.1. | Macro localización..... | 45 |
| 4.1.2. | Micro localización..... | 48 |

| | | |
|--|---|-----------|
| 4.2 | Tamaño de planta..... | 50 |
| 4.2.1. | Relación tamaño-mercado..... | 50 |
| 4.2.2. | Relación tamaño-materia prima | 50 |
| 4.2.3. | Relación tamaño-tecnología..... | 51 |
| 4.2.4. | Capacidad de la planta | 51 |
| 4.3 | Proceso productivo..... | 52 |
| 4.3.1. | Descripción del proceso productivo..... | 52 |
| 4.3.2. | Balance en línea | 60 |
| 4.3.3. | Diagrama de operaciones | 64 |
| 4.3.4. | Programa de producción | 66 |
| 4.4. | Requerimientos del proceso | 67 |
| 4.4.1. | Materia prima..... | 67 |
| 4.4.2. | Materiales indirectos | 67 |
| 4.4.3. | Mano de obra directa..... | 68 |
| 4.4.4. | Servicios..... | 69 |
| 4.5. | Características físicas..... | 70 |
| 4.5.1. | Infraestructura | 70 |
| 4.5.2. | Maquinaria y equipos..... | 71 |
| 4.5.3. | Distribución de planta | 74 |
| 4.5.4. | Dimensionamiento de las áreas..... | 75 |
| 4.5.5. | Plano de planta..... | 77 |
| 4.6. | Evaluación ambiental del proyecto..... | 77 |
| 4.7. | Cronograma de implementación | 79 |
| CAPÍTULO 5. ESTUDIO LEGAL..... | | 80 |
| 5.1. | Normas legales..... | 80 |
| 5.2. | Tipo de sociedad | 82 |
| 5.3. | Tributos..... | 82 |
| CAPÍTULO 6. ESTUDIO ORGANIZACIONAL..... | | 83 |
| 6.1. | Descripción de la organización..... | 83 |

| | | |
|---|--|------------|
| 6.2. | Organigrama..... | 83 |
| 6.3. | Funciones principales y perfil del puesto..... | 84 |
| 6.4. | Requerimientos de personal | 84 |
| 6.5. | Servicio de terceros..... | 84 |
| CAPÍTULO 7. ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERO..... | | 86 |
| 7.1. | Inversiones..... | 86 |
| 7.1.1. | Inversión en activos tangibles | 86 |
| 7.1.2. | Inversión en activos intangibles | 88 |
| 7.1.3. | Capital de trabajo | 88 |
| 7.2. | Financiamiento..... | 89 |
| 7.2.1. | Costo de oportunidad del capital..... | 89 |
| 7.2.2. | Costo ponderado de capital | 90 |
| 7.3. | Presupuesto de ingresos y egresos | 91 |
| 7.3.1. | Presupuesto de ingresos | 91 |
| 7.3.2. | Presupuesto de costos..... | 91 |
| 7.3.3. | Presupuesto de gastos..... | 92 |
| 7.4. | Punto de equilibrio..... | 93 |
| 7.5. | Estados financieros proyectados..... | 94 |
| 7.5.1. | Estado de ganancias y pérdidas..... | 94 |
| 7.5.2. | Flujo de caja económico y financiero | 95 |
| 7.6. | Indicadores de rentabilidad..... | 95 |
| 7.7. | Análisis de sensibilidad..... | 96 |
| CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | | 98 |
| 8.1. | Conclusiones..... | 98 |
| 8.2. | Recomendaciones | 99 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | | 100 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1: Evolución mensual de la producción nacional | 3 |
| Figura 2: Tasa de desempleo por país 2017 y 2018 | 4 |
| Figura 3: Participación en ventas de competidores sustitutos..... | 7 |
| Figura 4: Matriz I-E | 10 |
| Figura 5: Identificación del PET de otros plásticos | 13 |
| Figura 6: Hojuelas de plástico PET reciclado | 15 |
| Figura 7: Consumo de bebidas no alcohólicas..... | 16 |
| Figura 8: Ubicación de recolección y disposición de RRSS..... | 16 |
| Figura 9: Gestión integral de RRSS..... | 17 |
| Figura 10: Cadena de Abastecimiento de productos a base de RPET | 18 |
| Figura 11: Generación de RRSS por región..... | 18 |
| Figura 12: Obtención de botellas PET en RRSS..... | 19 |
| Figura 13: Evolución de la recuperación de RPET | 20 |
| Figura 14: Industrias manufactureras por actividad económica 2016..... | 25 |
| Figura 15: Importación del sector textil 2016..... | 26 |
| Figura 16: Mapa de posicionamiento..... | 28 |
| Figura 17: Obtención de prendas de vestir..... | 29 |
| Figura 18: Hilo de poliéster blanco..... | 30 |
| Figura 19: Obtención de prendas de vestir..... | 30 |
| Figura 20: Etiquetas del producto | 31 |
| Figura 21: Presentación final del producto | 32 |
| Figura 22: Obtención de demanda histórica de hilo poliéster..... | 32 |
| Figura 23: Evolución polinómica de empresas textiles Mipyme..... | 35 |
| Figura 24: Evolución de hilo poliéster (KG) | 37 |
| Figura 25: Obtención de oferta histórica de hilo poliéster..... | 37 |
| Figura 26: Evolución de la oferta histórica de hilo poliéster | 39 |
| Figura 27: Evolución lineal y polinómica de la oferta..... | 40 |
| Figura 28: Obtención de la demanda del proyecto (unidades)..... | 41 |
| Figura 29: Posibles propuestas de valor..... | 44 |
| Figura 30: Sectores Provincia Lima..... | 45 |
| Figura 31: Precio de Venta de locales Industriales por distrito | 46 |
| Figura 32: Precio de terreno Industriales por distrito..... | 47 |

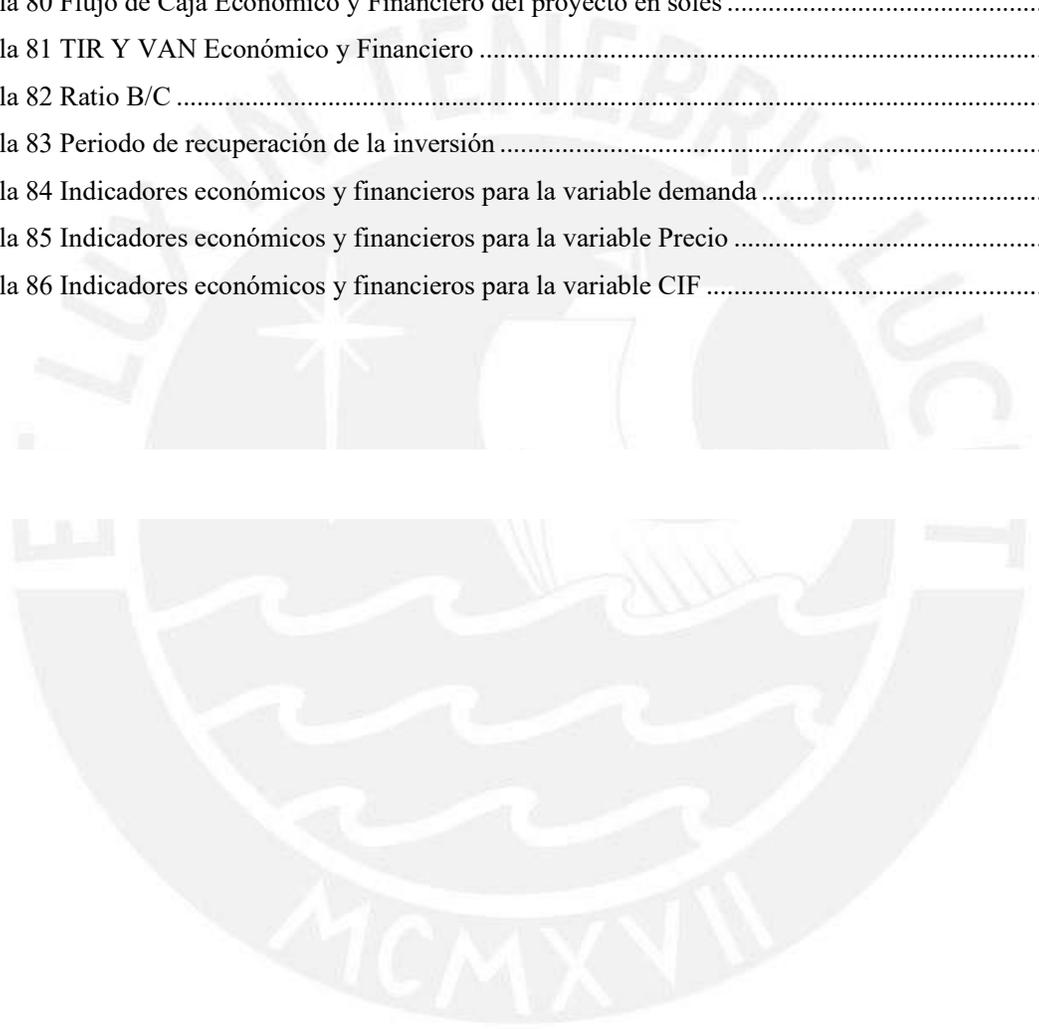
| | |
|--|----|
| Figura 33: Precio de Renta de locales Industriales por distrito..... | 47 |
| Figura 34: Rompedora de fardos y fardos de botellas PET | 54 |
| Figura 35: Prelavador y saca-etiquetas | 54 |
| Figura 36: Separador de metales..... | 54 |
| Figura 37: Interior y Criba del Molino..... | 55 |
| Figura 38: Batea de Lavado | 56 |
| Figura 39: Ciclón | 56 |
| Figura 40: Cinta de inspección de escamas PET | 57 |
| Figura 41: Tamiz y silo de almacenamiento..... | 57 |
| Figura 42: Hileras del extrusor..... | 58 |
| Figura 43: Unión de filamentos | 58 |
| Figura 44: Inspección de filamentos | 59 |
| Figura 45: Estirado del hilo..... | 59 |
| Figura 46: Ovillado de hilo | 60 |
| Figura 47: DOP del Proceso de reciclaje de botellas PET | 64 |
| Figura 48: DOP del Proceso de elaboración de hilo de poliéster..... | 65 |
| Figura 49: Diagrama de Flujo del proceso productivo..... | 65 |
| Figura 50: Estacionalidad del sector Textil..... | 66 |
| Figura 51: Tabla relacional de actividades | 74 |
| Figura 52: Layout de bloques unitarios de la empresa..... | 75 |
| Figura 53: Plano de la empresa | 77 |
| Figura 54: Diagrama Gantt del proyecto..... | 79 |
| Figura 55: Organigrama de la empresa | 83 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1 Top 5 Importaciones de hilos de coser sintético o artificial (Dólares) | 8 |
| Tabla 2 Puntuaciones Matriz EFI y EFE | 9 |
| Tabla 3 Matriz EFI..... | 9 |
| Tabla 4 Matriz EFE..... | 10 |
| Tabla 5 Matriz FODA..... | 11 |
| Tabla 6 Composición del PET | 13 |
| Tabla 7 Cantidad de PET recuperado | 19 |
| Tabla 8 Supuesto de proyección de la recuperación de PET | 21 |
| Tabla 9 Cantidad proyectada de PET recuperado | 21 |
| Tabla 10 Proveedores de botellas PET reciclado | 22 |
| Tabla 11 Cantidad de empresas en el Perú | 24 |
| Tabla 12 Cantidad de empresas en Lima Metropolitana 2016..... | 24 |
| Tabla 13 Empresas según actividad económica en Lima Metropolitana 2016 | 25 |
| Tabla 14 Empresas manufactureras según actividad económica en Lima Metropolitana 2016 | 26 |
| Tabla 15 Empresas manufactureras según segmento en Lima Metropolitana 2016 | 27 |
| Tabla 16 Empresas textiles MIPYME en Lima | 33 |
| Tabla 17 Rollos de tela por empresa al año | 33 |
| Tabla 18 Demanda potencial de hilo de Poliéster | 34 |
| Tabla 19 Empresas Textiles Mipyme en Lima 2012-2018 | 34 |
| Tabla 20 Comparación de R^2 para proyección de la demanda..... | 34 |
| Tabla 21 Demanda proyectada del año 0 al 5 | 35 |
| Tabla 22 Participación en ventas de hilo por empresa..... | 36 |
| Tabla 23 Oferta histórica de hilo poliéster..... | 38 |
| Tabla 24 Comparación de R^2 para proyección de la oferta..... | 39 |
| Tabla 25 Oferta proyectada del año 0 al 5 | 40 |
| Tabla 26 Demanda insatisfecha del año 0 al 5 | 41 |
| Tabla 27 Demanda del proyecto del año 0 al 5 | 42 |
| Tabla 28 Inseguridad por zona y distritos..... | 46 |
| Tabla 29 Evaluación por sector a través del ranking de factores | 48 |
| Tabla 30 Distancia de los principales clientes con los posibles distritos (KM)..... | 48 |
| Tabla 31 Distancia de los proveedores con los posibles distritos (KM)..... | 49 |
| Tabla 32 Evaluación por distrito a través del ranking de factores | 49 |
| Tabla 33 Cantidad a producir según mercado..... | 50 |
| Tabla 34 Cantidad a producir según materia prima | 50 |
| Tabla 35 Cantidad a producir según tecnología..... | 51 |

| | |
|--|----|
| Tabla 36 Capacidad de planta | 52 |
| Tabla 37 Procesos de reciclado de PET | 52 |
| Tabla 38 Comparación del aprovechamiento de PET reciclado | 53 |
| Tabla 39 Cálculo del tiempo estándar ajustado | 61 |
| Tabla 40 Cálculo de la demanda estándar ajustada..... | 62 |
| Tabla 41 Cálculo del número de máquinas | 63 |
| Tabla 42 Porcentaje de producción textil por trimestre y año | 66 |
| Tabla 43 Producción trimestral de hilo poliéster por 5 años..... | 67 |
| Tabla 44 Requerimiento de RPET reciclado trimestral | 67 |
| Tabla 45 Relación de materiales indirectos con producto final | 68 |
| Tabla 46 Requerimiento anual de materiales indirectos | 68 |
| Tabla 47 Requerimiento de Mano de Obra Directa | 69 |
| Tabla 48 Consumo de energía eléctrica | 69 |
| Tabla 49 Consumo de Agua..... | 70 |
| Tabla 50 Equipos y muebles | 72 |
| Tabla 51 Equipos de seguridad | 73 |
| Tabla 52 Equipos de seguridad | 74 |
| Tabla 53 Dimensión del almacén de Materia Prima y Material Indirecto | 75 |
| Tabla 54 Dimensión del almacén de Producto Terminado | 75 |
| Tabla 55 Dimensión de la Zona de Reciclaje | 75 |
| Tabla 56 Dimensión de la Zona de Hilado | 76 |
| Tabla 57 Dimensión de la zona de empaquetado..... | 76 |
| Tabla 58 Cuadro resumen de las áreas pequeñas | 76 |
| Tabla 59 Matriz IRA de la empresa Ecotextil..... | 78 |
| Tabla 60 Requerimiento de personal | 84 |
| Tabla 61 Máquinas y equipos para el área de Producción y Almacenes | 86 |
| Tabla 62 Muebles y equipos para el área administrativa | 87 |
| Tabla 63 Terreno y edificación | 88 |
| Tabla 64 Resumen de Activos Tangibles..... | 88 |
| Tabla 65 Resumen de activos intangibles | 88 |
| Tabla 66 Inversión Total | 89 |
| Tabla 67 Estructura de Capital..... | 89 |
| Tabla 68 Tasas de intereses..... | 89 |
| Tabla 69 Cálculo del Costo de Oportunidad de Capital (COK)..... | 90 |
| Tabla 70 Cálculo del Costo Ponderado de Capital (WACC)..... | 91 |
| Tabla 71 Presupuesto de ingreso en soles | 91 |
| Tabla 72 Presupuesto de Mano de obra Directa en soles..... | 91 |

| | |
|---|----|
| Tabla 73 Presupuesto de Materia Prima en soles..... | 92 |
| Tabla 74 Presupuesto de Costos Indirectos de producción en soles | 92 |
| Tabla 75 Gastos Administrativos en soles | 93 |
| Tabla 76 Gastos de ventas en soles..... | 93 |
| Tabla 77 Punto de Equilibrio en soles | 94 |
| Tabla 78 Estado de Ganancias y Pérdidas del proyecto en soles | 94 |
| Tabla 79 Módulo de IGV del proyecto en soles | 95 |
| Tabla 80 Flujo de Caja Económico y Financiero del proyecto en soles | 95 |
| Tabla 81 TIR Y VAN Económico y Financiero | 96 |
| Tabla 82 Ratio B/C | 96 |
| Tabla 83 Periodo de recuperación de la inversión | 96 |
| Tabla 84 Indicadores económicos y financieros para la variable demanda..... | 97 |
| Tabla 85 Indicadores económicos y financieros para la variable Precio | 97 |
| Tabla 86 Indicadores económicos y financieros para la variable CIF | 97 |



ÍNDICE DE ANEXOS

| | |
|--|-----|
| Anexo 1: Matriz de enfrentamiento factores internos..... | 113 |
| Anexo 2: Matriz de enfrentamiento factores externos | 113 |
| Anexo 3: Catálogo de los productos Ecotextil..... | 114 |
| Anexo 4: Matriz de enfrentamiento- Macro localización | 114 |
| Anexo 5: Matriz de enfrentamiento-Micro localización..... | 115 |
| Anexo 6: Avenidas importantes de la Zona Este en Lima | 115 |
| Anexo 7: División de áreas de la planta..... | 116 |
| Anexo 8: Diagrama relacional de actividades..... | 116 |
| Anexo 9: Cuadro resumen del diagrama relacional de actividades | 117 |
| Anexo 10: Fórmulas utilizadas para el cálculo de áreas | 117 |
| Anexo 11: Cantidad de racks por almacén..... | 118 |
| Anexo 12: Dimensiones de áreas pequeñas | 118 |
| Anexo 13: Criterios para valoración de la Matriz IRA | 120 |
| Anexo 14: Funciones del personal | 121 |
| Anexo 15: Perfil del puesto..... | 122 |
| Anexo 16: Capital de Trabajo | 124 |
| Anexo 17: Calendario de pago..... | 125 |
| Anexo 18: Costo Anual de Personal | 125 |
| Anexo 19: Depreciación de Activos Fijos | 126 |

INTRODUCCIÓN

El presente estudio de prefactibilidad busca la viabilidad de la producción y comercialización de Hilo de Poliéster a base de botellas PET recicladas. En los siguientes ocho capítulos se desarrollará lo propuesto.

En el primer capítulo, se realizará el estudio del macro entorno considerando las variables políticas, sociales, naturales y económicas, y el micro entorno a través del análisis de las cinco fuerzas de PORTER. Asimismo, se definirá objetivos y estrategias, definiendo la visión, misión, objetivos del proyecto y realizando la matriz FODA.

En el segundo capítulo, se realizará el análisis de la materia prima del proyecto, el cual es la botella PET post-consumo, se realizará los cálculos de la recuperación de este y se evaluará a los proveedores más adecuados para el proyecto. En cuanto al tercer capítulo, se definirá el estudio de mercado del producto, considerando la comercialización, publicidad y precio ideal. Además, se logrará obtener el mercado objetivo y la demanda del proyecto a lo largo de la proyección de 5 años.

En el cuarto capítulo, se explicará el estudio técnico, comenzando por la localización de la planta, capacidad y el tamaño de esta, luego se pasará a calcular la cantidad de recursos necesarios para la operación en el horizonte de 5 años como la maquinaria, requerimientos de materiales, entre otros. En el quinto capítulo, se describirán los aspectos legales para poder iniciar las operaciones o de la planta como el tipo de sociedad, los trámites necesarios para constituir la empresa y las normas legales que impactan en el proyecto.

En el sexto capítulo, se detallará la estructura organizacional de la empresa, considerando las funciones de cada colaborador y el requerimiento de personal según área. El séptimo capítulo, mostrará los cálculos para la inversión, el presupuesto de ingresos y egresos, flujo de caja, estados financieros y ratios de rentabilidad. Con esto se determinará la rentabilidad del presente proyecto.

Finalmente, el último capítulo del proyecto presentará las conclusiones y recomendaciones sacadas del análisis de las secciones anteriores.

CAPÍTULO 1. ESTUDIO ESTRATÉGICO

El análisis de las variables tanto externas como internas son claves en el desarrollo del presente estudio, por lo cual, en este capítulo se describirá el macro y micro entorno del proyecto, así como el planeamiento estratégico.

1.1 Análisis del macro entorno

En esta sección se realizará el análisis del entorno político, económico, social y natural que influyen en el proyecto.

1.1.1. Entorno político

Según el estudio realizado por el semanario Latin Business Chronicle, Perú ocupa el tercer puesto como el mejor ambiente de negocios en Latinoamérica, el país muestra tener alto grado de competitividad, ambiente corporativo y nivel tecnológico, además sigue mejorando desde el 2008 (Gestión 2019).

A pesar de ello, se debe tomar en cuenta el impacto que podría conllevar la situación política actual del país. De acuerdo con la investigación realizada por el Centro Estratégico Latinoamericano de Geopolítica (CELAG) en el 2018, el 43,6% de los encuestados consideraban que el Perú atravesaba una crisis política. Esto es debido a la renuncia del ex presidente Pedro Pablo Kuczynski por lo cual Martín Vizcarra tuvo que ocupar su puesto, el alto grado de rechazo a los congresistas y la preocupación ante los graves problemas de corrupción (61,8% de los encuestados lo mencionó como problema) e inseguridad (73 % de los encuestados lo mencionó como problema) que afronta el país. A todo esto, se agrega la disolución del congreso en el 2019, el cual ha sido respaldado por la mayoría de ciudadanos y según Julio Velarde, no se ha notado efectos negativos en la economía (El peruano 2019).

En el 2020, se vive una incertidumbre en todos los ámbitos debido a la pandemia provocada por el virus COVID-19, el cual ha tenido una atención inmediata por el actual presidente, se espera que las medidas tomadas por el Ministerio de Salud para controlar el virus disminuyan los casos presentados en el Perú y se reactive rápidamente la economía.

1.1.2. Entorno económico

Según el INEI, la producción nacional logró crecer en un 3.99% en el año 2018 (La República 2019). En la siguiente figura se muestra la evolución mensual de la producción a partir de 2014 hasta el 2018.

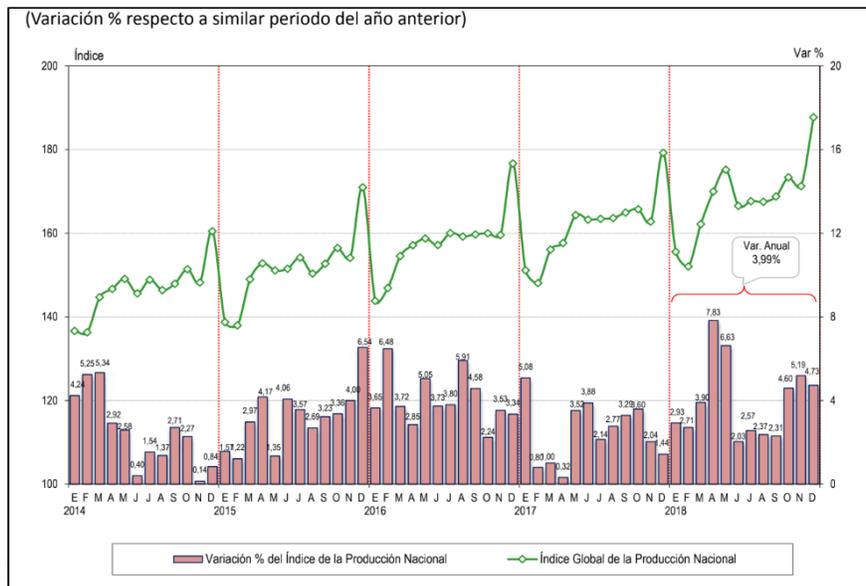


Figura 1: Evolución mensual de la producción nacional

Fuente: La República 2019

Además, en la actividad manufacturera se registró un notable crecimiento de 6,17% (La República 2019), en el cual las industrias de alimenticias y de productos metálicos tuvieron un desempeño más favorable de 10,1% y 12,8% respectivamente, en la industria textil y del cuero registró un incremento en su valor agregado de tan solo 1,1% en el año 2018 (INEI 2019). En cuanto a la inflación, en el 2018 se obtuvo un porcentaje aproximado de 2.19% en el Perú (El Comercio 2019) y se espera mantener el promedio de 2 % en los próximos años. (Banco Central de Reserva del Perú 2019).

Si bien la pandemia ha generado una incertidumbre respecto a la economía global y se espera una caída en el PBI peruano en el 2020, el Fondo Monetario Internacional (FMI) estima un rebote de hasta 5,2% para el 2021. Esto se debe a la situación del país antes de la crisis, donde Chile y Perú tenían economías fuertes (Gestión 2020).

1.1.3. Entorno social

Respecto al desempleo, la tasa se mantuvo en 4,5% en Perú el 2018. De los 19 países Latinoamericanos y del Caribe, Perú fue uno de los que tuvo una tasa de desempleo constante. Además, Hugo Ñopo indicó que la situación laboral de los jóvenes entre 14 y 25 es una notablemente alta y alarmante, ya que en el tercer trimestre llegó a un índice de 19,6% lo que implica una subida de entre 4,0 y 5,0% en los últimos cuatro años (La República 2018). En la siguiente figura se muestran las tasas de desempleo por país en los años 2017 y 2018:

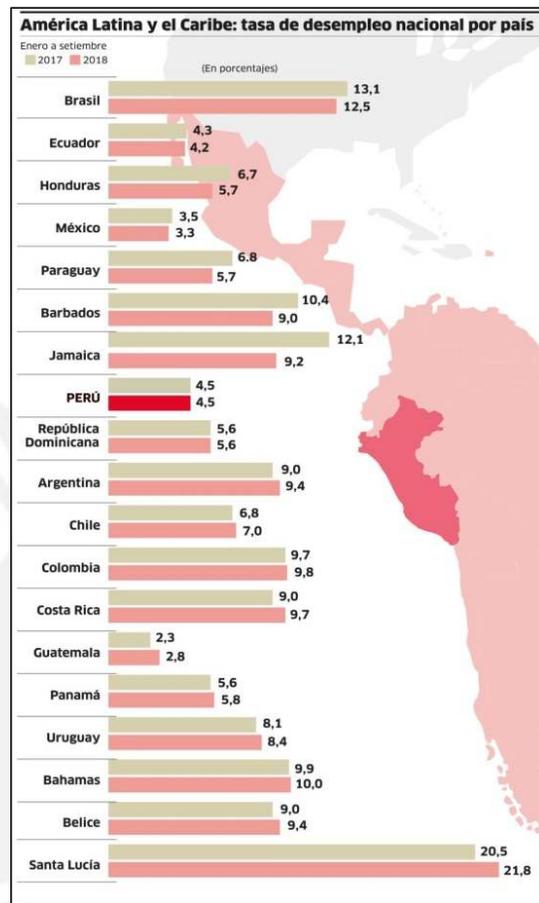


Figura 2: Tasa de desempleo por país 2017 y 2018

Fuente: La República 2018

Por otro lado, el poliéster es un componente muy utilizado especialmente en la industria textil, las prendas de materiales sintéticos son consumidas en grandes cantidades, esto es debido mayormente a su precio, el cuál es menor al del algodón y otros materiales. Según Modaes, los valores mundiales de la fibra sintética han logrado disminuir hasta 43 centavos por libra y el precio del poliéster a 48 centavos por libra, mientras que el algodón tiene como precio medio 70 centavos por libra (2016). De acuerdo con Poliesterzei, se producen 42 millones de toneladas de poliéster al año, principalmente para la industria textil y 27 millones de toneladas de algodón, además, los mayores productores mundiales de poliéster son India y China (2013).

También, las empresas suelen combinar fibras sintéticas con fibras naturales para reducir el precio de las prendas y así sean estas más accesibles para sus clientes (Tello 2019).

1.1.4 Entorno natural

La gestión ambiental ha tomado gran importancia en el mundo y el país, para ello se tiene normas como la ISO 14001 para la correcta gestión ambiental en las organizaciones y el Plan nacional de acción ambiental – PLANAA 2011-2021 que busca mejorar la calidad de vida de la población a través del aprovechamiento, protección y recuperación del ambiente, concientizando y buscando una cultura ambiental de la población, de esta manera se tendrá mayor participación en los procesos de desarrollo sostenible (Guevara 2017). Por otro lado, se puede decir que el reciclaje es un método de solución y minimización del impacto ambiental del producto del proyecto.

Por un lado, en Lima el 4% de las 8,468 toneladas de basura generadas a diario han sido recicladas en el 2016 (El peruano 2016). De acuerdo con la Cámara Alemana en el 2012, se tiene un 86,57% de recicladores que viven en extrema pobreza en el Perú, de los cuales el 4,3% trabaja organizadamente con la ayuda de asociaciones de recicladores y microempresas (Álvarez 2015). Ante lo señalado anteriormente, se sabe que el Congreso de la República promulgó la Ley N° 29419 en el 2010, “esta regula la actividad de los recicladores, manejo integral de residuos sólidos, seguridad y salud ocupacional, incentivando la formalización y asociación” (Álvarez 2015). Adicionalmente, la actual ministra del Ambiente Fabiola Muñoz anunció que aprobó recientemente el decreto legislativo sobre residuos sólidos que compromete a la ciudadanía a adaptarse a la cultura del reciclaje, comprometiéndolos a gestionar los residuos desde sus hogares. Esta también mencionó que los recicladores informales van a pasar progresivamente un proceso de formalización y resaltó que será una gran oportunidad para el sector privado (El Peruano 2020).

Por otro lado, existen empresas que se unen a la economía circular que es un modelo que busca el aprovechamiento de recursos, incorporándolos de nuevo al ciclo de producción o regresándolos a la naturaleza sin causar daños ambientales (Sostenibilidad). Por ejemplo, se tiene al Grupo AJE con el proyecto "Machu Picchu Sostenible", en el cual se logró el manejo sostenible de los residuos en la ciudad y Real Plaza que lanzó la campaña de sostenibilidad "Cuidemos el lugar donde somos felices", regalando entradas al cine, descuentos en restaurantes, parqueo gratuito, entre otros beneficios a quienes reciclen botellas de plástico o latas de aluminio a través de las máquinas Ecoven (Gestión 2019).

1.2 Análisis del micro entorno

En esta sección, se realizará el análisis del micro entorno a través de las 5 fuerzas propuestas en el libro de Estrategias Competitivas de Michael Porter (2009), con la finalidad de definir tácticas para el proyecto.

1.2.1. Amenaza de nuevos competidores

A lo largo de estos años, las empresas han modificado sus procesos para disminuir el impacto ambiental o compran materiales reciclados para su producto final, de las cuales, la mayoría de empresas en el Perú que utilizan botellas recicladas son para producir envases y tienden a ser grandes compañías. Por ejemplo, Coca Cola utiliza envases 100% reciclados para sus gaseosas al igual que el grupo AJE para sus líneas de producto.

Asimismo, hay empresas en el sector textil que están incursionando con ideas innovadoras relacionadas con el reciclaje tal como Gexim SAC que usa botellas PET recicladas para producir fibra de poliéster, esta empresa es nueva en el mercado, por lo que está en etapa de crecimiento; sin embargo, tiene experiencia en proveedores y cuentan con los canales de distribución y maquinaria requerida, lo cual sería una facilidad para vender otros tipos de productos como hilo de poliéster. Por otro lado, el proceso de reciclaje y producción de poliéster son largos y requieren una serie de maquinaria, por lo que, entrar a este negocio puede necesitar alta inversión. En este proyecto se buscarán las maquinarias necesarias y de calidad con un bajo costo para contrarrestar la alta inversión. Considerando lo anterior, la amenaza de nuevos competidores es media.

1.2.2. Poder de negociación de los clientes

La calidad del producto es un factor importante para los clientes y la tendencia al cuidado al medioambiente parece crear interés en estos a la compra de productos eco amigables, sin embargo, existe temor de ciertos empresarios en cuanto a si estos productos de material reciclado mantienen la misma calidad y características que los productos convencionales.

Comunicar eficazmente que los productos reciclados son de igual calidad a los productos convencionales es importante, de esta manera, se dará entender al comprador que al comprar hilo poliéster a base de botellas recicladas se está agregando valor a sus productos, además, al adquirir el producto en grandes cantidades se puede establecer descuentos en sus compras. Con lo descrito anteriormente, el poder de negociación de los clientes es medio.

1.2.3. Poder de negociación de los proveedores

La producción de productos textiles tales como la fibra o el hilo requieren de diversos insumos y materias primas. Asimismo, existen gran variedad de proveedores según su calidad y precio, en especial para los materiales como conos, empaquetado, entre otros.

Por otro lado, la materia prima para el hilo de poliéster a base de RPET son botellas PET que son recolectadas por recicladores, quienes venden el producto a empresas que se encargan de la compra y

venta de envases o que le dan otro valor a las botellas. Actualmente, en el país la mayoría de recicladores son informales y la cultura de cuidado al medio ambiente está en etapa de crecimiento; por lo que, conseguir esta materia prima para producir hilo poliéster presenta ciertas dificultades. Adicionalmente, se tienen pocas empresas dedicadas a la compra y venta de botellas PET, las cuales, las más conocidas son Provesur, Eps Trading Rubio, Recyclean y Grupo Pradera. En base a lo explicador anteriormente, el poder de negociación con los proveedores es bajo; por lo que, de ser necesario se buscaría entrar en contacto directo con los recicladores para conseguir la materia prima.

1.1.4. Amenaza de productos sustitutos

En el país las prendas sintéticas son muy usadas por su bajo costo y propiedades, especialmente para los niveles socioeconómicos C o D. Asimismo, existen productos sustitutos a base de materiales naturales como el algodón Pima, fibra de Vicuña y Alpaca, estos productos son muy solicitados en países desarrollados por su valor térmico y calidad. El precio de estos son altos y poco accesibles si son 100% del mismo productos, por lo que existen mezclas como las fibras de algodón y las sintéticas para lograr acceder a los segmentos medios y bajos en Perú.

A continuación, se muestran las empresas que producen fibra o hilos de material diferente al poliéster como es el algodón pima, alpaca y drytex, y su participación en ventas:

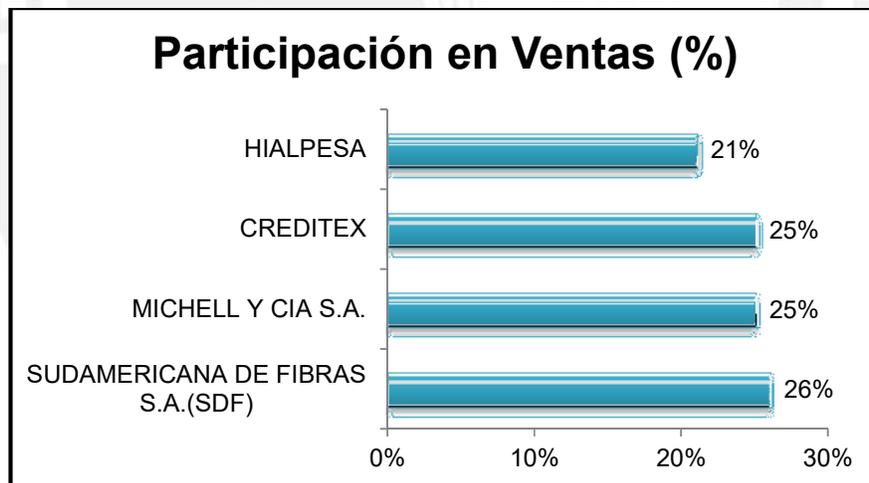


Figura 3: Participación en ventas de competidores sustitutos

Como se puede observar la empresa Sudamericana de fibras S.A presenta mayor participación en el mercado con un 26% en ventas, sin embargo sus competidores no se quedan atrás. Finalmente, la amenaza de sustitutos en el mercado peruano es baja, debido a que mayormente estos son exportados a otros países o vendidos a empresas que producen prendas para el sector con nivel socioeconómico A o B, por lo cual, existe un amplio mercado para productos textiles sintéticos.

1.2.5 Rivalidad entre competidores

Dentro de los competidores directos se deben considerar los procedentes de las importaciones, las cuales se muestran en la tabla Nro. 1. Como se observa China, Brasil y Tailandia son los grandes abastecedores por medio de importaciones con un valor importado de 12,6 millones de dólares en total en el 2018. Asimismo, China es uno de los grandes productos de sintéticos a nivel mundial, conocido por su bajo costo de producción y precios de ventas atractivos para los mercados. Cabe resaltar que en el 2018 se importó alrededor de 13,2 millones de dólares en hilo sintético o artificial de acuerdo a la base de Trade Map.

Tabla 1 Top 5 Importaciones de hilos de coser sintético o artificial (Dólares)

| Exportadores | Valor importado 2015 | Valor importado 2016 | Valor importado 2017 | Valor importado 2018 |
|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| China | 7 983 000 | 8 249 000 | 9 066 000 | 10 178 000 |
| Brasil | 626 000 | 1 315 000 | 1 399 000 | 1 239 000 |
| Tailandia | 622 000 | 496 000 | 507 000 | 766 000 |
| Colombia | 219 000 | 192 000 | 242 000 | 276 000 |
| Corea, República de | 134 000 | 44 000 | 143 000 | 124 000 |

Fuente: Trade Map

Sin embargo, se tiene a la ley antidumping que también impone impuestos sobre las importaciones de tejido poliéster provenientes de la República Popular China ayudando a los productos peruanos a competir con los mismos precios.

En cuanto a productores nacionales se tiene a Inca Tops, Texcope y Tren que venden productos textiles de diferentes procedencias entre ellos poliéster, y Retorsa y Meruplast que venden hilos 100% poliéster; sin embargo, ninguno de ellos elabora productos poliéster usando materiales reciclados. Considerando esto, La rivalidad entre competidores es media, ya que la diferenciación que presenta el proyecto es notoria y aporta un gran valor eco amigable que las empresas posicionadas en el mercado peruano no cuentan.

1.3 Objetivos y estrategias generales

En esta sección, se establecerá las estrategias a través de la Matriz FODA (Ponce 2007) y se detallará la misión, visión y objetivos tanto específicos como generales del proyecto.

1.3.1. Visión

Ser reconocida como empresa líder en el mercado peruano por la elaboración de productos textiles de alta calidad y eco amigables que contribuyen al crecimiento sostenible en el país.

1.3.2 Misión

Ser una empresa de producción textil comprometida con la calidad de nuestros productos y servicios, en busca del cuidado al medioambiente a través del reciclaje y tecnología limpia para la producción.

1.3.3 Análisis foda

Este análisis ayudará a evaluar los factores internos y externos del proyecto, con la finalidad de dar estrategias adecuadas. Esta una herramienta sencilla que permite tener el contexto general de la situación de una organización (Ponce 2007). El primer paso para este análisis es la definición y evaluación de las fortalezas y debilidades que son los factores internos, y las oportunidades y amenazas que son los factores externos.

A continuación, se muestra las matrices de evaluación de factores externos e internos, en cada una de estas se describen los factores con su respectivo peso obtenido a través de la priorización de factores y la puntuación de acuerdo a la tabla Nro. 2. Asimismo, los pesos se obtuvieron a través de una matriz de enfrentamiento como se menciona en el anexo Nro. 1 y anexo Nro. 2.

Tabla 2 Puntuaciones Matriz EFI y EFE

| Nivel | Puntaje |
|---------------------|---------|
| Factor muy positivo | 4 |
| Factor positivo | 3 |
| Factor negativo | 2 |
| Factor muy negativo | 1 |

Tabla 3 Matriz EFI

| N° | Factores Internos | Peso | Puntaje | Ponderación |
|--------------------|--|-------------|---------|-------------|
| Fortalezas | | | | |
| F1 | Industria textil integrada y organizada | 9% | 3 | 0.27 |
| F2 | Mano de obra calificada | 11% | 3 | 0.32 |
| F3 | Materia prima de calidad | 13% | 4 | 0.50 |
| F4 | Precios accesibles | 13% | 4 | 0.50 |
| F5 | Tecnología nueva | 5% | 3 | 0.16 |
| Debilidades | | | | |
| D1 | Baja accesibilidad a fuentes financieras | 13% | 2 | 0.25 |
| D2 | Alto costo de mano de obra | 13% | 1 | 0.13 |
| D3 | Desconfianza del cliente por la calidad | 11% | 1 | 0.11 |
| D4 | Marca aún no conocida | 5% | 2 | 0.11 |
| D5 | Bajo poder de negociación con proveedores de materia prima | 9% | 1 | 0.09 |
| Total | | 100% | | 2.43 |

Tabla 4 Matriz EFE

| N° | Factores Externos | Peso | Puntaje | Ponderación |
|----------------------|--|----------|---------|-------------|
| Oportunidades | | | | |
| O1 | Formalización a los recicladores | 13% | 4 | 0.51 |
| O2 | Crecimiento del mercado Textil | 13% | 4 | 0.51 |
| O3 | Crecimiento del valoración al cuidado del medio ambiente | 7% | 4 | 0.29 |
| O4 | Nuevos métodos para la hilatura | 11% | 3 | 0.33 |
| O5 | Apoyo creciente del producto nacional | 9% | 3 | 0.27 |
| Amenazas | | | | |
| A1 | Cambio de tendencias a fibras naturales | 16% | 1 | 0.16 |
| A2 | Incertidumbre en la economía | 2% | 2 | 0.04 |
| A3 | Ingreso de nuevos competidores al mercado interno | 4% | 2 | 0.07 |
| A4 | Competencia por la tecnología de producción más limpia | 13% | 1 | 0.13 |
| A5 | Aumento del precio de la materia prima | 13% | 2 | 0.25 |
| Total | | 1 | | 2.56 |

El segundo paso es identificar el cuadrante en el que se encuentra la empresa usando las ponderaciones totales de cada matriz, con esto se logrará determinar la estrategia más idónea. En este caso, el cuadrante obtenido es el V (ver figura Nro. 4) que corresponde a estrategias de penetración en el mercado y desarrollo del producto.

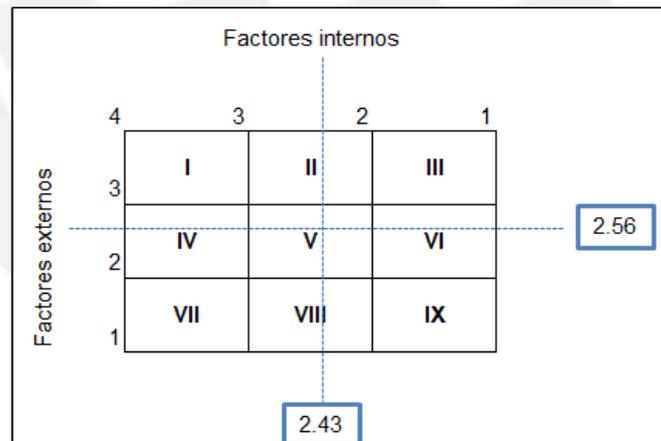


Figura 4: Matriz I-E

El último paso es la realización de la matriz FODA con las estrategias para el proyecto, el cual se muestra a continuación:

Tabla 5 Matriz FODA

| Matriz FODA | FORTALEZAS | DEBILIDADES |
|--|---|---|
| | Industria textil integrada y organizada | Baja accesibilidad a fuentes financieras |
| | Mano de obra calificada | Alto costo de mano de obra |
| | Materia prima de calidad | Desconfianza del cliente por la calidad |
| | Precios accesibles | Marca aún no conocida |
| | Tecnología nueva | Bajo poder de negociación con proveedores de materia prima |
| OPORTUNIDADES | Estrategias FO | Estrategias DO |
| Formalización a los recicladores | <p>1. Mejorar los métodos de procedimiento de hilatura para disminuir los costos de producción y tener precios más atractivos.</p> <p>2. Apoyar a los recicladores a formalizarse para conseguir más botellas PET de calidad.</p> | <p>3. Enfatizar cuidado al medio ambiente a través de publicidad y marketing directo para captar la confianza de los clientes hacia el producto.</p> <p>4. Automatizar los procesos para reducir la mano de obra.</p> |
| Crecimiento del mercado Textil | | |
| Crecimiento del valoración al cuidado del medio ambiente | | |
| Nuevos métodos para la hilatura | | |
| Apoyo creciente del producto nacional | | |
| AMENAZAS | Estrategias FA | Estrategias DA |
| Cambio de tendencias a fibras naturales | <p>5. Brindar servicios adicionales como el de postventa para afianzar la relación con el cliente.</p> <p>6. Generar alianzas estratégicas con empresas del sector para mantener el mercado de sintéticos.</p> | <p>7. Aprovechar la materia prima al máximo, reusándola para reducir la compra de esta.</p> <p>8. Grabar en la mente del cliente que es una marca con huella ambiental.</p> |
| Incertidumbre en la economía | | |
| Ingreso de nuevos competidores al mercado interno | | |
| Competencia por la tecnología de producción más limpia | | |
| Aumento del precio de la materia prima | | |

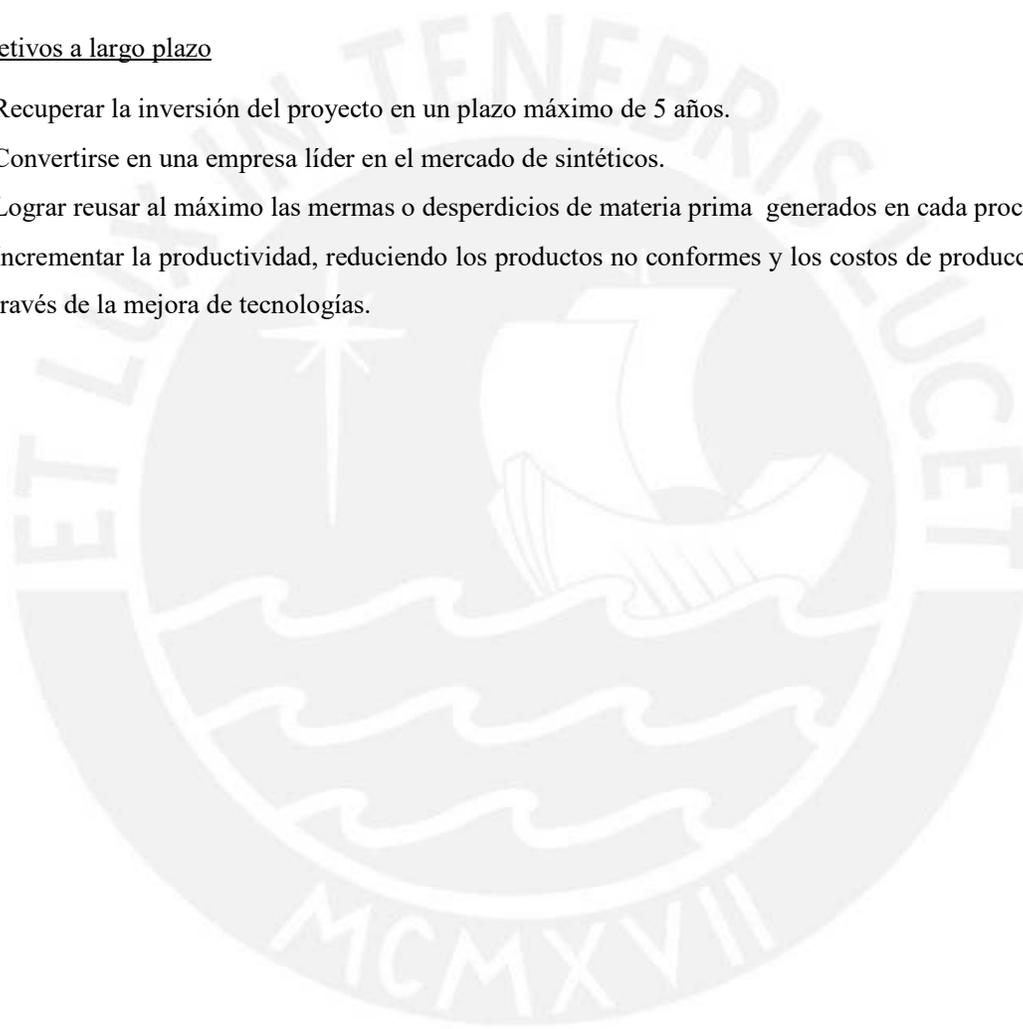
1.3.4. Objetivos

Objetivos a corto plazo

- Crecer en ventas 3.5% anualmente.
- Entrar al mercado objetivo como una empresa de enfoque ambiental a través de campañas, publicidad y marketing directo.
- Ser considerados una empresa con productos de calidad a precio accesible.

Objetivos a largo plazo

- Recuperar la inversión del proyecto en un plazo máximo de 5 años.
- Convertirse en una empresa líder en el mercado de sintéticos.
- Lograr reusar al máximo las mermas o desperdicios de materia prima generados en cada proceso.
- Incrementar la productividad, reduciendo los productos no conformes y los costos de producción a través de la mejora de tecnologías.



CAPÍTULO 2. ESTUDIO DE MERCADO DE LA MATERIA

PRIMA RPET

El estudio de mercado del PET reciclado en el Perú servirá para poner en contexto la situación actual y futura del plástico. Además, el análisis de la disponibilidad de este material y sus precios serán de ayuda para conocer el comportamiento de este a lo largo del tiempo. Finalmente, la investigación de los métodos de reciclaje será necesaria para determinar las condiciones del estudio técnico a desarrollar en el proyecto.

2.1 Concepto del pet

El Tereftalato de Polietileno conocido como PET es un polímero que se crea con el uso de dos principales compuestos: Ácido Tereftálico y Etilenglicol. Pertenece al grupo de los termoplásticos y puede ser reciclado (Quiminet 2010).



Figura 5: Identificación del PET de otros plásticos

Fuente: Javierre 2012

Tabla 6 Composición del PET

| Material | Porcentaje |
|-----------------------------------|------------|
| Petróleo | 64% |
| Derivados líquidos de gas natural | 23% |
| Aire | 13% |

Fuente: Reciclario

A diferencia de los demás polímeros, el Tereftalato de Polietileno presenta las siguientes características o propiedades (López 2016):

- La Cristalización permite lograr **resistencia térmica** y su punto de fusión es a los 260°C.
- Es un **factor barrera** al no permitir el paso de agentes exteriores al interior del mismo, de esta manera es un buen protector como envase de productos alimenticios.
- Tiene un alto grado de **claridad y transparencia**.
- A comparación con otros polímeros, el PET es más **ligero**. Por ejemplo, el peso de un envase de PET es de un 25% menos que el envase de PVC.
- El PET es **resistente a varios agentes químicos agresivos** que no son soportados por otros materiales.

A lo largo de los años el PET ha tenido diversas aplicaciones, a continuación se describe cada uno de ellos (Conciencia 2013):

- **PET como fibra textil:** Patentado como un polímero para fibra por J. R. Whinfield y J. T. Dickson en 1941, la primera aplicación del PET fue textil para reemplazar las fibras naturales. Esta fibra sintética denominada poliéster se puede mezclar con el algodón. Puede ser usado para fibras de confección, rellenos de edredones o almohadas, además se puede manufacturar tejidos industriales de apoyo para cauchos, lonas, bandas transportadoras, entre otros.
- **PET como envases:** Es utilizado para fabricar botellas, debido a las características favorables mencionadas en el presente informe, este material presenta excelentes beneficios para el consumidor final. Aunque comúnmente se asocia con el embotellado de las bebidas gaseosas, el PET tiene infinidad de usos dentro del sector de fabricación de envases como en productos de aseo personal, aceites comestibles, cosméticos, entre otros.
- **PET como film:** Este material es usado en gran cantidad para la fabricación de film como las películas fotofiguras y de rayos X.
- **PET como usos en la ingeniería:** Para realizar una gran diversidad de productos plásticos como refuerzos de llantas, mangueras, hilos, cuerdas, cepillos industriales y otros artículos.

En el Perú, de acuerdo a Jacobo Escrivá de Romaní, Jefe de la Unidad de Reciclado de SMI, “el 96% del plástico PET que se comercializa se utiliza en la fabricación de botellas de bebidas” (Gestión 2016).

2.2 Reciclaje de envases pet

En Lima y Callao, al día se desechan 430 toneladas de botellas de plástico PET (Gestión 2016), como se sabe la degradación de estas puede tardar hasta 1000 años. Además, se tiene a las empresas del sector que no le dan importancia al PET reciclado como materia prima; es por ello, que en el presente

informe se plantea el uso de botellas de PET como materia prima para la generación de fibra de poliéster para disminuir este problema ambiental.

La ventaja del plástico PET post consumo es que es un material que puede ser fácil de reprocesar en su totalidad para generar otros productos. Las hojuelas de PET recicladas sirven para la producción de fibra textil, botellas, tuberías, etc.



Figura 6: Hojuelas de plástico PET reciclado

Fuente: Mariano 2012

Cabe resaltar que la densidad del PET es un valor crítico para el estudio, ya que varía con relación al tipo de producto. Para el estudio se utilizará una medida estándar de las botellas con el producto de mayor participación en el mercado peruano, en este caso el envase de Coca Cola lidera con el 27% en el Perú (PeruRetail 2016), esto con la finalidad de utilizar una misma medida en los cálculos de demanda y requerimientos logísticos del producto en los siguientes capítulo.

2.3 Identificación de disponibilidad de rpet

De acuerdo a Albina Ruiz de la ONG Ciudad Saludable, en el Perú, se producen unas 3 500 millones de botellas de plástico cada año, de las cuales, menos del 50% son recicladas (Hernandez 2016). Además, pocas empresas toman en cuenta el PET reciclado como materia prima y por ello se exporta a ciudades como Shanghái o Sao Paolo, donde existe la tecnología necesaria para procesarlos.

En el Perú, aproximadamente el 90% son recicladores informales; sin embargo, existen dos empresas líderes con tecnología de reciclaje que se dedican a la reutilización del plástico, estas son SINEA (Iberoamericana de plásticos S.A.C.) y San Miguel Industrias PET S.A (el porcentaje de resina PET reciclada es de 25%, siendo el 75% restante resina virgen). Estos se encargan de producir botellas, hojuelas de PET o tapas a base del reciclaje de envases (Gestión 2017). Adicionalmente, existe “Ciudad Saludable” que a través de la Ley N° 29419 regula la actividad de los recicladores, esta ha

logrado formalizar a 32 asociaciones integradas por 416 socios gracias a su programa Pro Reciclador, cabe resaltar que estas asociaciones trabajan con el apoyo de las municipalidades (Guerra 2016).

Por otro lado, como se puede observar en el figura Nro. 7, el consumo de bebidas no alcohólicas se encuentra en crecimiento, de las cuáles el mayor porcentaje se encuentra en la gaseosa. Por lo que genera un crecimiento en botellas PET que pueden ser reciclados.

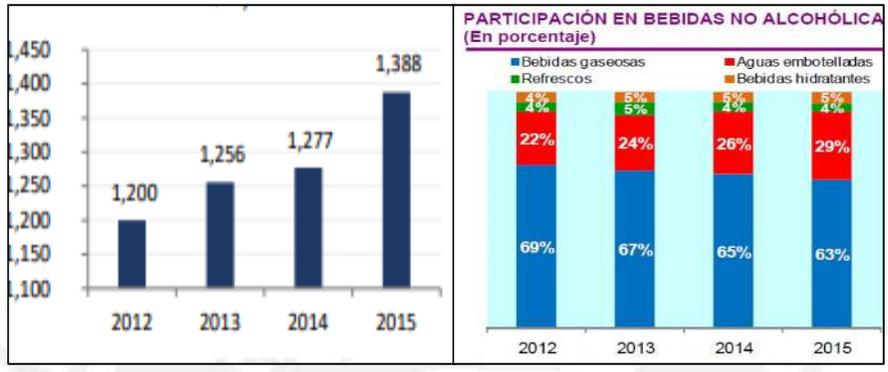


Figura 7: Consumo de bebidas no alcohólicas

Fuente: Ministerio de la Producción 2015

Como se detalló anteriormente, el presente proyecto es la producción de hilo de poliéster a base de envases de plástico reciclado, con esta nueva idea de negocio, se fomentará la recolección y formalización de empresas o asociaciones dedicadas a la recolección de plástico. A continuación, se explicará la cadena de suministros del RPET para conocer más acerca el flujo que pasan las botellas para llegar a la planta de reciclaje y ser vendidas a su cliente.

2.3.1. Cadena de suministros actual del rpct

Las siguientes figuras nos explican la disposición de los residuos sólidos y los lugares de recuperación por recicladores, en el que un 41% de RRSS se encuentra en la calle y solo un 16% es reciclado.

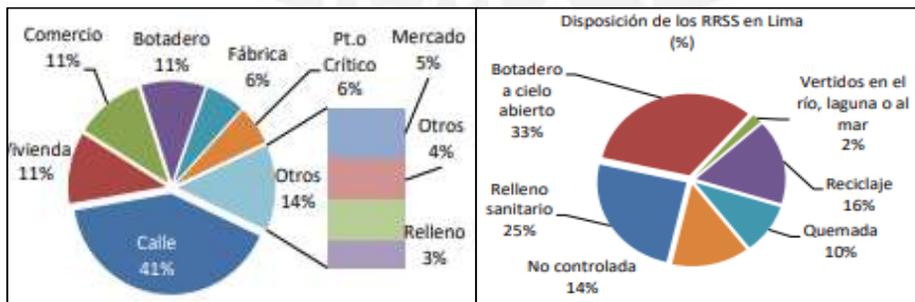


Figura 8: Ubicación de recolección y disposición de RRSS

Fuente: Gallo, Sigersol 2015

Tomando en cuenta lo anterior, en el siguiente párrafo se explicará el proceso de recolección de PET reciclado en Lima Metropolitana partiendo de la generación de Residuos Sólidos.

Los residuos pueden ser domiciliarios que son generados en las actividades domésticas y cotidianas o no domiciliario que son residuos generados en las actividades industriales, comerciales, de servicios, educativas, culturales, sociales, sindicales, religiosas, sanitarias, en obras de construcción civil en organismos públicos o privados (Montevideo 2018). Estos son segregados en los tachos o recogidos por barrido. Una vez que se tiene los residuos sólidos que en este caso son controlados ya que siguen el proceso integral de gestión de residuos sólidos (véase figura Nro. 9), se separan en aprovechables (incluye las botellas PET) y no aprovechables.

En el primer caso, estos son recolectados y reciclados por empresas como el SMI y en el segundo caso, los residuos no aprovechables tienen otra disposición final como los rellenos sanitarios. Por otro lado, se tiene los residuos sólidos no controlados que no están dentro de la gestión municipal (Ministerio del ambiente 2012).

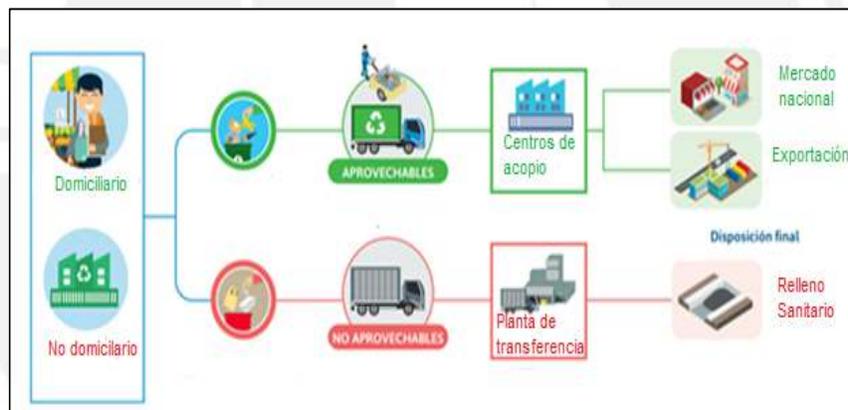


Figura 9: Gestión integral de RRSS

Fuente: Ministerio del Ambiente 2017

En la actualidad la recolección de botellas PET puede darse bajo el proceso integral de gestión de residuos sólidos antes mencionado o pueden ser recolectados en las calles y/o botaderos que son zonas ilegales para dejar residuos sólidos. Luego que se tiene las botellas por recolectores o recicladores (estos recogen cualquier tipo de material reciclaje incluyendo botellas PET), estas pasan a los acopiadores y finalmente las empresas que tienen plantas de reciclaje compran las botellas para convertirlas en nuevos productos para abastecer a sus clientes.

La siguiente figura explica el comportamiento que sigue las botellas PET recicladas desde su recolección hasta su venta.

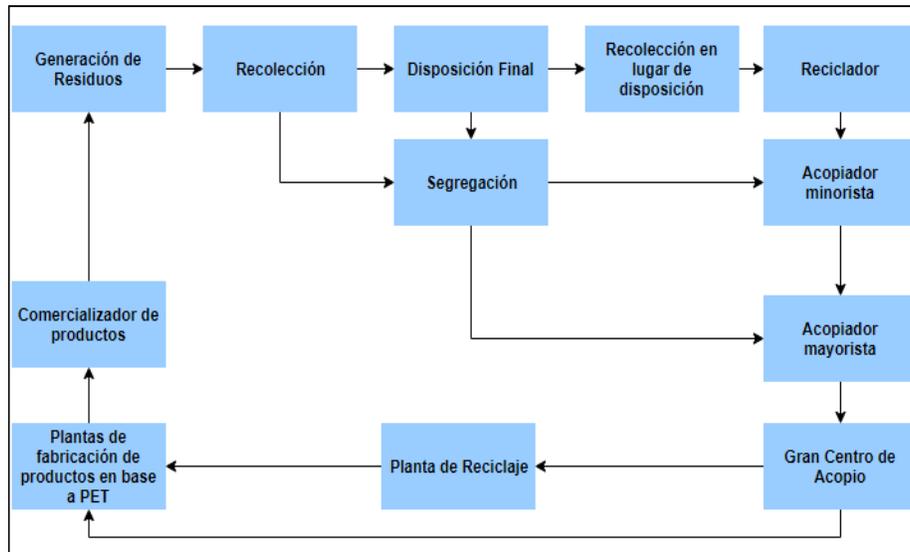


Figura 10: Cadena de Abastecimiento de productos a base de RPET

Fuente: Oliver 2016

2.3.2 Recuperación de pet histórica

Se ha realizado un análisis sobre la recuperación de PET en Lima ya que tiene mayor generación de residuos sólidos en Perú.

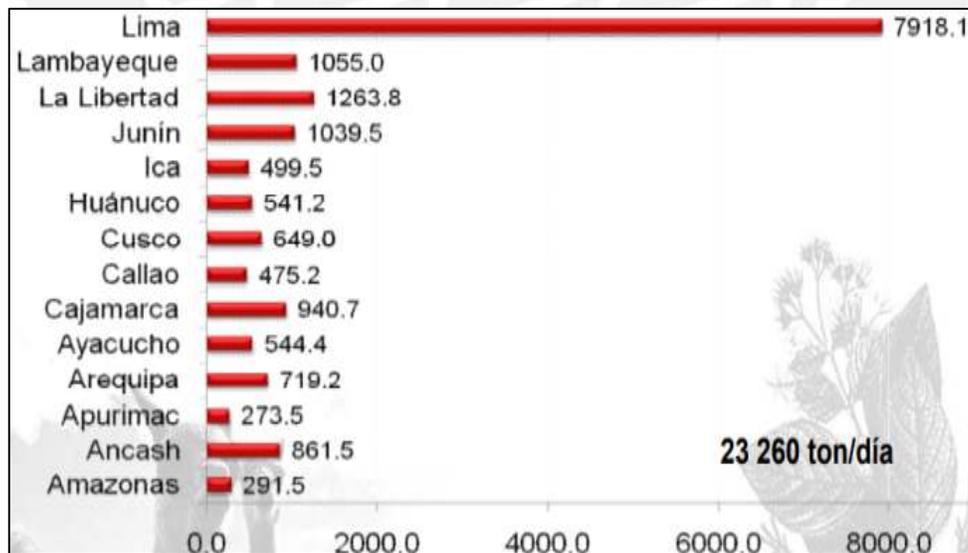


Figura 11: Generación de RRSS por región

Fuente: Ministerio del Ambiente 2012

Para calcular la cantidad de botella PET que se recupera en Lima se consideró la generación de residuos sólidos en Lima tanto controlada como no controlada, el porcentaje de PET en los RRSS, entre otros factores indicados en la figura Nro. 12. Cabe resaltar que cada factor tiene su fuente de información.

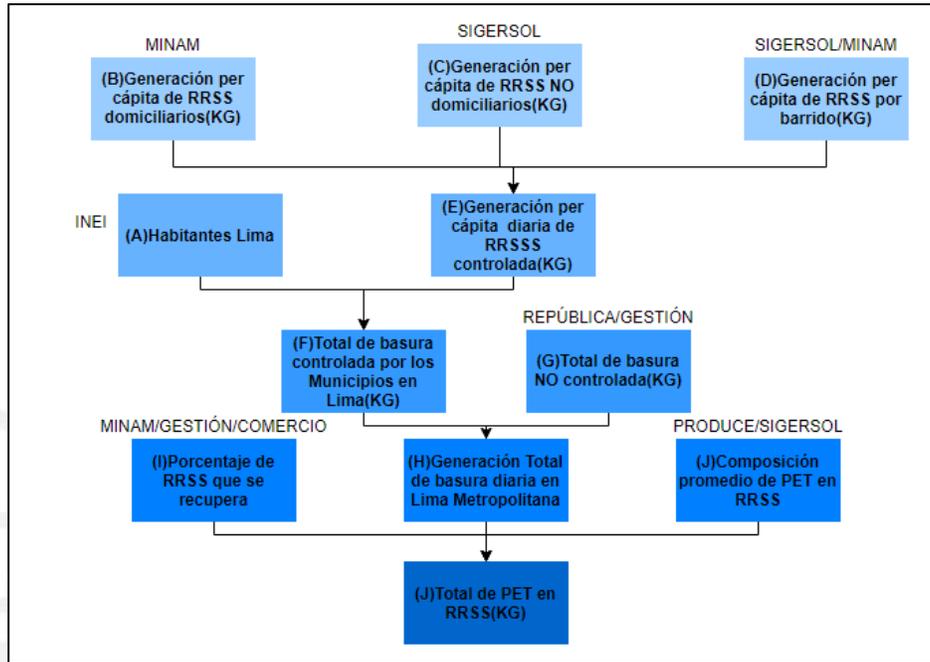


Figura 12: Obtención de botellas PET en RRSS

Tabla 7 Cantidad de PET recuperado

| Año | (A) Habitantes Lima | (B) Generación per cápita de RRSS domiciliarios (KG) | (C) Generación per cápita de RRSS NO domiciliarios (KG) | (D) Generación per cápita de RRSS por barrido (KG) |
|------|---------------------|--|---|--|
| 2012 | 8 481 415 | 0,54 | 0,20 | 0,06 |
| 2013 | 8 617 314 | 0,55 | 0,21 | 0,08 |
| 2014 | 8 751 741 | 0,61 | 0,21 | 0,36 |
| 2015 | 8 890 792 | 0,60 | 0,25 | 0,11 |
| 2016 | 9 111 000 | 0,60 | 0,25 | 0,26 |
| 2017 | 9 485 405 | 0,60 | 0,27 | 0,30 |
| 2018 | 9 485 405 | 0,60 | 0,28 | 0,34 |

| (E=B+C+D) Generación per cápita diaria de RRSS controlada (KG) | (F=E*A) Total de basura diaria controlada por los Municipios en Lima (KG) | (G) Total de basura diaria NO controlada (KG) | (H=F+G) Generación Total de basura diaria en Lima Metropolitana (KG) |
|--|--|--|--|
| 0,80 | 6 785 132 | 1 085 621 | 7 870 753 |
| 0,8 | 7 264 396 | 1 162 303 | 8 426 699 |
| 1,18 | 10 362 061 | 1 657 930 | 12 019 991 |
| 0,96 | 8 508 488 | 1 361 358 | 9 869 846 |
| 1,11 | 10 136 899 | 1 621 904 | 11 758 802 |
| 1,17 | 11 061 879 | 1 769 901 | 12 831 780 |
| 1,22 | 11 567 546 | 1 850 807 | 13 418 354 |

| (I) Porcentaje de RRSS que se recupera (%) | (J) Composición promedio de PET en RRSS (%) | (K=J*H*I*365) Total de Pet recuperado en RRSS (KG) |
|--|---|---|
| 1,81% | 1,23% | 639 577 |
| 1,92% | 1,45% | 856 287 |
| 2,50% | 1,66% | 1 820 728 |
| 1,78% | 1,88% | 1 205 539 |
| 2,00% | 2,18% | 1 871 983 |
| 1,90% | 2,53% | 2 251 164 |
| 1,92% | 2,71% | 2 547 606 |

Como se puede observar en el siguiente figura, desde el año 2012 al 2018 existe una tendencia de crecimiento respecto a la recuperación de botellas PET post-consumo; sin embargo, las cantidades aún son limitadas.

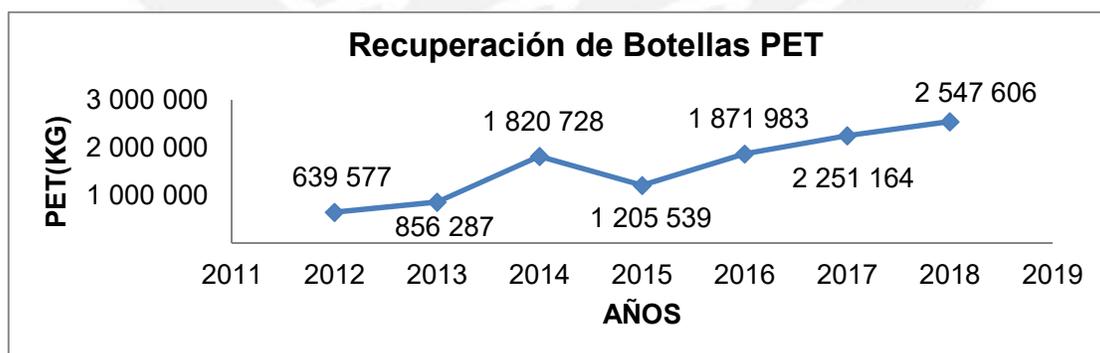


Figura 13: Evolución de la recuperación de RPET

2.3.3. Recuperación de pet proyectada

A través de datos históricos se pudo obtener el promedio de los factores asociados al cálculo de PET

recuperado. La tabla Nro. 8 muestra el aproximado de cada factor, excepto en el incremento de la población que es un dato del INEI.

A partir de dichos factores se ha obtenido la cantidad de PET recuperado para los próximos 6 años mostrados en la tabla Nro. 9.

Tabla 8 Supuesto de proyección de la recuperación de PET

| | |
|--|-------|
| Aumento de la generación per cápita de RRSS | 4,00% |
| Incremento de basura NO controlada | 5,50% |
| Crecimiento de Composición de PET en Basura | 7,00% |
| Incremento de residuos sólidos que se recupera | 2,90% |
| Crecimiento de la población anual | 1,20% |

Tabla 9 Cantidad proyectada de PET recuperado

| Año | (A)Habitantes Lima | (E=B+C+D)Generación per cápita diaria de RRSS controlada(KG) | (F=E*A)Total de basura controlada diaria por los Municipios en Lima(KG) |
|--|---|--|---|
| 0 | 9 599 230 | 1,27 | 12 174 611 |
| 1 | 9 714 421 | 1,32 | 12 813 535 |
| 2 | 9 830 994 | 1,37 | 13 485 989 |
| 3 | 9 948 966 | 1,43 | 14 193 734 |
| 4 | 10 068 353 | 1,48 | 14 938 621 |
| 5 | 10 189 173 | 1,54 | 15 722 600 |
| (H=F+G)Generación Total de basura diaria en Lima Metropolitana(KG) | (I)Porcentaje de RRSS que se recupera (%) | (J)Composición promedio de PET en RRSS (%) | (K=J*H*I*365)Total de PET recuperado en RRSS(KG) |
| 14 127 213 | 1,98% | 2,90% | 2 953 172 |
| 14 873 530 | 2,03% | 3,10% | 3 423 304 |
| 15 659 284 | 2,09% | 3,32% | 3 968 281 |
| 16 486 559 | 2,15% | 3,55% | 4 600 020 |
| 17 357 552 | 2,22% | 3,80% | 5 332 334 |
| 18 274 572 | 2,28% | 4,07% | 6 181 235 |

2.3.4. Proveedores de envases de pet reciclado

Como se mencionó existe una alta informalidad en el reciclaje de botellas de PET; sin embargo, hay empresas formales en crecimiento que se dedican a la compra y venta de materiales reciclables, estas reciben los productos de asociaciones de recicladores o entidades que desean vender sus residuos. En base a cotizaciones realizadas a los proveedores ubicados en Lima Metropolitana, el precio de PET reciclado está aproximadamente 0,9 nuevo soles por kilo.

En el siguiente cuadro, se muestra los posibles proveedores de los envases de PET reciclado.

Tabla 10 Proveedores de botellas PET reciclado

| # | Proveedores | Ubicación |
|---|--------------------------|---|
| 1 | Provesur S.A.C | Av. Independencia 2433 - El Agustino |
| 2 | Eps Trading Rubio S.A.C. | Lote 385, B1, Zona 10, Parque Porcino - Ventanilla |
| 3 | Recyclean | Nevado Yanahuanca S/N Mz. 1 Lt. 6A A 2 cuadras del Colegio El Hogar - Chorrillos |
| 4 | Grupo Pradera S.A.C. | Mza. B Lote. 29 Asc. los Naranjitos - Puente Piedra |

2.4 Conclusiones del estudio de mercado de materia prima

- Como se mencionó anteriormente, la falta de concientización al reciclaje en Perú y la baja tasa de formalidad aún afectan a la obtención de residuos aprovechables como el PET; sin embargo, esto puede cambiar en el futuro con las nuevas disposiciones gubernamentales sobre la Gestión Integral de Residuos Sólidos y los proyectos en ayuda a la formalización de recicladores.
- Como se pudo observar en las cantidades históricas, la recuperación de PET aún es baja, esto puede afectar a factores como el precio de materia prima y producción del producto.
- La mayor cantidad de residuos generados se da Lima, siendo el lugar clave para la compra de botellas PET.
- El incremento positivo del consumo de botellas PET es un factor importante para la oferta de plástico PET reciclado en los próximos años, aumentando a un ritmo de 18% al año aproximadamente.
- El uso de PET post-consumo sirve para la creación de diversos productos con la misma calidad que el uso de PET virgen, por lo que esta cualidad no sería una debilidad para la venta de un producto a base de RPET.

CAPÍTULO 3. Estudio de mercado

En el presente capítulo, se definirá el mercado al cual será dirigido el producto, se determinará el tipo de industria que comparará el producto y las características del producto. Adicionalmente, se hallarán la oferta y demanda del hilo de poliéster con el fin de calcular la demanda insatisfecha y así, posteriormente, decidir la cantidad cubrirá el presente proyecto. Finalmente, se describirá cómo el producto será comercializado.

3.1 Mercado

En esta sección se realizará la segmentación del mercado, se definirá el mercado meta en el cual el producto será introducido y la propuesta de valor para proyecto a través de la evaluación a la competencia directa e indirecta.

3.1.1. Segmentación de mercado

Es importante determinar las características del mercado al cual se enfocará el proyecto con el fin de obtener la información necesaria para desarrollar la estrategia de marketing. Los criterios de segmentación que se utilizaron para el proyecto denominado Ecotextil que tiene como modelo de negocio B2B son: Ubicación geográfica, Industria y tamaño de la empresa.

- **Ubicación Geográfica:** De acuerdo a la tabla Nro. 11, en Lima Metropolitana existieron 921 922 empresas en todos los rubros en el 2016, además, es la que tiene más empresas a comparación de las otras regiones, en la cual, la industria textil concentra el 69% de las empresas del sector (Ministerio de la producción 2015). Considerando este factor el proyecto se enfocará inicialmente en la ciudad de Lima, posteriormente se ampliará el mercado a otras regiones manteniendo el objetivo principal de la empresa que es la venta de productos textiles con materiales reciclados enfocados a empresas del sector textil dedicadas a la confección de prendas, telas, entre otros.

Tabla 11 Cantidad de empresas en el Perú

| Región | 2015 | 2016 | | Var % 2016/15 |
|-------------------------------------|------------------|------------------|--------------|------------------|
| | | Absoluto | Porcentaje | |
| Nacional | 2 042 992 | 2 124 280 | 100,0 | 4,0 |
| Amazonas | 11 823 | 12 808 | 0,6 | 8,3 |
| Áncash | 59 730 | 62 097 | 2,9 | 4,0 |
| Apurímac | 17 748 | 18 707 | 0,9 | 5,4 |
| Arequipa | 113 449 | 117 545 | 5,6 | 3,6 |
| Ayacucho | 25 962 | 27 776 | 1,3 | 7,0 |
| Cajamarca | 45 062 | 47 204 | 2,2 | 4,8 |
| Provincia Constitucional del Callao | 70 066 | 71 797 | 3,4 | 2,5 |
| Cusco | 79 940 | 82 947 | 3,9 | 3,8 |
| Huancavelica | 9 627 | 10 037 | 0,5 | 4,3 |
| Huánuco | 29 951 | 31 641 | 1,5 | 5,6 |
| Ica | 49 884 | 51 941 | 2,4 | 4,1 |
| Junín | 75 062 | 78 448 | 3,7 | 4,5 |
| La Libertad | 104 734 | 109 691 | 5,2 | 4,7 |
| Lambayeque | 72 166 | 75 345 | 3,5 | 4,4 |
| Lima Provincias | 52 015 | 54 494 | 2,6 | 4,8 |
| Provincia de Lima | 891 174 | 921 922 | 43,4 | 3,5 |
| Loreto | 39 716 | 40 896 | 1,9 | 3,0 |
| Madre de Dios | 14 597 | 15 478 | 0,7 | 6,0 |
| Moquegua | 13 294 | 13 488 | 0,6 | 1,5 |
| Pasco | 12 539 | 13 143 | 0,6 | 4,8 |
| Piura | 88 165 | 92 267 | 4,4 | 4,7 |
| Puno | 46 129 | 48 750 | 2,3 | 5,7 |
| San Martín | 40 158 | 42 803 | 2,0 | 6,6 |
| Tacna | 32 517 | 33 387 | 1,6 | 2,7 |
| Tumbes | 16 549 | 17 145 | 0,8 | 3,6 |
| Ucayali | 30 935 | 32 523 | 1,5 | 5,1 |

Fuente: INEI 2016

De acuerdo a la tabla Nro. 12, Lima Centro concentró el 38,7% de empresas en todos los rubros y tamaños, el cual incluye distritos como el Centro de Lima y La Victoria donde se encuentra el emporio Gamarra, lugar de gran movimiento comercial donde el 89,4% pertenece al sector textil (véase figura Nro. 14). Por lo tanto, Lima centro es una zona potencial para la venta del producto.

Tabla 12 Cantidad de empresas en Lima Metropolitana 2016

| Área interdistrital | Total | | Segmento empresarial | | | | | | | |
|-------------------------------------|----------------|--------------|----------------------|--------------|-----------------|--------------|------------------------|--------------|------------------------|--------------|
| | | | Microempresa | | Pequeña empresa | | Gran y mediana empresa | | Administración pública | |
| | Absoluto | % | Absoluto | % | Absoluto | % | Absoluto | % | Absoluto | % |
| Total | 993 719 | 100,0 | 926 775 | 100,0 | 56 325 | 100,0 | 9 621 | 100,0 | 998 | 100,0 |
| Lima Norte | 206 740 | 20,8 | 198 671 | 21,4 | 7 414 | 13,2 | 610 | 6,4 | 45 | 4,5 |
| Lima Centro | 384 859 | 38,7 | 346 885 | 37,4 | 31 098 | 55,2 | 6 193 | 64,4 | 683 | 68,5 |
| Lima Este | 199 377 | 20,1 | 187 324 | 20,2 | 10 323 | 18,3 | 1 601 | 16,6 | 129 | 12,9 |
| Lima Sur | 130 946 | 13,2 | 125 503 | 13,6 | 4 649 | 8,3 | 724 | 7,5 | 70 | 7,0 |
| Provincia Constitucional del Callao | 71 797 | 7,2 | 68 392 | 7,4 | 2 841 | 5,0 | 493 | 5,1 | 71 | 7,1 |

Fuente: INEI 2016



Figura 14: Industrias manufactureras por actividad económica 2016

Fuente: INEI 2017

- **Industria:** Como se aprecia en la tabla Nro. 13, del total de empresas que hay en Lima Metropolitana en el año 2016, el 9,4% pertenecieron a la industria manufacturera. Adicionalmente, el 15,2% del segmento gran y mediana empresa (1470 industrias) pertenecen a dicha industria.

Tabla 13 Empresas según actividad económica en Lima Metropolitana 2016

| Actividad económica | Segmento empresarial | | | | | | | | | |
|---|----------------------|--------------|----------------|--------------|-----------------|--------------|------------------------|--------------|------------------------|--------------|
| | Total | | Microempresa | | Pequeña empresa | | Gran y mediana empresa | | Administración pública | |
| | Absoluto | % | Absoluto | % | Absoluto | % | Absoluto | % | Absoluto | % |
| Total | 993 719 | 100,0 | 926 775 | 100,0 | 56 325 | 100,0 | 9 621 | 100,0 | 998 | 100,0 |
| Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca | 4 386 | 0,4 | 3 285 | 0,4 | 891 | 1,6 | 209 | 2,2 | 1 | 0,1 |
| Explotación de minas y canteras | 2 833 | 0,3 | 2 266 | 0,3 | 340 | 0,6 | 227 | 2,4 | 0 | 0,0 |
| Industrias manufactureras | 93 770 | 9,4 | 85 239 | 9,2 | 7 055 | 12,5 | 1 470 | 15,2 | 6 | 0,6 |
| Electricidad, gas y agua | 2 423 | 0,2 | 2 082 | 0,2 | 261 | 0,5 | 80 | 0,8 | 0 | 0,0 |
| Construcción | 21 473 | 2,2 | 17 190 | 1,9 | 3 468 | 6,2 | 813 | 8,5 | 2 | 0,2 |
| Comercio y reparación de vehículos automotores y motocicletas | 446 205 | 44,9 | 422 442 | 45,6 | 20 423 | 36,2 | 3 337 | 34,6 | 3 | 0,3 |
| Transporte y almacenamiento | 46 331 | 4,7 | 40 973 | 4,4 | 4 687 | 8,3 | 669 | 7,0 | 2 | 0,2 |
| Actividades de alojamiento | 5 149 | 0,5 | 4 767 | 0,5 | 327 | 0,6 | 54 | 0,6 | 1 | 0,1 |
| Actividades de servicio de comidas y bebidas | 58 703 | 5,9 | 56 942 | 6,1 | 1 624 | 2,9 | 136 | 1,4 | 1 | 0,1 |
| Información y comunicaciones | 27 026 | 2,7 | 25 119 | 2,7 | 1 607 | 2,9 | 296 | 3,1 | 4 | 0,4 |
| Servicios profesionales, técnicos y de apoyo empresarial | 116 047 | 11,7 | 105 908 | 11,4 | 8 838 | 15,6 | 1 262 | 13,1 | 39 | 3,9 |
| Otros servicios 1/ | 169 373 | 17,1 | 160 562 | 17,3 | 6 804 | 12,1 | 1 068 | 11,1 | 939 | 94,1 |

Fuente: INEI 2016

En base a la tabla Nro. 14, en el 2016 existieron 33 507 empresas pertenecientes a la industrial textil y de cuero, liderando el grupo de empresas manufactureras en Lima metropolitana con un 35,7%. Se puede afirmar que es un sector en crecimiento con gran impacto en la actividad manufacturera.

Tabla 14 Empresas manufactureras según actividad económica en Lima Metropolitana 2016

| Actividad económica | 2015 | 2016 | | Var % 2016/15 |
|--|---------------|---------------|--------------|---------------|
| | | Absoluto | Porcentaje | |
| Total | 90 836 | 93 770 | 100,0 | 3,2 |
| Industria de alimentos y bebidas | 12 501 | 12 807 | 13,7 | 2,4 |
| Industria textil y de cuero | 32 661 | 33 507 | 35,7 | 2,6 |
| Industria de madera y muebles | 11 145 | 11 404 | 12,2 | 2,3 |
| Industria de papel, imprenta y reproducción de grabaciones | 12 192 | 12 318 | 13,1 | 1,0 |
| Industria química | 3 464 | 3 641 | 3,9 | 5,1 |
| Fabricación de productos metálicos | 13 575 | 14 256 | 15,2 | 5,0 |
| Fabricación de productos minerales no metálicos | 1 330 | 1 409 | 1,5 | 5,9 |
| Industria metálicas básicas | 761 | 755 | 0,8 | -0,8 |
| Fabricación de otros productos manufactureros | 3 207 | 3 673 | 3,9 | 14,5 |

Fuente: INEI 2016

De acuerdo al figura Nro. 15, las importaciones de materia prima textil (fibras, hilados y tejidos) ha crecido a lo largo de los años, llegando a 859 millones de dólares al año 2014. En base a esto se puede concluir que hay una tendencia positiva del consumo de hilos a nivel nacional.

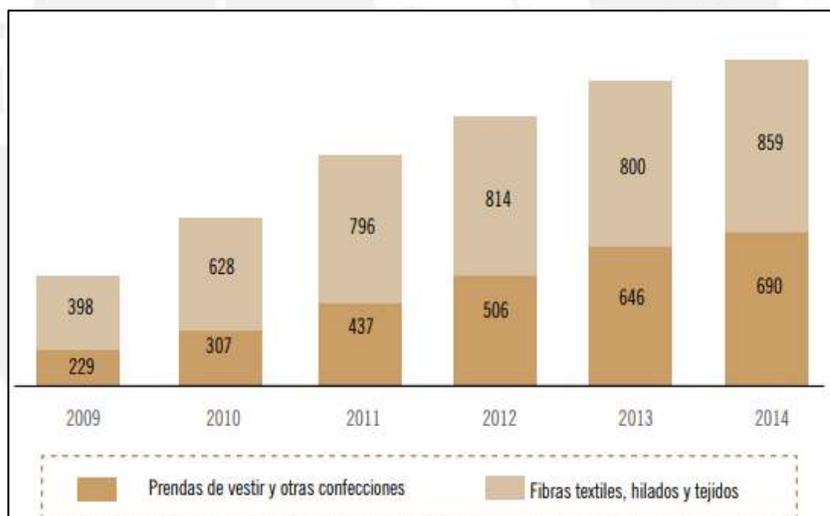


Figura 15: Importación del sector textil 2016

Fuente: Ministerio de la producción 2015

- **Tamaño de la Empresa:** En Lima Metropolitana, el 98,9% de las empresas que existen pertenecieron al sector de micro y pequeñas en el 2016 (véase tabla Nro. 15). Además, se tiene que el 99,5% de empresas en el sector textil son micro, pequeñas y medianas empresas (Ministerio de la producción 2015). Estas usan como materia prima telas e hilos sintéticos o de algodón.

Tabla 15 Empresas manufactureras según segmento en Lima Metropolitana 2016

| Segmento empresarial | 2015 | 2016 | | Var % 2016/15 |
|------------------------|----------------|----------------|--------------|------------------|
| | | Absoluto | Porcentaje | |
| Total | 961 240 | 993 719 | 100,0 | 3,4 |
| Microempresa | 896 249 | 926 775 | 93,2 | 3,4 |
| Pequeña empresa | 54 819 | 56 325 | 5,7 | 2,7 |
| Gran y mediana empresa | 9 207 | 9 621 | 1,0 | 4,5 |
| Administración pública | 965 | 998 | 0,1 | 3,4 |

Fuente: INEI 2016

3.1.2 Determinación de mercado

En base al análisis descrito anteriormente, se describe al mercado meta de Ecotextil como:

Empresas de Lima Metropolitana, que se encuentran en la actividad económica de Industrias manufactureras, específicamente al sector industria textil (confeccionistas, comerciantes o revendedores) y que son empresas MIPYME.

3.1.3 Posicionamiento

La ventaja competitiva que se presenta en el hilo de poliéster frente a los demás hilos es:

- Alta resistencia a la luz solar
- Rápido secado ya que su nivel de absorbencia es baja
- Resistente a manchas y difícil de arrugar
- Mayor tenacidad y brillo
- Bajo costo

Además, el hilo de poliéster de Ecotextil se diferencia por la materia prima con la que se fabrica que es en base al reciclaje de botellas PET, de esta manera se apoya al desarrollo sostenible y fomenta la "ecomoda" que de acuerdo con El Comercio es tener prendas de alta calidad y reducir el impacto ambiental al mismo tiempo, utilizando materiales reciclados (2018). Si bien existe una empresa dedicada a la creación de fibra de poliéster a base de PET reciclado que es Gexim SAC, Ecotextil será la primera empresa de que fabrica hilo de poliéster (otra presentación y donde se realiza otro tratamiento a la fibra de poliéster) con material reciclado en el mercado peruano, ya que es la única que contará con la tecnología necesaria.

En base a la conciencia ambiental de la competencia directa e indirecta y el precio en el mercado, se muestra a continuación el mapa de posicionamiento, donde se ubicará a Ecotextil de acuerdo a sus características y su propuesta de valor en comparación con la competencia directa e indirecta.

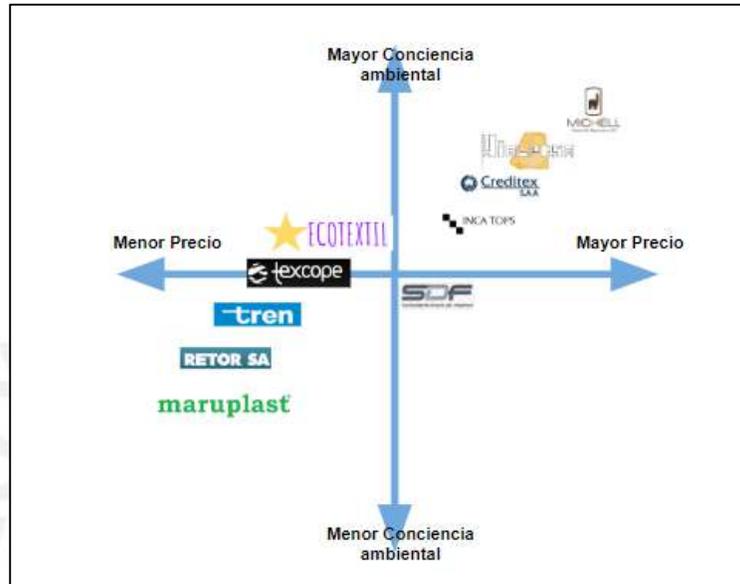


Figura 16: Mapa de posicionamiento

En la figura Nro. 16 se colocaron las marcas con mayor participación en el mercado peruano. En el caso de competencia indirecta, se han colocado las 4 empresas que producen hilo de otro material como algodón pima, alpaca y drytex (Michell y Cia, Hialpesa, Creditex y SDF), estos hilos tienen mayor valor económico y son de natural procedencia por lo que su impacto ambiental es bajo. Este tipo de hilos mayormente son exportados al exterior pero también tienen parte del mercado peruano.

En la competencia directa se tiene a las marcas de Inca Tops, Texcope y Tren que venden hilos de diferentes procedencias entre ellos los sintéticos y Retorsa y Meruplast que venden hilos 100% poliéster; sin embargo, estos hilos son a base de productos químicos por lo que tienen mayor impacto ambiental. Adicionalmente, los hilos sintéticos cuestan menos que la de otros tipos.

3.2 El producto

El producto a comercializar de Ecotextil es el hilo de poliéster. Para darle al cliente una idea clara de lo que va a adquirir es esencial estudiar el tipo, la presentación y las decisiones estratégicas del producto. Cabe resaltar que aparte de describir características físicas, se incluirán en ella conceptos como servicio al cliente o postventa. En las siguientes secciones se profundizarán los puntos mencionados anteriormente.

3.2.1. Tipo de producto

El hilo de poliéster de Ecotextil es considerado como un bien industrial, debido a que es materia prima para empresas manufactureras del rubro textil. Este producto tiene como finalidad de participar en otro proceso productivo para la creación de telas, prendas de vestir, ropa interior, entre otros. La siguiente figura muestra los productos formados antes de la obtención de una prenda de vestir desde la producción de la fibra, la transformación de este para formar el hilo, la unión de varios hilos para generar el telar hasta la creación de la prenda de vestir. Las empresas comercializan desde la etapa inicial que es la fibra hasta el tejido, de las cuales, como se mencionó en el acápite 2.1.1 el hilo y la tela son las materias primas más comerciales.

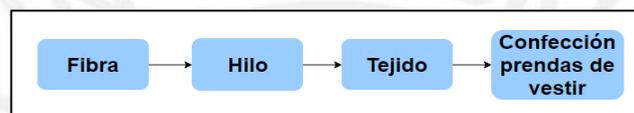


Figura 17: Obtención de prendas de vestir

3.2.2. Presentación del producto

Como se mencionó anteriormente, el producto que se ofrecerá será el hilo de poliéster fabricado a base de botellas PET recicladas, el cual, como se definió anteriormente será la estrategia de diferenciación. Existen diferentes tipos de hilo poliéster que pueden variar dependiendo de la calidad, grosor, uso, entre otros.

En el caso de Ecotextil, el producto en cuestión tendrá una bobina de 10000 yardas (9144 metros) de longitud compuesta de fibra cortada. Estas no tendrán pigmentos con el fin de minimizar el impacto ambiental generado por el uso de tintes químicos especiales para el teñido de la fibra sintética; además, la empresa se enfoca a la producción de productos eco amigable. La bobina tendrá la especificación técnica de 40/2 Ne, ya que es de las más utilizadas en la industria textil. El números 40 se refiere a que los hilos han sido estirados 40 veces en el momento de su fabricación, por otra lado, el valor dos significa el número de cabos o fibras que lo forman, este tipo de bobinas se caracterizan por ser gruesos (Rojas 2014: 37). Este hilo de tipo spun es usado para costura en telas delgadas o de grosor mediano como polos, camisetas, pantalones, trajes, vestidos, abrigos, cubrecamas, entre otros. Asimismo, en el futuro se plantea ampliar la línea de hilos, considerando otros grosores, tamaños y usos (ver figura Nro.18).



Figura 18: Hilo de poliéster blanco

Fuente: López 2016

3.2.3. Decisiones estratégicas

Atributos

Se ha tomado en consideración los siguientes elementos para definir los atributos del producto:

- **Calidad:** El producto brinda altos estándares de calidad que no se pierden al provenir de material reciclado, como se aprecia en la figura Nro. 19, los hilos de Ecotextil tendrán la apariencia correspondiente a “hilo de alta calidad”. Se espera que los clientes vean al producto con la misma calidad que el de productos hechos a base de los procesos químicos, y que en lo que se diferencian es en el impacto ambiental que tiene cada forma de obtención.



Figura 19: Obtención de prendas de vestir

Fuente: Mundocosturas 2017

- **Características:** El hilo poliéster pertenece al tipo de hilos sintéticos. Este producto es más fuerte a comparación del algodón, tiene mayor elasticidad, más resistencia a la abrasión y a la degradación química. La absorbencia del poliéster es baja y las telas de este material son resistentes a las manchas y se secan rápidamente. Finalmente, puede ser combinadas fácilmente con otros materiales como algodón, lana, nylon, entre otros (Lafayette 2017).
- **Estilo y diseño:** El estilo que se desea transmitir al mercado es el de un producto eco-amigable que va a favor del desarrollo de moda sostenible y de buena calidad. El diseño es convencional, ya

que su fin es industrial y se valora más su función de materia prima; además, permite utilizar el producto fácilmente en el proceso de producción del cliente.

Marca

Debe posicionar el producto en la mente del cliente. Asimismo, la marca debe ser fácil de relacionar el hilo por su naturaleza eco-amigable y moda sostenible.

Empaque

La empresa usará empaque de plástico biodegradable que contendrá la bobina (sujetada por un cono del mismo material que el empaque) de hilo poliéster de 10000 yardas de peso neto de 280 gr, el peso total sería de 0,5 kilogramos. Además, deberá tener el tamaño de 10 x 10 centímetros (ancho x alto).

Etiquetado

En la etiqueta frontal figurará el logo del producto con la calidad, el tipo de material que es 100% poliéster y el país de origen, los colores serán referentes a los tonos ecológicos. Habrá otra etiqueta en la parte posterior que indicará características importantes del producto como su principal compuesto (PET), razón social de la empresa y teléfono, peso, número de lote, modelo y el logo de la certificación para productos textiles. A continuación, se mostrará las imágenes de las etiquetas.



Figura 20: Etiquetas del producto

Servicio de apoyo del servicio

Se contará con un área de atención al cliente que facilite la comunicación directa con los clientes para informar acerca del producto y eliminar dudas o inconvenientes del producto después de la venta. Adicionalmente, se proporcionarán una descripción del producto, las especificaciones técnicas necesarias y recomendaciones en su uso a través de la página web de la empresa. En la siguiente figura, se muestra el producto final, la bobina de hilo de poliéster 40/2 con el empaquetado y etiqueta.



Figura 21: Presentación final del producto

3.3 Análisis de la demanda

En esta sección se analizará el consumo anual histórico del hilo poliéster, asimismo, se proyectará para hallar la demanda del proyecto.

3.3.1 Demanda potencial

Para obtener la demanda potencial, se emplearon los datos buscados en las siguientes fuentes: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), en su reporte Análisis de la Estructura Empresarial de Lima Metropolitana 2017 publicado en el 2018 y la encuesta de investigación sobre Poliéster a base de PET reciclado de César Guevara Palacios del 2017. En la siguiente figura se muestra el procedimiento para hallar el consumo potencial del proyecto.

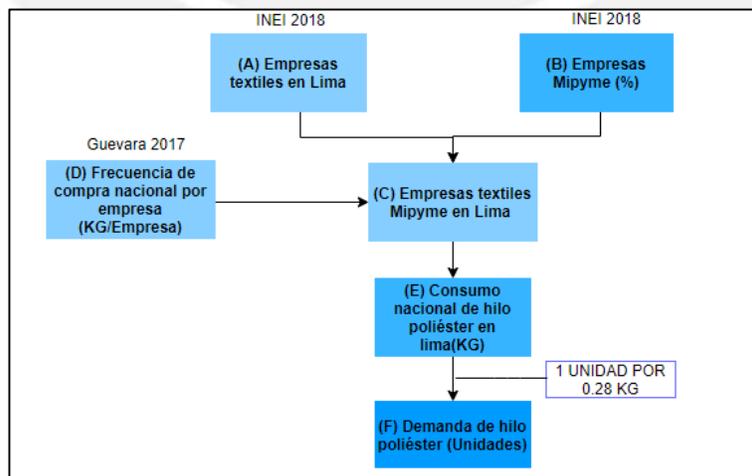


Figura 22: Obtención de demanda histórica de hilo poliéster

En la tabla Nro. 16. se muestra las empresas textiles en Lima (A) y el porcentaje de empresas Mipyme (B) en el año 2017, ambos sacados del reporte “Análisis de la Estructura Empresarial de Lima Metropolitana”, con ello se obtuvo las empresas textiles Mipyme en Lima Metropolitana.

Tabla 16 Empresas textiles MIPYME en Lima

| Año | (A) Empresas textiles en lima | (B) Empresas Mipyme (%) | (C) Empresas textiles Mipyme en Lima |
|------------|--------------------------------------|--------------------------------|---|
| 2017 | 35 036 | 99.00% | 34 686 |

El hilo de poliéster, al ser materia prima para la fabricación de otros productos textiles, es vendido a empresas de la industria del sector que son parte de la segmentación hallada en la sección de mercado perteneciente al acápite 2.1. En el caso de la frecuencia de compra de hilo (D) se hizo una estimación a la pregunta de consumo de telas de poliéster (usado para la producción de productos textiles como prendas, frazadas, entre otros) por empresa al año de la encuesta de investigación de César Guevara en el 2017 (ver tabla Nro. 17) donde figura un valor de 20.11 rollos de tela al año y a ese valor se multiplicó la cantidad de hilo a usar para confeccionar prendas por rollo de tela, la cual es 18,5 kilogramos de hilo por rollo de tela de 100 metros, este último valor salió de una estimación, considerando la fuente de guía de consumo de hilo de Coats group ($18,5 * 20.11 = 372$).

Tabla 17 Rollos de tela por empresa al año

| Participación | Rollos de Tela al año |
|----------------------|------------------------------|
| 33% | 7 |
| 38% | 8 |
| 18% | 4 |
| 10% | 2 |
| 100% | 20.11 |

Fuente: Guevara 2017

En la siguiente tabla se muestra la demanda potencial de hilo de poliéster, considerando la frecuencia de compra de hilo nacional por empresa según lo mencionado anteriormente y que para tener un producto se necesita 0,28 KG de hilo.

Tabla 18 Demanda potencial de hilo de Poliéster

| Año | (D) Frecuencia de compra nacional por empresa (KG/Empresa) | (C) Empresas textiles Mipyme en Lima | (E= C*D) Consumo nacional de hilo poliéster en lima (KG) | (F) Demanda potencial de hilo Poliéster (Unidades) |
|------|--|--------------------------------------|--|--|
| 2017 | 372 | 34 686 | 12 903 058 | 46 082 350 |

3.1.1 Proyección de la demanda

Para proyectar la demanda, primero se proyectó las empresas textiles Mipyme en Lima a través de las pruebas de correlación mostrada en la tabla Nro. 19 entre los años 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 y 2018. A partir de la ecuación con el mayor coeficiente de determinación (R^2) se calcularon los valores desde el año 0 hasta el 5 del proyecto. Como se puede apreciar la aproximación Polinómica es el que tiene mayor coeficiente de determinación, es decir, se acerca más a una proyección adecuada de empresas textiles en los próximos años (ver tabla Nro. 20).

Tabla 19 Empresas Textiles Mipyme en Lima 2012-2018

| Año | (A) Empresas textiles en lima | (B) Empresas Mipyme(%) | (C) Empresas textiles Mipyme en Lima |
|------|-------------------------------|------------------------|--------------------------------------|
| 2012 | 30 742 | 99.88% | 30 705 |
| 2013 | 32 506 | 99.13% | 32 223 |
| 2014 | 33 016 | 99.15% | 32 735 |
| 2015 | 32 661 | 99.00% | 32 334 |
| 2016 | 33 507 | 99.00% | 33 172 |
| 2017 | 35 036 | 99.00% | 34 686 |
| 2018 | 35 739 | 99.00% | 35 382 |

Tabla 20 Comparación de R^2 para proyección de la demanda

| Aproximación | R^2 |
|--------------|-------|
| Polinómica | 0,909 |
| Lineal | 0,900 |
| Logarítmica | 0,900 |
| Exponencial | 0,900 |

En la siguiente figura se observa la curva polinómica, el cual es el mejor ajuste luego de analizar los coeficientes.

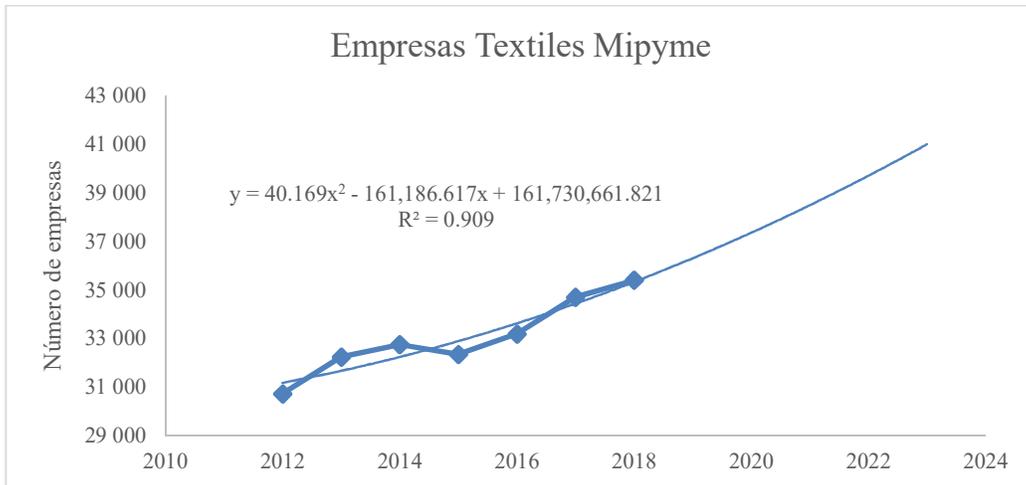


Figura 23: Evolución polinómica de empresas textiles Mipyme

A continuación, se muestra los valores de la demanda proyectada en unidades, en el cual se multiplicó al número de empresas textiles Mipyme proyectada la frecuencia de compra nacional por empresa y se dividió entre los kilogramos por unidad de producto final.

Tabla 21 Demanda proyectada del año 0 al 5

| Año | Demanda proyectada (Unidades) |
|-----|-------------------------------|
| 0 | 48 196 088 |
| 1 | 49 596 462 |
| 2 | 51 103 568 |
| 3 | 52 717 409 |
| 4 | 54 437 982 |
| 5 | 56 265 290 |

3.4 Análisis de la oferta

En esta sección se analizará la producción anual histórica del hilo sintético para Lima Metropolitana, para ello se hará un análisis de la competencia. Asimismo, se proyectará la producción para hallar la oferta del proyecto.

3.4.1. Análisis de la competencia

Hilo de poliéster Ecotextil competirá con los productos líderes en el mercado textil como sudamericana de fibras S.A., Michell y Cia S.A., Creditex, Hialpesa, Inca Tops S., Texcope, Retorsa, Meruplast, entre otros.

Este producto buscará diferenciarse de los otros hilos al brindar mejores características que el de otros tipos y representar una alternativa para fomentar el reciclaje de botellas post-consumo, dada la tendencia actual de la ecomoda y ayuda al medioambiente.

A continuación, la tabla Nro. 22 muestra el top 5 de empresas con mayor participación en ventas, en el cual sudamericana de fibras S.A. (SDF), Michell y Cia S.A. y Creditex son las empresas con mayores ventas en el sector en Perú. Estos datos fueron obtenidos del estudio realizado por América economía en el año 2014 sobre las 500 mayores empresas del Perú.

Tabla 22 Participación en ventas de hilo por empresa

| # | Empresa | Ventas FOB (US\$ MM) | Participación (%) |
|---------------------|----------------------------------|----------------------|-------------------|
| 1 | SUDAMERICANA DE FIBRAS S.A.(SDF) | 93,7 | 26% |
| 2 | MICHELL Y CIA S.A. | 91,00 | 25% |
| 3 | CREDITEX | 90,70 | 25% |
| 4 | HIALPESA | 74,20 | 21% |
| 5 | INCA TOPS S.A. | 9,38 | 3% |
| Total Ventas | | 358,98 | 100% |

Además, de los productos peruanos es importante analizar las importaciones de hilo sintético en el Perú, debido a que es un factor importante que afecta a los productores nacionales. Cabe resaltar que el hilo poliéster es un tipo de hilo sintético.

Como se mencionó anteriormente, el país importó en el 2018 alrededor de 10,2 millones de dólares de hilos sintéticos o artificiales, teniendo a China como el mayor vendedor, siendo el principal país exportador de hilo que abastece el mercado peruano, luego se encuentra Brasil con un valor importado de 1,2 millones de dólares.

En la siguiente figura se muestra la producción nacional, la exportación e importación de hilos poliéster a lo largo de 7 años, como se aprecia la exportación a tenida una caída importante llegando a los 133 mil kilogramos de hilo. La importación en cambio ha tenido un crecimiento a lo largo de los años al igual que la producción nacional, lo que asegura que existe una necesidad en el país.

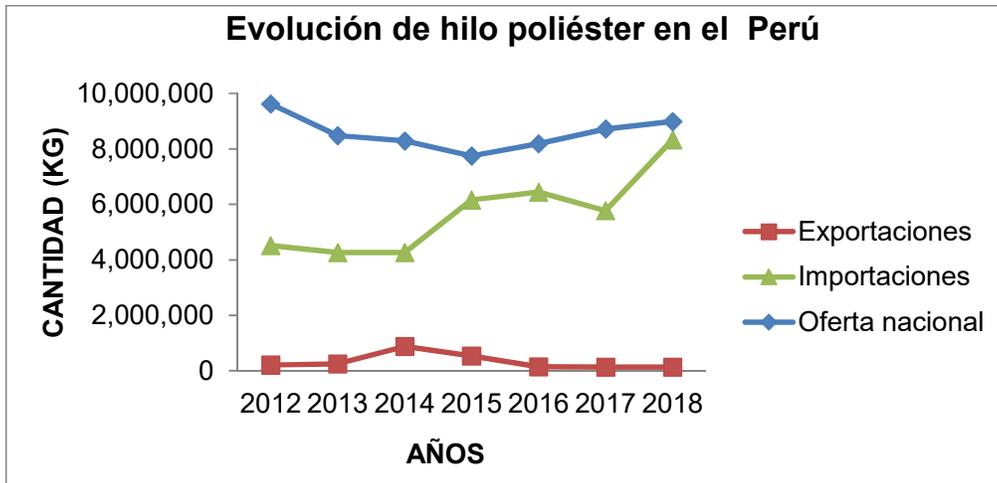


Figura 24: Evolución de hilo poliéster (KG)

3.4.2 Oferta histórica

Para obtener la oferta histórica, se emplearon los datos buscados en las siguientes fuentes: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) para hallar el total de empresas del rubro textil en Lima Metropolitana y la producción de hilo poliéster y Estadísticas del comercio para el desarrollo internacional de las empresas-Trade Map para hallar las importaciones y exportaciones de hilo. En la siguiente figura se muestra el procedimiento para hallar la oferta histórica del proyecto.

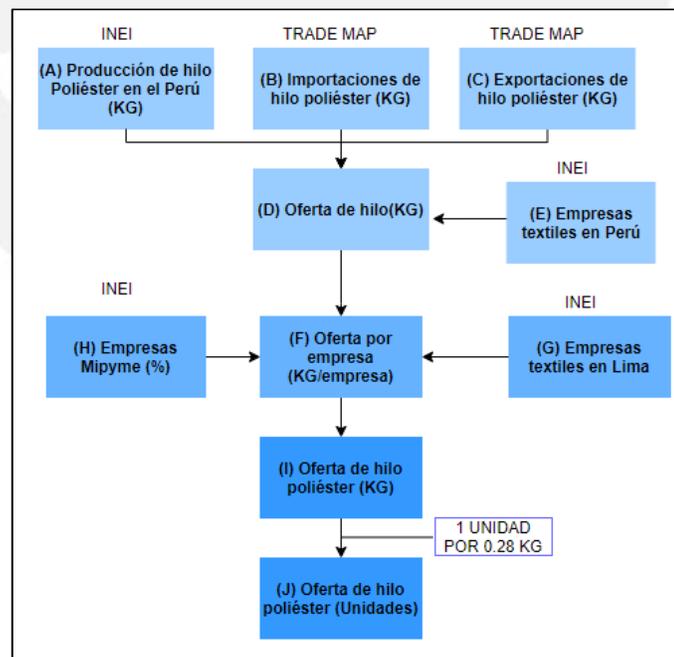


Figura 25: Obtención de oferta histórica de hilo poliéster

Asimismo, para hallar la oferta se restó a la producción nacional las exportaciones y se agregó la cantidad de importaciones de hilo poliéster. A continuación, se muestra las cantidades obtenidas por las fuentes y la oferta total histórica de hilo poliéster.

Tabla 23 Oferta histórica de hilo poliéster

| Año | (A) Producción de hilo poliéster en el Perú (KG) | (B) Importaciones de hilo poliéster (KG) | (C) Exportaciones de hilo poliéster (KG) |
|---|--|--|---|
| 2012 | 9 829 279 | 4 509 500 | 207 500 |
| 2013 | 8 732 892 | 4 262 000 | 254 000 |
| 2014 | 9 166 184 | 4 269 000 | 875 000 |
| 2015 | 8 283 020 | 6 164 500 | 532 500 |
| 2016 | 8 339 800 | 6 443 000 | 150 000 |
| 2017 | 8 850 474 | 5 776 500 | 131 500 |
| 2018 | 9 127 477 | 8 328 000 | 133 000 |
| (D=A+B-C) Oferta de hilo poliéster en el Perú (KG) | (E) Empresas textiles en Perú | (F=D/E) Producción por empresa (KG/Empresa) | (G) Empresas textiles en Lima |
| 14 131 279 | 46 963 | 300,90 | 30 742 |
| 12 740 892 | 50 583 | 251,88 | 32 506 |
| 12 560 184 | 51 716 | 242,87 | 33 016 |
| 13 915 020 | 51 913 | 268,04 | 32 661 |
| 14 632 800 | 53 365 | 274,20 | 33 507 |
| 14 495 474 | 56 183 | 258,00 | 35 036 |
| 17 322 477 | 57 743 | 299,99 | 35 739 |
| (H) Empresas Mipyme(%) | (I=F*G*H) Producción de hilo poliéster para Lima (KG) | (J) Oferta de hilo poliéster (Unidades) | |
| 99,88% | 9 239 241 | 32 997 290 | |
| 99,13% | 8 116 408 | 28 987 172 | |
| 99,15% | 7 950 387 | 28 394 238 | |
| 99,00% | 8 667 071 | 30 953 826 | |
| 99,00% | 9 095 816 | 32 485 058 | |
| 99,00% | 8 949 056 | 31 960 913 | |
| 99,00% | 10 614 224 | 37 907 941 | |

Como se puede observar en el siguiente figura, en el año 2014 existe una baja respecto a la oferta de hilo poliéster; sin embargo, se puede ver una tendencia creciente desde el año 2012 al 2018, reflejando una creciente oportunidad de venta de este producto.

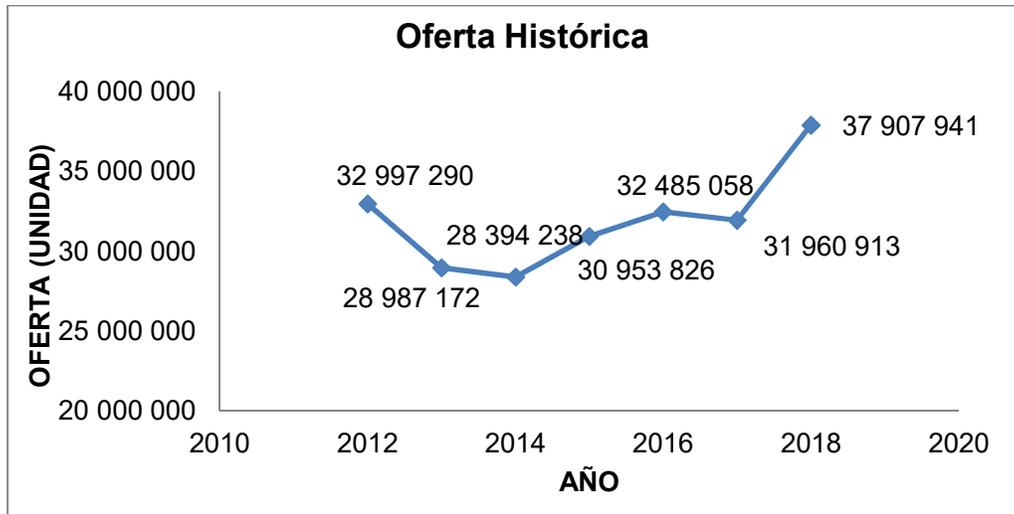


Figura 26: Evolución de la oferta histórica de hilo poliéster

3.4.3. Proyección de la oferta

La ofertada proyectada se halló a través de las pruebas de correlación de las ofertas históricas mostradas en la tabla Nro. 23 entre los años 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 y 2018. A partir de la ecuación con el mayor coeficiente de determinación (R^2) se calcularon los valores desde el año 0 hasta el 5 del proyecto.

Como se puede apreciar en la tabla Nro.24, la aproximación Polinómica es el que tiene mayor coeficiente de determinación; sin embargo, la proyección es muy optimista. En el caso de la aproximación lineal, la proyección es más conservadora, es decir, se acerca más a una proyección adecuada de oferta (ver figura Nro. 28).

Tabla 24 Comparación de R^2 para proyección de la oferta

| Aproximación | R^2 |
|--------------|-------|
| Polinómica | 0,834 |
| Lineal | 0,370 |
| Logarítmica | 0,369 |
| Exponencial | 0,363 |

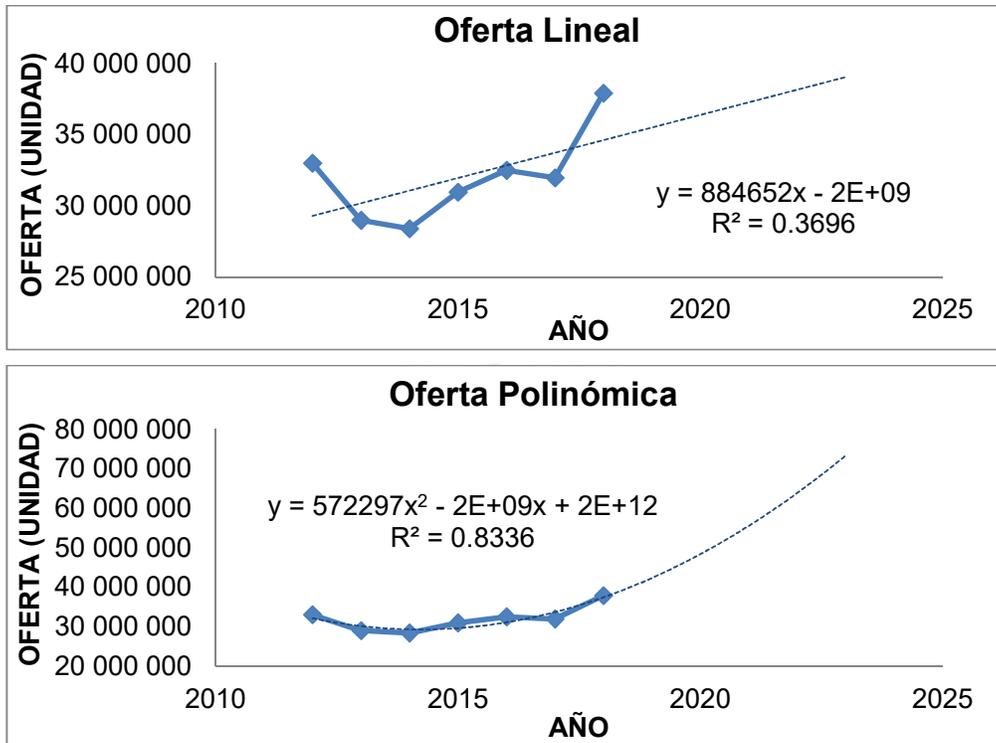


Figura 27: Evolución lineal y polinómica de la oferta

A continuación, se muestra los valores de la demanda proyectada en unidades.

Tabla 25 Oferta proyectada del año 0 al 5

| Año | Oferta proyectada (Unidades) |
|-----|------------------------------|
| 0 | 35 493 818 |
| 1 | 36 378 470 |
| 2 | 37 263 122 |
| 3 | 38 147 774 |
| 4 | 39 032 426 |
| 5 | 39 917 078 |

3.5 Demanda del proyecto

En esta sección se hallará la demanda de hilo poliéster en Lima Metropolitana que el proyecto abastecerá. Para ello se obtendrá la demanda insatisfecha del mercado y la porción que se tomará de esta al comienzo.

3.5.1. Demanda insatisfecha

Como se aprecia en la siguiente tabla, hay una diferencia amplia entre la demanda y oferta, existiendo una gran demanda a satisfacer en el mercado. En base a esto, Hilo de poliéster Ecotextil cubrirá en

principio un porcentaje de esta demanda insatisfecha e irá aumentando a lo largo de los años al ganar mayor participación en el sector textil.

Tabla 26 Demanda insatisfecha del año 0 al 5

| Año | (A) Demanda proyectada (Unidades) | (B) Oferta proyectada (Unidades) | (C=A-B) Demanda Insatisfecha (Unidades) |
|-----|-----------------------------------|----------------------------------|---|
| 0 | 48 196 088 | 35 493 818 | 12 702 270 |
| 1 | 49 596 462 | 36 378 470 | 13 217 992 |
| 2 | 51 103 568 | 37 263 122 | 13 840 446 |
| 3 | 52 717 409 | 38 147 774 | 14 569 635 |
| 4 | 54 437 982 | 39 032 426 | 15 405 556 |
| 5 | 56 265 290 | 39 917 078 | 16 348 212 |

3.5.2. Demanda del proyecto

Como se aprecia en el siguiente figura, para determinar la demanda del proyecto dos factores han sido tomados en cuenta: el primer factor es el porcentaje de aceptación del hilo que se consiguió a través de la encuesta de investigación de Guevara con la pregunta, “¿estarías interesado en adquirir una prenda textil 100% poliéster hecho de material reciclado?” y cuyo valor es 78% (2017). El segundo es la participación en el mercado, para ello se tomó el menor porcentaje de la tabla Nro. 22 presentado en el acápite 3.4.1 que muestra el top 5 de empresas con mayor participación en ventas, en el cual el menor valor (3%) corresponde a Inca Tops S.A, se consideró este porcentaje ya que es un valor esperado más realista comparado con las otras empresas del top que tienen porcentajes muy elevados (25%). Asimismo, para los próximos años se ha considerado un crecimiento en ventas equivalente al 4%, esta es una aproximación en las proyecciones del crecimiento de ventas en el sector textil realizados por PeruRetail en años anteriores.

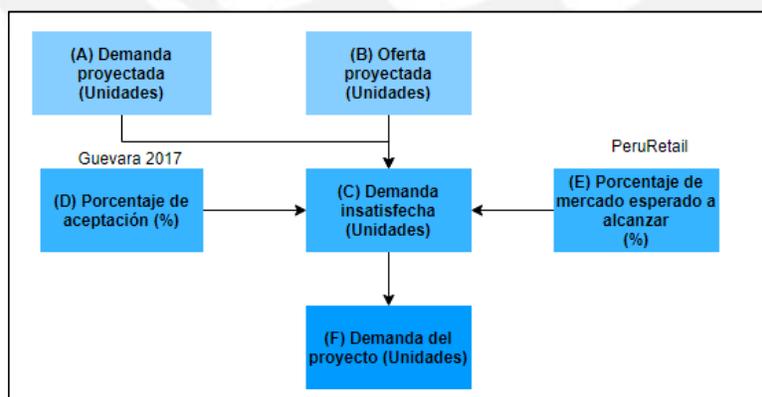


Figura 28: Obtención de la demanda del proyecto (unidades)

A continuación, se presenta la proyección de demanda de hilo poliéster que la empresa cubrirá en unidades.

Tabla 27 Demanda del proyecto del año 0 al 5

| (C=A-B)Demanda Insatisfecha (Unidades) | (D)Porcentaje de aceptación (%) | (E)Porcentaje de mercado esperado a alcanzar (%) | (F=C*D*E)Demanda del proyecto (Unidades) |
|---|--|---|---|
| 12 702 270 | 78% | 3.00% | 297 233 |
| 13 217 992 | | 3.12% | 321 673 |
| 13 840 446 | | 3.24% | 350 293 |
| 14 569 635 | | 3.37% | 383 499 |
| 15 405 556 | | 3.51% | 421 722 |
| 16 348 212 | | 3.65% | 465 428 |

3.6 Comercialización

La comercialización permite al fabricante hacer llegar el producto al cliente que en este caso son las empresas con el tiempo y lugar a favor de este. En esta sección se describirá las estrategias de venta y las vías de distribución del producto.

3.6.1 Canales de distribución

Como se mencionó en los acápite anteriores, el producto de este proyecto es el hilo de poliéster Ecotextil, el cual, es materia prima para otros procesos y productos.

El mercado de este proyecto son los confeccionadores de prendas y otros productos textiles, comercializadores y revendedores de hilos, estos pertenecen al tipo de empresa Mipyme y en su mayoría se ubican en Lima Metropolitana, especialmente en la zona centro.

Considerando lo mencionado, al tratarse de un bien (materia prima) para el sector industrial, el canal de distribución del producto será directo. Adicionalmente, a través de la fuerza de ventas, catálogo y compra virtual, los clientes solicitarán sus pedidos y podrán recogerlos en la fábrica o solicitar el envío de los hilos a sus plantas por medio de delivery. Es por ello clave que la fábrica se encuentre cerca a los clientes, así el tiempo no será un factor que impida el buen servicio del negocio.

3.6.2 Promoción y publicidad

La empresa se encuentra en la primera etapa del ciclo de vida “Introducción”, por lo tanto, primero se buscará lograr el reconocimiento en el mercado. Se realizarán campañas publicitarias a través de revistas del sector textil, por ejemplo “Mundo Textil” y periódicos reconocidos del Perú, de esta

manera se dará a conocer el producto que brindamos y se enfatizará la calidad del hilo y materia prima del cual este procede para asociar la marca con el cuidado al medioambiente.

Por otro lado, a través de la fuerza de ventas nos mostraremos a las industrias textiles a las que presentaremos un ejemplar del producto con el fin de mostrar las cualidades de este, la materia prima que se usa, el plan medioambiental que se tiene para fomentar la ecomoda y la calidad del producto que no se pierde a pesar de provenir de material reciclado, de esta forma se hará saber el valor agregado y los beneficios que se otorga al comprar productos de la empresa.

Adicionalmente, se creará una página Web donde se presentará a la empresa y a se agregará un catálogo en línea donde se mostrará los diferentes tipos de hilos con una breve descripción de estos y sus recomendaciones de uso, adjuntado su ficha técnica. En esta página Web se agregarán cotizaciones, modo de envío del producto y el teléfono para consultas o ejecutar compras. Con el marketing en línea se podrá tener una base datos de los clientes rutinarios o nuevos con el propósito de mandarles información relevante del producto, promociones, entre otros avisos.

En resumen, teniendo en cuenta lo antes mencionado sobre el enfoque principal que es el cuidado al medioambiente al obtener botellas post-consumo para fabricar fibra que luego se convertirá en hilo de poliéster, se presentarán los beneficios para el medio ambiente (reducción de consumo de fuentes no renovables, minimización de efluentes de líquidos, menos emisiones de gases, etc.) a través de las campañas, fuerza de ventas y marketing online. Asimismo, el apoyo ambiental que se brinda por parte de los clientes al adquirir los hilos. También, se profundizará en la calidad del producto que sigue siendo alta y las características y propiedades que este tiene frente a otros productos del sector. En los primeros meses se otorgarán promociones de venta como muestras y cupones. En el anexo Nro. 3 se mostrará el modelo de catálogo para la página Web de la empresa.

3.6.3. Estrategia de precios

Al ser el hilo poliéster Ecotextil un producto nuevo en el mercado, la forma de obtener participación en este será escogiendo un precio en base al análisis del mercado; es decir, se debe conocer el precio de venta de la competencia directa. En la siguiente figura se presenta la estrategia de precio que se usará:

| | | Precio | | |
|------------|----------|-------------|------------------|---|
| | | Más | Lo mismo | Menos |
| Beneficios | Más | Más por más | Más por lo mismo | Más por menos  |
| | Lo mismo | | | Lo mismo por menos |
| | Menos | | | Menos por mucho menos |

Figura 29: Posibles propuestas de valor

Fuente: Kotler y Armstrong 2008

Se usará una estrategia de precio de “Más por menos” para el caso de la competencia directa, ya que el hilo de poliéster Ecotextil tiene mayores beneficios, entre ellos su aporte medioambiental. Asimismo, se buscó información de diversas fuentes de empresas dedicadas a la venta de poliéster como Retorsa, Maruplast, Texcope, Inca Tops y la oferta China; obteniéndose un promedio de 6,20 soles por unidad. En base a este precio, se determinó que el hilo poliéster de Ecotextil tendrá un valor promocional de 5,10 soles la unidad.

La ley antidumping (resolución N° 168-2017/cdb-Indecopi) que impone impuestos sobre las importaciones de tejidos poliéster provenientes de la República Popular China ayuda a que las empresas peruanas puedan vender al mismo precio que las industrias extranjeras (El peruano 2017); por lo cual, no afecta a la fijación de precio de Ecotextil.

CAPÍTULO 4. ESTUDIO TÉCNICO

En este capítulo se hallará la localización de la planta considerando los niveles micro y macro, el tamaño y diseño de esta. Además, se determinarán los recursos idóneos para que el proyecto comience a operar.

4.1 Localización

Una correcta localización de la planta es necesaria para el éxito del proyecto. Teniendo en cuenta esto, se requiere considerar factores como mano de obra disponible, almacenamiento ideal de materia prima y/o producto terminado. En la presente sección, se determinará la ubicación precisa en macro y micro a través del método de ranking de factores.

4.1.1. Macro localización

Al ser la demanda del proyecto en Lima Metropolitana, la planta quedará dentro de la provincia de Lima para ahorrar tiempos y costos en transporte. Asimismo, Lima se divide en 5 áreas interdistritales: Lima Norte, Centro, Este, Sur y Provincia Constitucional del Callao (ver figura Nro. 30). A través del ranking de factores se establecerá el sector donde se ubicará la planta, estos factores serán mencionados a continuación:



Figura 30: Sectores Provincia Lima

Fuente: Cabrera 2011

- **Distancia entre la planta y los clientes (A):** Es importante que hilo de poliéster Ecotextil sea rápido en el envío del producto hacia sus clientes o que estos no tenga dificultades al llegar al lugar de recojo, dado que el canal es directo. En base a las tabla Nro. 12 las empresas del

sector textil se sitúan en su mayoría (38,7 %) en Lima Centro, en especial en los distritos de la Victoria y Centro de Lima.

- **Seguridad en la zona (B):** Es recomendable que la empresa se encuentre instalada en zonas con baja tasa de delincuencia, dado que la pérdida de materia prima, maquinaria y/o producto terminado puede traer sobrecostos y los empleados no estarán en un lugar seguro. De acuerdo con RPP (2017), los 10 distritos con mayores incidencias en delitos se muestran a continuación según sector.

Tabla 28 Inseguridad por zona y distritos

| Zona | Distrito |
|-------------|--|
| Lima Norte | San Martín de Porres, Comas y San Juan de Lurigancho |
| Lima Centro | La Victoria y Lima |
| Lima Este | Santa Anita y Ate |
| Lima Sur | Surco, Villa María del Triunfo y Villa El Salvador |

- **Permiso de funcionamiento rápido de obtener(C):** La planta debe considerarse estar cerca de un parque industrial, con la finalidad de obtener la licencia fácilmente y sin evadir la ley. Según el Ministerio de Producción, los parques industriales en Lima son Lomas de Carabayllo, El Asesor Ate, Huaycán-Ate, Villa María del Triunfo, Pachacutec-Ventanilla, Ventanilla-Callao, Infantas-Los Olivos y Villa del Salvador (2008).
- **Costo del terreno o local (D):** Es crucial encontrar un terreno con el precio adecuado, ya que es parte de la inversión inicial y como parte del proyecto se busca optimizar costos no relevantes. Como se observa en las figuras Nro. 31, 32 y 33 los espacios en Lima Sur, Norte y Este son los que tienen menor precio.

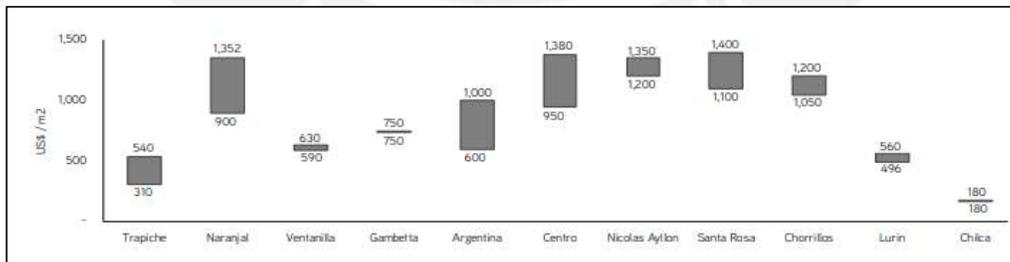


Figura 31: Precio de Venta de locales Industriales por distrito

Fuente: Colliers International 2017

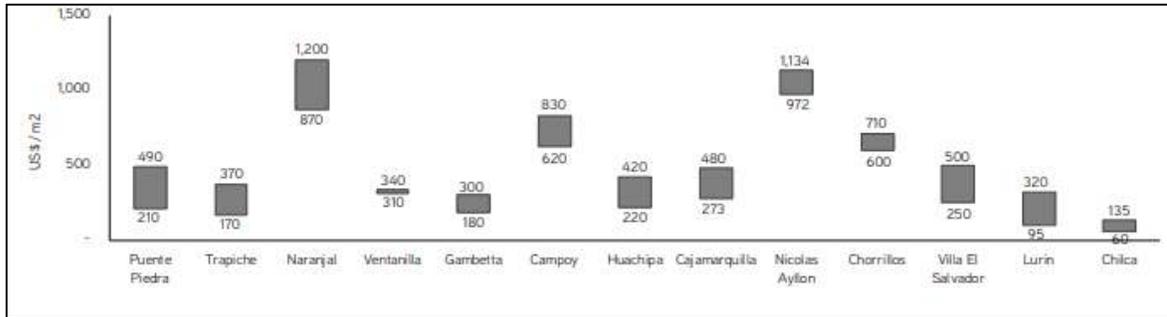


Figura 32: Precio de terreno Industriales por distrito

Fuente: Colliers International 2017

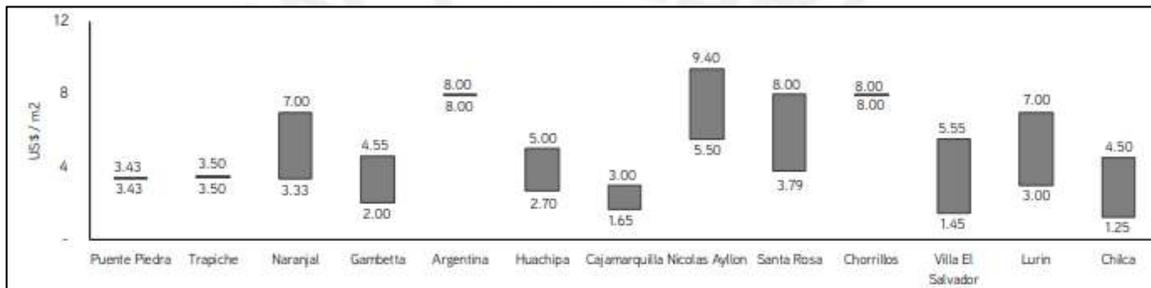


Figura 33: Precio de Renta de locales Industriales por distrito

Fuente: Colliers International 2017

- **Acceso a energía para planta (E):** Todo el proceso para obtener el producto requiere de maquinaria y por ende consumo de energía, por lo que, un corte o que no haya energía disponible en la zona seleccionada, sería un gran problema para los objetivos de la empresa.

La siguiente tabla muestra la clasificación de los factores determinados para el proyecto y en el anexo Nro. 4 está la matriz de enfrentamiento que es el cálculo de peso de los factores. Para la evaluación de factores se eligió el puntaje 1 como el menor y el 4 como el mayor.

Con este método se obtuvo que el mayor puntaje (2,65) es en la zona Lima Este, por lo que la es el sector donde la planta debería localizarse.

Tabla 29 Evaluación por sector a través del ranking de factores

| Factores | Peso | Alternativas | | | | |
|---------------------------------------|------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | Lima Este | Lima Centro | Lima Norte | Lima Sur | Callao |
| Distancia entre planta y los clientes | 25% | 3 | 4 | 2 | 2 | 2 |
| Seguridad en la zona | 23% | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 |
| Permiso de funcionamiento | 13% | 3 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| Costo de terreno | 15% | 2 | 1 | 3 | 4 | 1 |
| Acceso a la energía | 25% | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 |
| | | 2,65 | 2,49 | 2,32 | 2,59 | 1,99 |

4.1.2. Micro localización

Para determinar la ubicación exacta de la planta, se considerará el sector de Lima hallado anteriormente, el cual es Lima Este. Asimismo, por la cercanía a los parques Industriales se tomarán en cuenta los distritos de Ate, El Agustino, Lurigancho-Chosica, Santa Anita y San Luis. A través del ranking de factores se escogerá el distrito del sector Este más adecuado para la empresa. Los factores relevantes que se considerarán se mostrarán a continuación:

- **Distancia entre la planta y los clientes (A):** Es crucial estar cerca a los clientes, por lo que el distrito debe estar cerca de la zona de Lima Centro. En la siguiente tabla se muestran las distancias de los distritos con los clientes.

Tabla 30 Distancia de los principales clientes con los posibles distritos (KM)

| | Ate | El Agustino | Lurigancho-Chosica | Santa Anita | San Luis |
|----------------|-------------|-------------|--------------------|-------------|-------------|
| Centro de Lima | 16,5 | 6,5 | 16,4 | 11,6 | 15,0 |
| La Victoria | 18,7 | 9,5 | 16,6 | 7,7 | 4,6 |
| Total | 35,2 | 16,0 | 33,0 | 19,3 | 19,6 |

- **Costo del terreno o local (B):** Al igual que la parte de macro localización es importante optimizar la inversión inicial del proyecto. Como se observa en los figuras Nro. 33, 34 y 35 los distritos más económicos de la zona este son Cajamarquilla que le pertenece Lurigancho-Chosica y Huachipa que está entre Ate y Lurigancho-Chosica.

- **Cercanía de avenidas principales para el transporte (C):** En el anexo Nro. 6 se muestran por distrito las avenidas importantes para el transporte.
- **Distancia entre proveedor y la planta (D):** El principal proveedor de hilo poliéster Ecotextil son las empresas recicladoras de Botellas post-consumo, ya que es la materia prima para fabricar el producto. Con base a la tabla Nro. 10 los proveedores se encuentran en Chorrillos, Puente Piedra, Ventanilla y El Agustino.

Tabla 31 Distancia de los proveedores con los posibles distritos (KM)

| | Ate | El Agustino | Lurigancho - Chosica | Santa Anita | San Luis |
|---------------|--------------|--------------|----------------------|--------------|--------------|
| El Agustino | 22.1 | 11,0 | 14,0 | 5,6 | 4,5 |
| Puente Piedra | 41.9 | 38,8 | 36,0 | 36,5 | 40,4 |
| Ventanilla | 42.7 | 41,4 | 41,5 | 43,0 | 41,1 |
| Chorrillos | 35.1 | 24,3 | 30,0 | 18,6 | 18,5 |
| Total | 141,8 | 115,5 | 121,5 | 103,7 | 104,5 |

La siguiente tabla muestra la clasificación de los factores para el proyecto a nivel de micro localización, y en el anexo Nro. 5 está la matriz de enfrentamiento que es el cálculo de peso de los factores. Para la evaluación de factores en micro localización se eligió el puntaje 1 como el menor y el 4 como el mayor.

Tabla 32 Evaluación por distrito a través del ranking de factores

| Factores | Peso | Alternativas | | | | |
|---------------------------------------|------|--------------|-------------|----------------------|-------------|-------------|
| | | El Agustino | Ate | Lurigancho - Chosica | Santa Anita | San Luis |
| Distancia de la planta a los clientes | 32% | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| Costo de terreno | 36% | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 |
| Cercanía de avenidas para transporte | 20% | 2 | 4 | 2 | 3 | 1 |
| Distancia entre proveedor y la planta | 12% | 3 | 1 | 2 | 4 | 4 |
| | | 2,40 | 1,92 | 2,72 | 2,40 | 2,36 |

Con este método se obtuvo que el mayor puntaje (2,72) es Lurigancho-Chosica, por lo que la es el distrito donde la planta se localizará. El local disponible más cercano a las avenidas principales y al cliente es cuadra 7 de la Av. Las torres, ya que se encuentra cerca de la Avenida Ramiro Prialé.

4.2 Tamaño de planta

En esta sección se determinará la capacidad de la planta, para ellos es clave analizar el proceso productivo del producto como la capacidad de la maquinaria y/o recurso humano. Asimismo es importante conocer la demanda del proyecto y las limitaciones en cuanto a inversión y tecnología.

4.2.1. Relación tamaño-mercado

Usando la demanda a cubrir en el proyecto obtenido en el Estudio de Mercado acápite 3.5.2, la producción a lo largo de 5 años debería lograr ser como muestra la tabla Nro. 33.

Tabla 33 Cantidad a producir según mercado

| Año | Demanda anual del proyecto (Unidades) | Producción diaria (Unidades) | Producción por hora (Unidades) |
|-----|---------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| 1 | 321 673 | 1 340 | 168 |
| 2 | 350 293 | 1 460 | 182 |
| 3 | 383 499 | 1 598 | 200 |
| 4 | 421 722 | 1 757 | 220 |
| 5 | 465 428 | 1 939 | 242 |

Se ha considerado que los días laborales serán de lunes a viernes con un turno de 8 horas, por lo que se tendrán al año 240 días y 1920 horas de trabajo.

4.2.2. Relación tamaño-materia prima

La materia prima es un factor determinante para hallar el tamaño de planta, ya que sin esta no se obtendría el producto final. Con base al pronóstico de PET recuperado para los próximos 5 años hallado en el acápite 2.3.3 y considerando los días laborales mencionados en el acápite 4.2.1, se determinó la producción diaria y por hora de hilo de poliéster, esta se muestra en la tabla Nro. 32. Cabe resaltar que para obtener una unidad del producto final se necesita de 0,16 kilogramos de PET reciclado.

Tabla 34 Cantidad a producir según materia prima

| Año | PET anual recolectado (KG) | Producción anual de hilo poliéster (Unidades) | Producción diaria (Unidades) | Producción por hora (Unidades) |
|-----|----------------------------|---|------------------------------|--------------------------------|
| 1 | 3 423 304 | 21 395 649 | 89 149 | 11 144 |
| 2 | 3 968 281 | 24 801 758 | 103 341 | 12 918 |
| 3 | 4 600 020 | 28 750 127 | 119 792 | 14 974 |
| 4 | 5 332 334 | 33 327 088 | 138 863 | 17 358 |
| 5 | 6 181 235 | 38 632 717 | 160 970 | 20 121 |

Como se puede observar existe suficiente materia prima para abastecer la demanda, por ende, la producción diaria no se ve afectada por la obtención de PET reciclado.

4.2.3. Relación tamaño-tecnología

Es importante tomar en cuenta los equipos necesarios para la realización del producto final, dado que estos presentan diferentes capacidades que son fundamentales para determinar el tamaño de planta (ver tabla Nro. 35).

Tabla 35 Cantidad a producir según tecnología

| Máquina | Área de uso | Descripción | Dimensión (L x A x H) | Capacidad (Unidad/hr) |
|----------------------|-----------------------|--|-----------------------|-----------------------|
| Abridor de fardos | Producción-Reciclaje | Marca: Xinke Energía: 7,5 KW | 1 x 1 x 2,8 M | 625 |
| Línea de reciclaje | Producción-Reciclaje | Marca: Groenlandia Energía: 37 KW Molido, lavado y secado de botellas PET. | 20 x 2,5 x 4,0 M | 1 250 |
| Separador de metales | Producción-Reciclaje | Modelo: GJT-5B Energía: 0,4 KW Separa pequeños metales del PET. | 1,25 x 0,85 x 0,6 M | 938 |
| Zaranda vibratoria | Producción-Reciclaje | Modelo: DZSF1030 Energía: 0.8 KW Separa flakes PET. | 2 x 0,5 x 0,70 M | 375 |
| Línea de extrusión | Producción-Hilado | Modelo: RMYs-611 Energía: 75 KW Procesa el poliéster. | 7 x 1,58 x 3,5 M | 357 |
| Ovilladora | Producción-Hilado | Marca: Creditocean Energía: 0.74 KW Máquina de torsión de hilo industrial. | 4 x 0,5 x 2 M | 857 |
| Embalaje | Producción-Embaquetar | Marca: Gosunm Energía: 5 KW Incluye etiquetadora. | 4 x 3,3 x 2 M | 900 |

De los datos mostrados en la tabla, se infiere que la línea de extrusión limita la producción de hilo, ya que presenta menor capacidad de unidades producidas (357 unidades por hora), Considerando un turno de 8 horas al día y 5 días laborales por semana, la producción anual de bobinas de hilo poliéster serían 685 714 unidades.

4.2.4. Capacidad de la planta

La línea de extrusión es la que determina el tamaño de planta, dado que es el proceso que más demora en acabar. De acuerdo a las especificaciones en el acápite 4.2.3 la capacidad teórica de la planta es 685 714 unidades anuales. Finalmente, para hallar la capacidad anual utilizada de la planta se ha tomado un nivel de producción inferior a la teórica como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 36 Capacidad de planta

| Año | Capacidad Teórica (Unidades/año) | Producción anual (Unidades/año) | Capacidad anual utilizada (%) |
|-----|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| 1 | 685 714 | 321 673 | 47% |
| 2 | 685 714 | 350 293 | 51% |
| 3 | 685 714 | 383 499 | 56% |
| 4 | 685 714 | 421 722 | 62% |
| 5 | 685 714 | 465 428 | 68% |

4.3 Proceso productivo

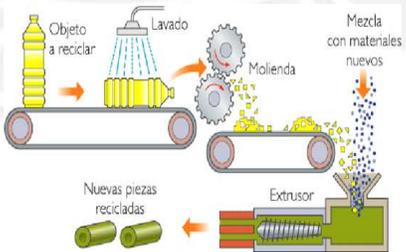
Este proyecto se basa en la obtención de hilo poliéster a través del reciclaje de botellas PET. Por lo cual, en esta sección se describirá las operaciones requeridas para reciclar botellas PET y posteriormente crear hilo poliéster.

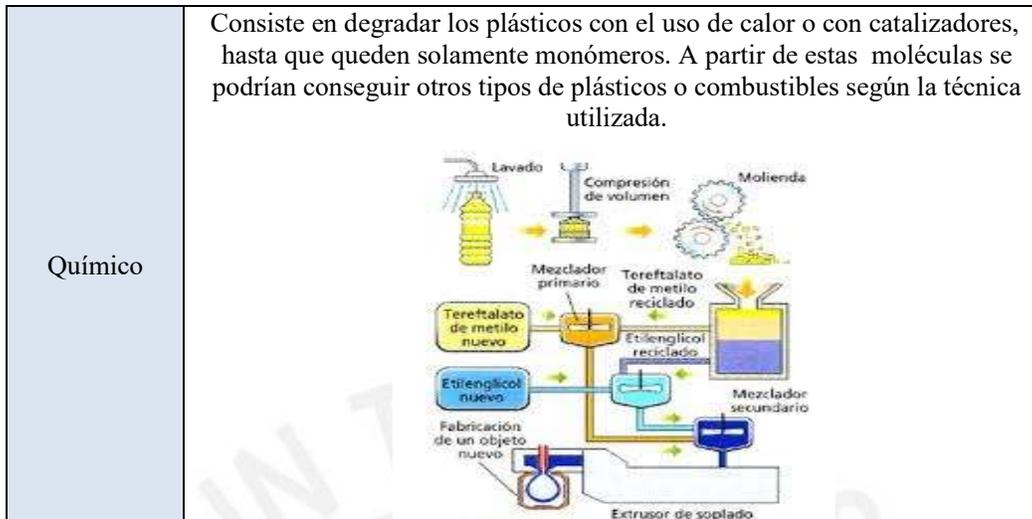
4.3.1. Descripción del proceso productivo

Proceso Productivo del reciclaje de botellas PET

En este proceso se desea obtener PET reciclado en forma de escamas que serán usados como materia prima para la creación de hilo de poliéster, para ello existen dos formas de producción, las cuales se describirán en la siguiente tabla:

Tabla 37 Procesos de reciclado de PET

| Tipo de proceso | Descripción del proceso |
|-----------------|--|
| Mecánico | <p>En este proceso se inicia con la trituración, lavado y homogenización del material como resultado se obtienen escamas que se pueden utilizar de forma directa. Esta técnica es la más usada.</p>  <p>El diagrama ilustra el flujo del proceso mecánico de reciclado de PET. Comienza con un 'Objeto a reciclar' (una botella de plástico) que es transportado a un sistema de 'Lavado'. Después de ser lavado, el material pasa a una etapa de 'Molienda', donde se mezcla con 'Materiales nuevos'. El resultado es una 'Mezcla con materiales nuevos' que se introduce en un 'Extrusor'. Finalmente, el extrusor produce 'Nuevas piezas recicladas'.</p> |



Fuente: Rosas 2009

Para seleccionar el proceso más adecuado para el proyecto, se realizará una comparación considerando 6 criterios mencionados en la tabla Nro.38.

Tabla 38 Comparación del aprovechamiento de PET reciclado

| Criterio | Reciclado Mecánico | Reciclado Químico |
|-------------------------------------|--------------------|---------------------|
| Inversión | Baja | Alta |
| Tecnología | Accesible | Accesible en Europa |
| Costos Operativos | Bajo | |
| Uso del producto | Materia prima | Resina virgen |
| Contaminación ambiental del proceso | Sin contaminación | Sin contaminación |
| Generador de fuentes de trabajo | Alto | Mediano |

Fuente: López 2016

A través de este análisis se puede determinar que el reciclado mecánico es el más factible para el presente proyecto, por lo tanto, las operaciones para convertir las botellas en escamas PET se describen a continuación (Mariano 2012):

- **Recepción:** En esta etapa los proveedores llevan fardos, como se muestra en el siguiente figura, que contienen botellas de PET aplastados a la planta, estos son recibidos por los operarios y trasladados a través de montacargas al área de reciclaje, posteriormente se abre los fardos a través de la máquina rompedora de fardos con la finalidad de realizar las siguientes operaciones del proceso de forma continua.



Figura 34: Rompedora de fardos y fardos de botellas PET

Fuente: Mariano 2012

- **Prelavado y desetiquetado de botellas:** Esta actividad es importante ya que protege la calidad del producto final. Las botellas que llegan a través de una cinta transportadora se limpian para eliminar la suciedad (tierra o piedras), compuestos de cartón, residuos entre otros. Todo esto se realiza a través de un tambor giratorio cribado como se muestra en la figura, además esta se conecta a un eje con paletas que gira velozmente para poder sacar las etiquetas adheridas en botellas. Este equipo cuenta con agujeros de 5 cm aproximadamente para eliminar las etiquetas. Finalmente, las botellas pasan a la siguiente etapa.



Figura 35: Prelavador y saca-etiquetas

Fuente: Mariano 2012

- **Detección y separación de metales:** Esta actividad cuenta con un detector de metales para eliminar latas de aluminio y botellas con elementos metálicos. A continuación, se muestra una figura de lo explicado.



Figura 36: Separador de metales

Fuente: Mariano 2012

- **Cinta de clasificación:** Esta actividad es una inspección visual a través de los operarios, en el cual separan los envases de PVC, PC, PEAD, PP u otros plásticos que pasan a través de una cinta transportadora. Adicionalmente, se separa materiales madera, basura, entre otros que no fueron eliminados en la etapa de prelavado. Es importante sacar las botellas que no puedan ser eliminados en la etapa de separación por flotación en agua, es decir que presentan una densidad mayor al agua. Es importante eliminar los envases de PVC, ya que ocasiona amarillamiento y aparición de puntos negros en el PET cuando se procesa en la extrusora. Además, el PVC también ocasiona oxidación de la maquinaria debido a la formación de HCl, es por ello que se necesita una doble inspección. Una vez terminada esta operación, se transporta las botellas neumáticamente por la acción de un soplante a la zona de molienda.
- **Molienda:** Los envases son triturados mediante un juego de cuchillas giratorias y fijas, en el cual se obtiene hojuelas de 12 mm. Estas pasan por una criba metálica (sus orificios dan el tamaño del diámetro de las escamas PET) y caen a la primera bandeja de separación por flotación. A continuación, se muestran figuras de esta etapa.



Figura 37: Interior y Criba del Molino

Fuente: Mariano 2012

- **Lavado:** La bandeja en el que cae las escamas de PET (como se muestra en la figura Nro. 38) contiene agua y un tornillo sin fin que gira lentamente. Las densidades de las etiquetas y las tapas son inferior a la del agua, por lo que flotan. En cambio, El PET tiene una densidad mayor que el agua, este se hunde y a través del tornillo sin fin se traslada al tanque de lavado caliente que contiene soda cáustica y tensoactivos (sustancias químicas que consigue que dos líquidos inmiscibles se unan de forma homogénea), en este tanque se busca eliminar la suciedad adherida a los trozos de PET. La soda cáustica es importante ya que elimina los adhesivos que contienen los envases producto del colocar etiquetas en estos. Los trozos de etiquetas y tapas que flotan en el agua son recuperados a través del arrastre por medio de paletas agitadoras y desechadas. Finalmente, las escamas de PET se enjuagan.



Figura 38: Batea de Lavado

Fuente: Mariano 2012

- **Eliminación de agua por centrifugación:** Las escamas de PET pasan a la centrifuga a través de un tornillo sin fin como se aprecia en el siguiente figura. Luego, el PET asciende chocando con una funda perforada que permite sacar el agua. Para que las escamas se dirijan hacia el ciclón se utiliza un soplante. Este arrastra al material por cañerías hacia el ciclón, el cual es un separador que retiene las partículas de polvo de PET originados por el transporte. Finalmente, las escamas caen a la cinta de inspección.



Figura 39: Ciclón

Fuente: Mariano 2012

- **Cinta de inspección:** Las escamas de PET llegan a la cinta, en el que se realiza la segunda inspección visual, mientras va pasando en la faja se va retirando cualquier contaminante (piedras, metales y otros) que pudieran haber quedado aún. En la siguiente figura, se aprecia la inspección visual del operario en la cinta.



Figura 40: Cinta de inspección de escamas PET

Fuente: Mariano 2012

- **Zarandeado:** Al final de la cinta, los flakes de PET en una zaranda vibratoria, donde se eliminan los trozos de diámetro menor a 2 mm y se retendrán las escamas de diámetro de 10 a 12 mm. Finalmente, las escamas de PET son transportadas mediante un soplante al silo de almacenamiento. A continuación, se muestra parte del tamizado y almacenamiento de las escamas PET.



Figura 41: Tamiz y silo de almacenamiento.

Fuente: López 2016

Proceso Productivo del hilo de poliéster

Luego de obtener las escamas de PET, estos son transportados mediante plataformas móviles a la zona de producción de hilo, en el que se procede a realizar las operaciones requeridas para elaborar el producto final, estas serán descritas a continuación (López 2016):

- **Extrusión:** Es una operación principal para este proceso, el cual consiste en fundir la escama de PET (esta solución se conoce como solución de hilatura) convirtiéndose en una solución espesa que pasa por los orificios de una hilera (este sistema es conocido como tamiz de hilado), los cuales le dan forma de filamento al poliéster. Cabe resaltar que el tamiz debe ser recalentado para que el

plástico no endurezca mientras fluye por el orificio. Finalmente, se enfrían y endurecen las fibras de PET al contacto con el aire (ver figura Nro. 42).



Figura 42: Hilera del extrusor

Fuente: López 2016

- **Unidora de filamentos:** Las fibras ingresan el interior de una guía que junta todos los filamentos en un solo hilo. Es te al pasar alrededor de rodillos que conducen a un compartimento, donde se enredan y unen los filamentos producto del aire como se aprecia en el siguiente figura. Finalmente, la devanadora enrolla el hilo a una velocidad mayor a 200 kilómetros por hora y una vez terminado el hilo pasa a la siguiente etapa.



Figura 43: Unión de filamentos

Fuente: López 2016

- **Inspección:** Consiste en destacar el hilo más claro, escogiendo una cantidad de hilo producido para compararlo con una hebra de hilo negro, para luego deshilar ambos extremos de los hilos y así examinarlos en el microscopio y contar el número de filamentos, los hilo que no pasan la prueba son reprocessados. A continuación, se muestra figuras de esta operación.



Figura 44: Inspección de filamentos

Fuente: Letelier 2015

- **Estirado:** Las fibras al ser extruidas muestran un estado molecular aleatorio, por lo cual al realizar la operación de estirado a través de un rodillo caliente (a una temperatura de 95-100°C para asegurar la efectividad de la alineación molecular) se organizan las moléculas, manteniéndose unidas por la fuerza intermolecular y aumentando la cristalinidad, a la vez el diámetro se reduce. Previamente a esta etapa se da un baño de agua y aceite. Cabe resaltar que el estirado brinda las propiedades del producto final tales como la resistencia a la abrasión, elongación, la absorción de humedad, entre otros. La siguiente figura muestra parte del estiramiento del hilo.



Figura 45: Estirado del hilo

Fuente: López 2016

- **Retorcido y ovillado (bobina):** Esta etapa aporta propiedades como la cohesión, resiliencia, volumen, conservación del calor, aumenta la absorbencia y brinda comodidad al contacto con la piel. La operación consiste en hacer pasar el hilo a través de rodillos, en el que el giro se da en la dirección opuesta "Z", para poder combinar dos hilos y formar así el hilo de coser. Finalmente, se corta según la longitud establecida.



Figura 46: Ovillado de hilo

Fuente: Coats Group

- **Embalado y etiquetado:** El hilo en forma de bobina es guardado en plástico reciclado, colocándose la etiqueta y verificando que contenga las especificaciones del producto. Finalmente, las bobinas colocadas en cajas son trasladadas al centro de almacenamiento a través de montacargas para su posterior comercialización.

4.3.2 Balance en línea

Hallar la cantidad de máquinas es importante para calcular el tamaño de planta y realizar una correcta distribución en ella. Para esto se ha realizado el Balance de línea tanto de la obtención de escamas PET como la de hilo de poliéster, considerando el último año de estudio, debido a que la mayor producción es en ese año. El primer paso es el cálculo del tiempo estándar ajustado, considerando el tiempo estándar (tiempo que se demora la máquina en producir un producto) y los factores de eficiencia (90%) y utilización del proceso (85%) estimados de acuerdo a tesis pasadas referentes al sector textil.

Tabla 39 Cálculo del tiempo estándar ajustado

| | # | Descripción | Tiempo Estándar (TE) (min/unidad) | Factor eficiencia | Factor utilización | TE ajustado (min/unidad) |
|-----------------------------|----|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------|--------------------|--------------------------|
| Escamas o flakes PET | 1 | Abrir fardos | 0,096 | 0,900 | 0,850 | 0,125 |
| | 2 | Prelavado y Desetiquetado | 0,048 | 0,900 | 0,850 | 0,063 |
| | 3 | Separar metales | 0,064 | 0,900 | 0,850 | 0,084 |
| | 4 | Clasificar envases | 0,048 | 0,900 | 0,850 | 0,063 |
| | 5 | Triturar botellas PET | 0,048 | 0,900 | 0,850 | 0,063 |
| | 6 | Lavar flakes PET | 0,048 | 0,900 | 0,850 | 0,063 |
| | 7 | Centrifugar | 0,048 | 0,900 | 0,850 | 0,063 |
| | 8 | Verificación de flakes | 0,048 | 0,900 | 0,850 | 0,063 |
| | 9 | Separar flakes menores a 2 mm | 0,160 | 0,900 | 0,850 | 0,209 |
| Hilo de poliéster | 10 | Extrusión de filamentos PET | 0,168 | 0,900 | 0,850 | 0,220 |
| | 11 | Unidora de filamentos | 0,168 | 0,900 | 0,850 | 0,220 |
| | 12 | Inspeccionar filamentos | 0,150 | 0,900 | 0,850 | 0,196 |
| | 13 | Estirar hilo | 0,168 | 0,900 | 0,850 | 0,220 |
| | 14 | Ovillar | 0,070 | 0,900 | 0,850 | 0,092 |
| | 15 | Embalar | 0,067 | 0,900 | 0,850 | 0,087 |
| | 16 | Etiquetar el hilo empaquetado | 0,067 | 0,900 | 0,850 | 0,087 |

El segundo paso consiste en obtener la demanda anual ajustada, para ello hay procesos que tienen desperdicios y mermas que afectan a la producción anual, estos fueron considerados como factor de pérdida para el cálculo. A continuación, se muestra la demanda anual ajustada.

Tabla 40 Cálculo de la demanda estándar ajustada

| | # | Factor pérdida | Demanda Anual (unidades) | Demanda Anual ajustada (unidades) |
|-----------------------------|----|----------------|--------------------------|-----------------------------------|
| Escamas o flakes PET | 1 | 1,04 | 465 428 | 484 362 |
| | 2 | 1,04 | 465 428 | 484 362 |
| | 3 | 1,04 | 465 428 | 481 952 |
| | 4 | 1,03 | 465 428 | 479 555 |
| | 5 | 1,03 | 465 428 | 477 169 |
| | 6 | 1,03 | 465 428 | 477 169 |
| | 7 | 1,02 | 465 428 | 474 795 |
| | 8 | 1,02 | 465 428 | 472 433 |
| | 9 | 1,01 | 465 428 | 470 082 |
| Hilo de poliéster | 10 | 1,01 | 465 428 | 470 082 |
| | 11 | 1,01 | 465 428 | 470 082 |
| | 12 | 1,01 | 465 428 | 470 082 |
| | 13 | 1,00 | 465 428 | 465 428 |
| | 14 | 1,00 | 465 428 | 465 428 |
| | 15 | 1,01 | 465 428 | 467 755 |
| | 16 | 1,01 | 465 428 | 467 755 |

El último paso, es hallar el número de máquinas en base la cadencia, el cual es la disponibilidad anual de la planta 115 200 minutos (este cálculo es en base al horario de trabajo de la planta) entre la demanda anual ajustada, esto significa el tiempo en minutos que se tiene para fabricar una unidad de producto terminado. Una vez obtenida la cadencia por actividad, se procede a analizarla con el tiempo estándar ajustado para hallar el número de máquinas real y luego ajustarla al entero superior.

Tabla 41 Cálculo del número de máquinas

| | |
|-----------------------------|----------------|
| Disponibilidad anual | 115 200minutos |
|-----------------------------|----------------|

| | # | Cadencia (min/unidad) | Número de máquinas real | Número de máquinas ajustado |
|-----------------------------|----|-----------------------|-------------------------|-----------------------------|
| Escamas o flakes PET | 1 | 0,238 | 0,528 | 1 |
| | 2 | 0,238 | 0,264 | 1 |
| | 3 | 0,239 | 0,350 | 1 |
| | 4 | 0,240 | 0,261 | 1 |
| | 5 | 0,241 | 0,260 | 1 |
| | 6 | 0,241 | 0,260 | 1 |
| | 7 | 0,243 | 0,259 | 1 |
| | 8 | 0,244 | 0,257 | 1 |
| | 9 | 0,245 | 0,853 | 1 |
| Hilo poliéster | 10 | 0,245 | 0,896 | 1 |
| | 11 | 0,245 | 0,896 | 1 |
| | 12 | 0,245 | 0,800 | 1 |
| | 13 | 0,248 | 0,887 | 1 |
| | 14 | 0,248 | 0,370 | 1 |
| | 15 | 0,246 | 0,354 | 1 |
| | 16 | 0,246 | 0,354 | 1 |

En base a la tabla anterior, se necesita una maquina en cada actividad tanto del proceso de reciclaje como en la obtención del producto final. Esta cantidad será suficiente para abastecer la producción hasta el quinto año de estudio.

4.3.3. Diagrama de operaciones

En las figuras Nro. 47 y 48 se muestran los diagramas de operaciones del proceso (DOP). Se dividen en dos procesos, primero, Proceso de reciclado de botellas PET y el segundo, Proceso de producción de hilo poliéster. Adicionalmente, en la figura Nro. 49 se muestra el Diagrama de Flujo del proceso productivo en general.

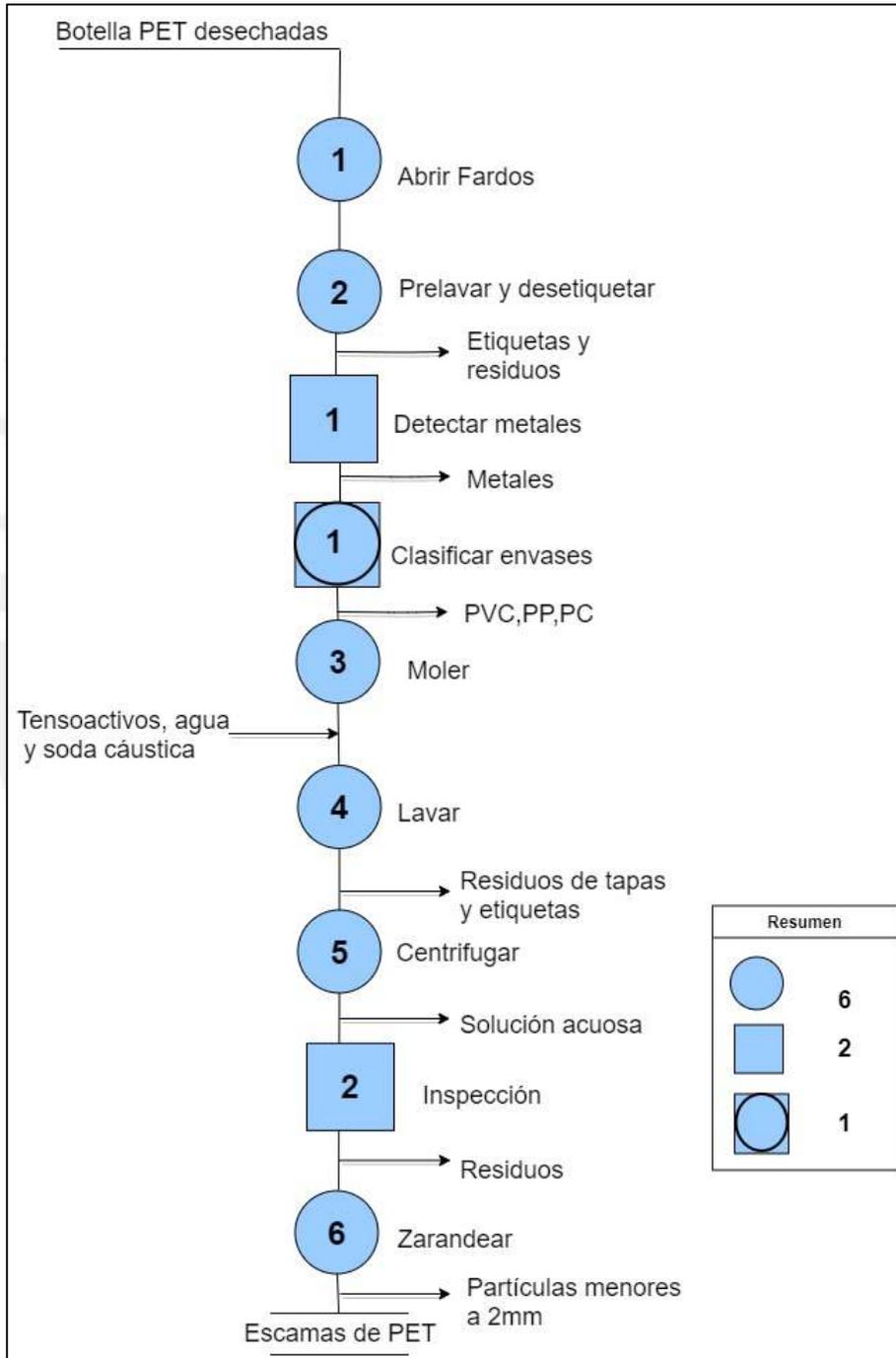


Figura 47: DOP del Proceso de reciclaje de botellas PET

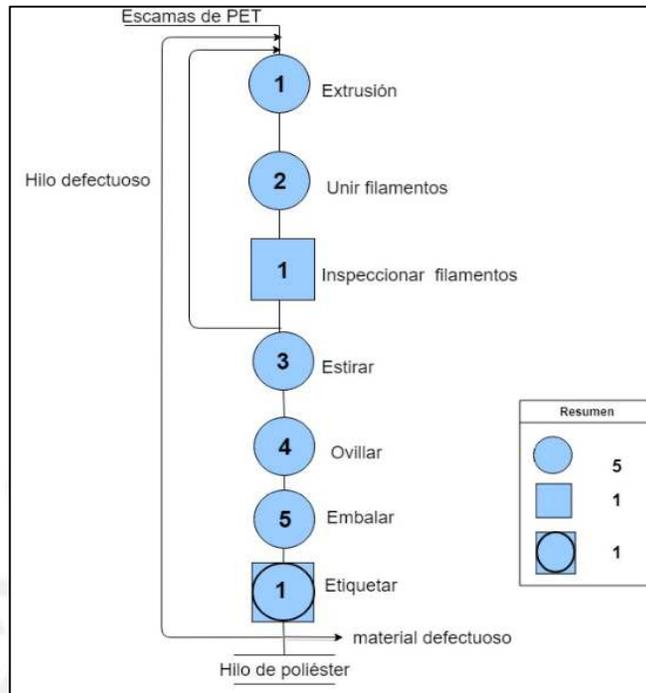


Figura 48: DOP del Proceso de elaboración de hilo de poliéster

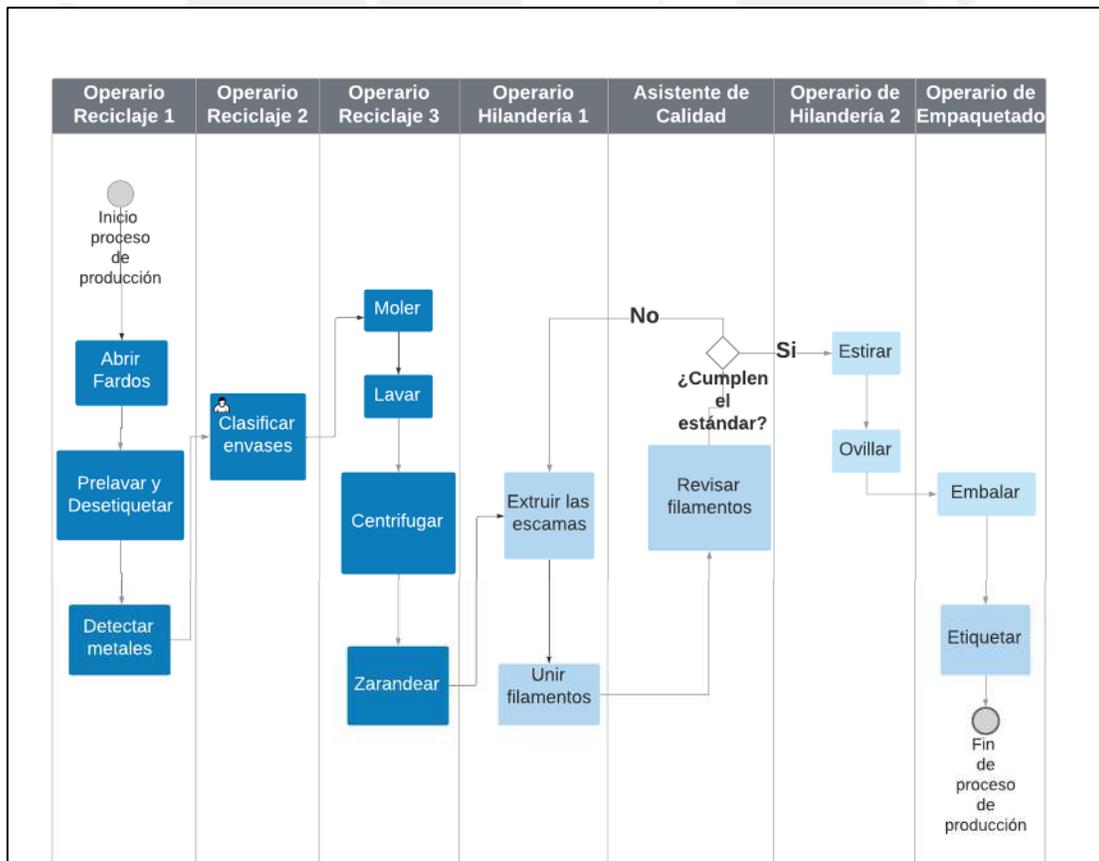


Figura 49: Diagrama de Flujo del proceso productivo

4.3.4 Programa de producción

Como se puede apreciar en la siguiente figura proyectado, el sector textil varía según la estacionalidad. En el último trimestre (octubre, noviembre y diciembre), el porcentaje de producción textil es mayor; además, este porcentaje incrementa cada mes desde enero a diciembre.

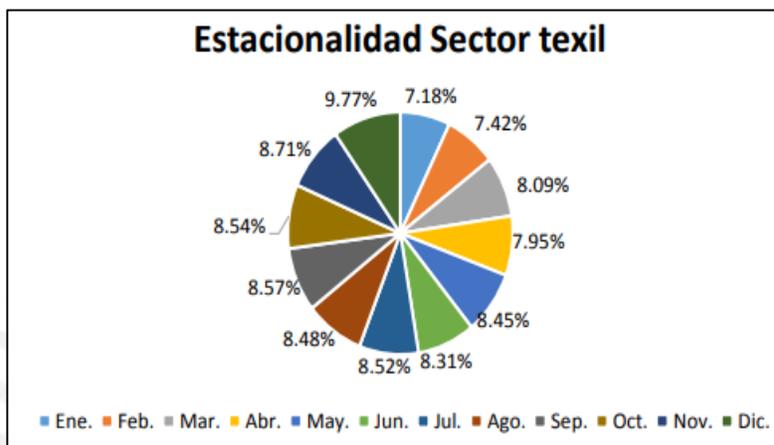


Figura 50: Estacionalidad del sector Textil

Fuente: Guevara 2017

En base al figura anterior, se ha dividido el porcentaje de producción por trimestre durante los 5 años de estudio (ver tabla Nro. 42). De esta manera será más exacto determinar la producción por cada año.

Tabla 42 Porcentaje de producción textil por trimestre y año

| Año | Trimestre 1 | Trimestre 2 | Trimestre 3 | Trimestre 4 |
|-----|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | 15% | 20% | 30% | 35% |
| 2 | 23% | 25% | 26% | 27% |
| 3 | 23% | 25% | 26% | 27% |
| 4 | 23% | 25% | 26% | 27% |
| 5 | 23% | 25% | 26% | 27% |

Fuente: Guevara 2017

En la siguiente tabla se muestra la producción trimestral en unidades de hilo poliéster. Cabe resaltar que para el cálculo se usó la demanda anual del proyecto hallada en el estudio de mercado.

Tabla 43 Producción trimestral de hilo poliéster por 5 años

| Año | Demanda anual ajustada del proyecto (Unidades) | Trimestre 1 (Unidades) | Trimestre 2 (Unidades) | Trimestre 3 (Unidades) | Trimestre 4 (Unidades) |
|------------|---|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 1 | 321 673 | 48 251 | 64 335 | 96 502 | 112 586 |
| 2 | 350 293 | 79 481 | 86 557 | 89 570 | 94 649 |
| 3 | 383 499 | 87 016 | 94 763 | 98 061 | 103 621 |
| 4 | 421 722 | 95 689 | 104 208 | 107 834 | 113 949 |
| 5 | 465 428 | 105 606 | 115 007 | 119 010 | 125 759 |

Como se observa en la tabla, en los dos últimos trimestres de cada año se producirán mayor cantidad de hilo a comparación de los primeros.

4.4. Requerimientos del proceso

Esta sección detallará los requerimientos de materia prima, materiales, mano de obra, servicios, el análisis del impacto ambiental y cronograma de implementación, los cuales, son puntos importantes para el presente proyecto.

4.4.1 Materia prima

A continuación, se muestra el requerimiento trimestral por año del proyecto de la materia prima que son las botellas de PET reciclado. Cabe resaltar que la proporción es de 0,16 kilogramos de RPET por unidad de producto terminado y que se ha considerado 4% de desperdicio que se eliminan anualmente.

Tabla 44 Requerimiento de RPET reciclado trimestral

| Año | Trimestre 1 (Kilogramos) | Trimestre 2 (Kilogramos) | Trimestre 3 (Kilogramos) | Trimestre 4 (Kilogramos) |
|------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 1 | 8 028,96 | 10 705,28 | 16 057,92 | 18 734,24 |
| 2 | 13 225,72 | 14 403,15 | 14 904,43 | 15 749,67 |
| 3 | 14 479,45 | 15 768,5 | 16 317,30 | 17 242,65 |
| 4 | 15 922,60 | 17 340,13 | 17 943,63 | 18 961,21 |
| 5 | 17 572,77 | 19 137,21 | 19 803,25 | 20 926,24 |

4.4.2 Materiales indirectos

Los principales materiales Indirectos necesarios en la producción son los siguientes:

- Plástico biodegradable para el empaquetado de las bobinas de hilo
- Conos biodegradables
- Sacos para transportar la materia prima en forma de escama a la zona de hilado

- Cajas para almacenar el producto final
- Cinta de embalaje para sella las cajas
- Soda cáustica para lavar las escamas de PET
- Tensoactivos para la operación de lavado del PETA

La tabla Nro. 46 muestra el requerimiento durante los próximos 5 años de estos insumos, para el cálculo se consideró la merma y desperdicio en el proceso y la relación de cada material con el producto final que se muestra a continuación.

Tabla 45 Relación de materiales indirectos con producto final

| Materiales | Proporción | Factor Pérdida |
|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| Plástico biodegradable (Unidades) | 1 unidad de plástico por 3125 bobina | 1.01 |
| Conos biodegradables (Unidades) | 1 cono por bobina | 1.01 |
| Etiquetas (Unidades) | 1 etiqueta por bobina | 1.01 |
| Sacos (Unidades) | 50 kg escamas PET por saco | - |
| Cinta de embalaje (Unidades) | 60 cm por caja | - |
| Cajas (Unidades) | 42 unidades por caja | - |
| Soda cáustica (KG) | 0,8 kg por 40 kg de PET | 1.03 |
| Tensoactivos (KG) | 0,4 kg por 40 kg de PET | 1.03 |

Tabla 46 Requerimiento anual de materiales indirectos

| Materiales | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|---------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Plástico biodegradable (Unidades) | 104 | 114 | 124 | 137 | 151 |
| Conos biodegradables (Unidades) | 324 890 | 353 796 | 387 334 | 425 940 | 470 083 |
| Etiquetas (Unidades) | 324 890 | 353 796 | 387 334 | 425 940 | 470 083 |
| Sacos (Unidades) | 65 | 71 | 77 | 85 | 94 |
| Cinta de embalaje de 80 mt (Unidades) | 58 | 63 | 69 | 76 | 84 |
| Cajas (Unidades) | 7 659 | 8 341 | 9 131 | 10 041 | 11 082 |
| Soda cáustica (KG) | 66 | 72 | 79 | 86 | 95 |
| Tensoactivos (KG) | 33 | 36 | 39 | 43 | 48 |

4.4.3. Mano de obra directa

Los operarios de la planta trabajarán un turno de 8 horas de lunes a viernes con un horario de 8 a.m. a 5 p.m. En la siguiente tabla se especifica la cantidad de trabajadores con los que contará la empresa en el área de producción durante los años del proyecto.

Tabla 47 Requerimiento de Mano de Obra Directa

| Puesto | Área | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|-------------------------|------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Operarios de producción | Zona Reciclaje | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | Zona Hilado | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | Zona Empaquetado | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Total | | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |

4.4.4. Servicios

A continuación, se presenta los servicios necesarios para el funcionamiento de la planta de producción y las otras áreas.

- **Requerimiento del servicio de energía eléctrica:** Conocer el consumo de este servicio brindado por Luz del Sur (administra y suministra energía en la ubicación de la planta) es importante, ya que la mayoría de los procesos productivos son automatizados. En la siguiente tabla se muestra los requerimientos de energía mensual y anual según el tipo de máquina.

Tabla 48 Consumo de energía eléctrica

| Máquinas y Equipos | Potencia Eléctrica (KW) | Cant. | Horas de consumo | Días de consumo al mes | Consumo mensual KW-h | Consumo anual KW-h |
|----------------------|-------------------------|-------|------------------|------------------------|----------------------|--------------------|
| Línea de reciclaje | 37.0 | 1 | 8 | 20 | 5 920 | 71 040 |
| Abridor de fardos | 7.5 | 1 | 8 | 20 | 1 200 | 14 400 |
| Separador de metales | 0.4 | 1 | 8 | 20 | 64 | 768 |
| Zaranda | 0.8 | 1 | 8 | 20 | 128 | 1 536 |
| Línea de extrusión | 75.0 | 1 | 8 | 20 | 12 000 | 144 000 |
| Bobinadora | 0.7 | 1 | 8 | 20 | 118 | 1 421 |
| Embalaje | 5.0 | 1 | 8 | 20 | 800 | 9 600 |
| Cinta | 3.5 | 1 | 8 | 20 | 560 | 6 720 |
| Laptop | 0.05 | 10 | 8 | 20 | 72 | 864 |
| Proyector | 0.1 | 2 | 8 | 20 | 16 | 192 |
| Impresora | 0.01 | 1 | 8 | 20 | 2 | 19 |
| Microondas | 0.7 | 1 | 2 | 20 | 28 | 336 |
| Refrigerador | 0.3 | 1 | 8 | 20 | 46 | 557 |
| Focos | 0.2 | 16 | 8 | 20 | 384 | 4 608 |
| Total (KW-h) | | | | | 21 338 | 256 061 |

- **Requerimiento del servicio de agua:** En la siguiente tabla se mostrará el consumo mensual y anual de agua en la empresa suministrado por SEDAPAL. Para hallar la cantidad de agua utilizada en los Servicios higiénicos se consideró el consumo de agua en los baños para la zona administrativa, y se agregaron el consumo por duchas en la zona administrativa obtenidas en la

plataforma BID. En el caso del área de producción se calculó la proporción de agua para la operación de lavado de escamas PET.

Tabla 49 Consumo de Agua

| Tipo de consumo | Área | Consumo de agua por persona (litros) | Número de ingreso por persona al día | | | |
|-----------------------|-----------------------|--|--------------------------------------|----------------|----------------|---------|
| Servicios Higiénicos | Producción | 67 | 3 | | | |
| | Administrativa | 13 | 3 | | | |
| Tipo de consumo | Área | Consumo de agua por Kg de PET (litros) | | | | |
| Máquinas | Producción | 2.92 | | | | |
| Tipo de consumo | Área | Cantidad de trabajadores | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Servicios Higiénicos | Producción | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| | Administrativa | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| Tipo de consumo | Área | Demanda anual | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Máquinas | Producción | 321 673 | 350 293 | 383 499 | 421 722 | 465 428 |
| Tipo de consumo | Consumo de agua anual | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Servicios Higiénicos | 289 440 | 289 440 | 289 440 | 289 440 | 289 440 | |
| | 84 240 | 84 240 | 84 240 | 84 240 | 84 240 | |
| Tipo de consumo | Consumo de agua anual | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| Máquinas | 156 556 | 170 485 | 186 646 | 205 249 | 226 521 | |
| Total (litros) | 530 236 | 544 165 | 560 326 | 578 929 | 600 201 | |
| Total (m3) | 530 | 544 | 560 | 579 | 600 | |

- **Telefonía fija e Internet:** Para estos servicios se tendrá el plan dúo de la empresa Movistar, en el caso del internet la red tendrá una velocidad de 50 Mbps, por otro lado, las comunicaciones serán externa e interna para la telefonía fija con línea ilimitada. El costo total por este paquete será de 330 soles mensual.

4.5. Características físicas

Esta sección describirá las partes físicas de la planta necesarias para la elaboración de hilo poliéster las cuales son la infraestructura, maquinaria y los equipos. Finalmente, se explicará la distribución final de la fábrica.

4.5.1. Infraestructura

La planta contará con los siguientes materiales requeridos para este tipo de industria:

En primer lugar, las paredes estarán hechas de material noble y cubiertos con pintura industrial de color claro para ayudar con la iluminación, adicionalmente, se colocarán ventanas laterales para la iluminación de la zona administrativa y ventanas en los techos para la zona de producción, las puertas serán semi-automáticas. En segundo lugar, el piso será epóxico que es comúnmente usado por las industrias (está conformada por resinas epoxi), este tiene características impermeables, anticorrosivas, fácil de limpiar y resistencia, además, se contará con canales y rejillas de drenaje. En tercer lugar, los techos estarán hechos a base de madera y fibra de cemento con forma de cuchillo para evitar acumulaciones de materiales y suciedad.

Se contará con un sistema de ventilación de doble flujo compacto por su ahorro energético instalado en el techo y conexiones eléctricas que utilizará el sistema trifásico para soportar máquinas pesadas y de agua. Finalmente, la señalización es importante y será realizada en base al reglamento del Instituto Nacional de Defensa Civil (Indeci), se podrá apreciar las zonas seguras y equipos de seguridad, se tendrán etiquetas con las ubicaciones de cada área y los equipos de protección personal necesarios. Adicionalmente, se implementará la señalización para el sistema de segregación en fuente.

La planta se separará en las siguientes áreas, el detalle de cada una se muestra en el anexo Nro. 7:

- Almacén de materia prima
- Almacén de producto terminado
- Zona de embarque y desembarque
- Área administrativa
- Área de producción
- Comedor
- Puesto de vigilancia

4.5.2. Maquinaria y equipos

A continuación se muestra el detalle de los equipos, maquinas, muebles y otros necesarios para realizar las actividades en cada área de trabajo de la planta.

- **Maquinaria:** La tabla Nro. 35 muestra la descripción de las máquinas requeridas para realizar el producto final y de acuerdo al balance de línea se requiere una máquina por actividad. Cabe resaltar que se priorizó la calidad y costo del producto para la elección de los proveedores.
- **Equipos y muebles:** A continuación se muestran los equipos y muebles requeridos en cada área.

Tabla 50 Equipos y muebles

| Equipo | Área de uso | Descripción | Cant. |
|----------------------------------|-------------------------------------|---|--------------|
| Grupo electrógeno | Producción- Zona de energía | Marca: Ubermann Generador Diesel insonorizado trifásico 60hz. | 1 |
| Detector de PVC | Producción- Zona reciclaje | Modelo: D-TECT 120 Presición de +/- 5 mm. | 2 |
| Microscopio | Producción- Zona Control de calidad | Modelo: MB-1152 Ajustes coaxiales gruesos y finos, 200 graduaciones con recorrido total de aproximadamente 15 mm. | 1 |
| Tijera | Producción-Zona calidad | Marca: KnitPro Corta hilos y lanas. | 2 |
| Dispensador de cinta de embalaje | Almacenes | Marca: Pegafan | 2 |
| Banda transportadora | Producción | Acero inoxidable. | 1 |
| Montacargas | Producción y almacenes | Modelo: CTD-15R-E Capacidad de carga: 1-1,5 tn | 1 |
| Plataforma Móvil | Producción | Marca: Stanley Material acero con capacidad de carga de 150 kg. | 2 |
| Laptop | Administrativa y Producción | Marca: Lenovo Cámara 720p, 4GB en memoria RAM y con sistema Window 10. | 10 |
| Proyector | Salas de reuniones | Modelo: GM60 Luz Led y resolución de 1920x1080 píxeles. | 2 |
| Impresora fotocopiadora | Administrativa y Producción | Modelo: PIXMA E402 Impresora HP multifuncional de tinta a color e inalámbrica. | 1 |
| Teléfono | Administrativa y Producción | Telefono Vtech 100. | 10 |
| Escritorio + Estante | Administrativa y Producción | Hecho de madera y contiene un cajón. | 10 |
| Silla de oficina | Administrativa y Producción | Marca: HC Office Sillón ergonómico de cuerina para la sala de reuniones y oficinas | 10 |
| Mesa de reuniones | Administrativa y Producción | Marca: Movilockers Hecho a base de madera + 6 sillas | 2 |
| Inodoro | SSHH | Marca: Karson Modelo: Lara Plus Material loza con doble pulsador. | 4 |
| Lavadero | SSHH | Marca: Trebol Loza vitrificada. | 4 |

| Equipo | Área de uso | Descripción | Cant. |
|---------------|-----------------|---|-------|
| Ducha | Producción-SSHH | Marca: D'acqua Grifería cromada y puerta de vidrio templado. | 2 |
| Locker | Producción-SSHH | Marca: Luoyang Locker de metal de 8 casilleros. | 1 |
| Juego comedor | Comedor | Modelo: Asuncion Material metal con 1 mesa para 6 sillas. | 2 |
| Microondas | Comedor | Marca: Miray Modelo: HMM-20P 20L Panel de control digital | 1 |
| Refrigerador | Comedor | Marca: Electrolux Modelo: ERT18G2HNW 6 compartimentos y 2 puertas | 1 |
| Focos | Toda la Planta | Marca: La Rochelli Kit de 12 focos | 2 |

- **Equipos de seguridad:** A continuación se muestran los equipos de seguridad necesarios para el correcto funcionamiento de la industria.

Tabla 51 Equipos de seguridad

| Equipos de seguridad | Área de uso | Descripción | Cant. |
|--------------------------------|--|---|-------|
| Equipos de protección personal | Toda la empresa excepto la zona administrativa | Guantes, taponés, overoles, zapatos punta acero, fajas lumbares, cascos, lentes y mascarillas. | 9 |
| Alarma de seguridad | Toda la empresa | Sistema Seguridad Alarma Central Inalámbrico. | 2 |
| Sistema contra incendios | Toda la empresa | El kit contiene sensor de humo fotoeléctrico, estación manual de doble acción, sirena roja, panel de alarma y rociadores. | 3 |
| Extintores | Toda la empresa | Tipo PQS (polvo químico seco) de 12 kg que extinguen los siguientes tipos de fuegos: A, B, C y D. | 4 |
| Cámaras de vigilancia | Toda la empresa | Marca: Hikvision HD analógica, hasta 720p de resolución. | 5 |

4.5.3. Distribución de planta

Con la finalidad de obtener un plano apropiado para la empresa, se elaborará la tabla de actividades y a través del Algoritmo de Francis se obtendrá el orden de las áreas de la industria.

- **Tabla relacional de actividades:** El figura Nro. 51 presenta la tabla relacional de actividades, en el que se ha asignado una letra de acuerdo a la tabla Nro. 52 a cada tipo de relación entre áreas.

Tabla 52 Equipos de seguridad

| Letra | Descripción | Puntaje |
|----------|-------------------------|---------------|
| A | Absolutamente necesario | 10000 |
| E | Especialmente necesario | 1000 |
| I | Importante | 100 |
| O | Normal/Ordinario | 10 |
| U | Sin importancia | 0 |
| X | Indeseable | -10000 |

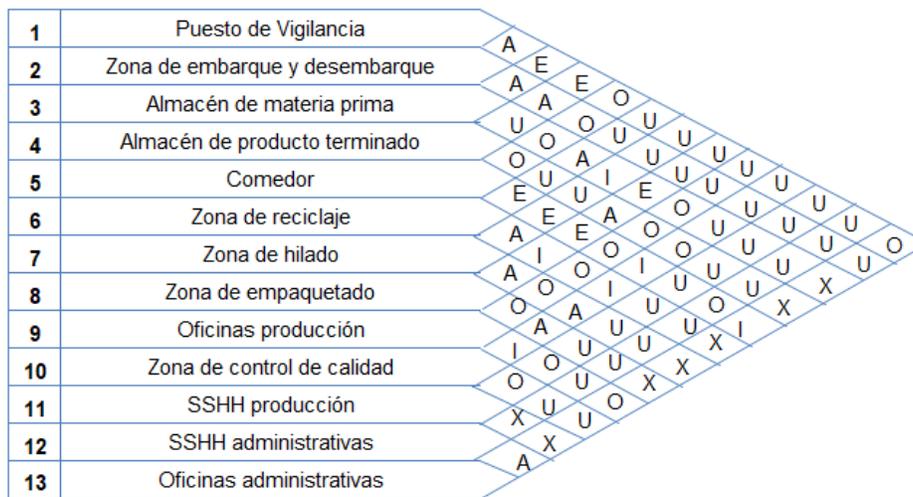


Figura 51: Tabla relacional de actividades

El diagrama relacional de actividades se muestra en el anexo Nro. 8 y el Cuadro resumen del diagrama relacional de actividades en el anexo Nro. 9.

- **Layout de bloques unitarios:** De acuerdo a la secuencia de colocación de áreas, la siguiente figura muestra la distribución de la empresa.



Figura 52: Layout de bloques unitarios de la empresa

4.5.4. Dimensionamiento de las áreas

Para hallar las medidas de cada área se utilizó el método Guerchet. Las fórmulas que se requieren para este método se encuentran en el anexo Nro. 10.

En las siguientes tablas se mostrarán las dimensiones según área:

- **Almacenes:** El cálculo de la cantidad de racks se encuentra detallado en el anexo Nro. 11.

Tabla 53 Dimensión del almacén de Materia Prima y Material Indirecto

| | Elemento | n | N | L | A | SS | h | SG | SE | ST |
|-------------------------------|-------------|---|---|------|------|------|------|------|------|--------------|
| Fijo | Escritorio | 1 | 1 | 1,60 | 0,74 | 1,18 | 1,50 | 1,18 | 0,75 | 3,10 |
| | Racks | 5 | 1 | 2,50 | 1,00 | 2,50 | 4,00 | 2,50 | 1,59 | 32,94 |
| Móvil | Montacargas | 1 | - | 2,00 | 2,00 | 4,00 | 2,50 | - | - | - |
| | Personal | 1 | - | - | - | 0,50 | 1,65 | - | - | - |
| Superficie total en m2 | | | | | | | | | | 36,04 |

Tabla 54 Dimensión del almacén de Producto Terminado

| | Elemento | n | N | L | A | SS | h | SG | SE | ST |
|-------------------------------|-------------|---|---|------|------|------|------|------|------|-------------|
| Fijo | Racks | 1 | 1 | 2,50 | 1,00 | 2,50 | 8,00 | 2,50 | 0,75 | 5,75 |
| Móvil | Montacargas | 1 | - | 2,00 | 2,00 | 4,00 | 2,50 | - | - | - |
| | Personal | 1 | - | - | - | 0,50 | 1,65 | - | - | - |
| Superficie total en m2 | | | | | | | | | | 5,75 |

- **Zona de reciclaje:**

Tabla 55 Dimensión de la Zona de Reciclaje

| | Elemento | n | N | L | A | SS | h | SG | SE | ST |
|-------------|----------------------|---|---|------|------|------|------|------|------|------|
| Fijo | Abridor de fardos | 1 | 1 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 2,80 | 1,00 | 0,59 | 2,59 |
| | Detector de Metales | 1 | 1 | 1,25 | 0,85 | 1,06 | 0,60 | 1,06 | 0,62 | 2,75 |
| | Cinta transportadora | 1 | 2 | 1,00 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 1,50 | 0,66 | 2,91 |

| | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|--------------------|---|---|-------|------|-------|------|--------|-------|--------------|
| | Línea de reciclaje | 1 | 2 | 20,00 | 2,50 | 50,00 | 4,00 | 100,00 | 44,02 | 194,0 |
| | Zaranda vibratoria | 1 | 1 | 2,00 | 0,50 | 1,00 | 0,70 | 1,00 | 0,59 | 2,59 |
| Móvil | Montacargas | 1 | - | 2,00 | 2,00 | 4,00 | 2,50 | - | - | - |
| | Plataforma | 1 | - | 0,40 | 0,40 | 0,16 | 1,02 | - | - | - |
| | Personal | 3 | - | - | - | 0,50 | 1,65 | - | - | - |
| Superficie total en m2 | | | | | | | | | | 204,9 |

- **Zona de hilado:**

Tabla 56 Dimensión de la Zona de Hilado

| | Elemento | n | N | L | A | SS | h | SG | SE | ST |
|-------------------------------|--------------------|---|---|------|------|-------|------|-------|------|--------------|
| Fijo | Línea de extrusión | 1 | 1 | 7,00 | 1,58 | 11,06 | 3,50 | 11,06 | 7,74 | 29,86 |
| | Ovilladora | 1 | 1 | 4,00 | 0,50 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 1,40 | 5,40 |
| Móvil | Montacargas | 1 | - | 2,00 | 2,00 | 4,00 | 2,50 | - | - | - |
| | Plataforma | 1 | - | 0,40 | 0,40 | 0,16 | 1,02 | - | - | - |
| | Personal | 2 | - | - | - | 0,50 | 1,65 | - | - | - |
| Superficie total en m2 | | | | | | | | | | 35,26 |

- **Zona de empaquetado:**

Tabla 57 Dimensión de la zona de empaquetado

| | Elemento | n | N | L | A | SS | h | SG | SE | ST |
|-------------------------------|------------------|---|---|------|------|-------|------|-------|-------|--------------|
| Fijo | Embalaje | 1 | 1 | 4,00 | 3,30 | 13,20 | 2,00 | 13,20 | 15,56 | 41,96 |
| Móvil | Montacargas | 1 | - | 2,00 | 2,00 | 4,00 | 2,50 | - | - | - |
| | Plataforma móvil | 1 | - | 0,40 | 0,40 | 0,16 | 1,02 | - | - | - |
| | Personal | 1 | - | - | - | 0,50 | 1,65 | - | - | - |
| Superficie total en m2 | | | | | | | | | | 20,94 |

El detalle de los cálculos de medida de las áreas pequeñas se encuentra en el anexo Nro. 12, a continuación se muestra el resumen de las dimensiones de estas.

Tabla 58 Cuadro resumen de las áreas pequeñas

| Zonas | ST |
|--------------------------------|------|
| Oficinas Producción | 8,9 |
| Oficinas Administrativa | 53,3 |
| Oficinas Control Calidad | 8,9 |
| Sala reuniones | 50,1 |
| SSHH Producción | 20,9 |
| SSHH Administrativa | 6,8 |
| Comedor | 20,2 |
| Puesto de vigilancia | 3,6 |
| Zona de embarque y desembarque | 67,3 |

Finalmente, el área total de la planta equivale a 563,9 m².

4.5.3 Plano de planta

En base a las dimensiones halladas anteriormente se ha realizado el plano de la empresa, el cual se muestra en la siguiente figura:

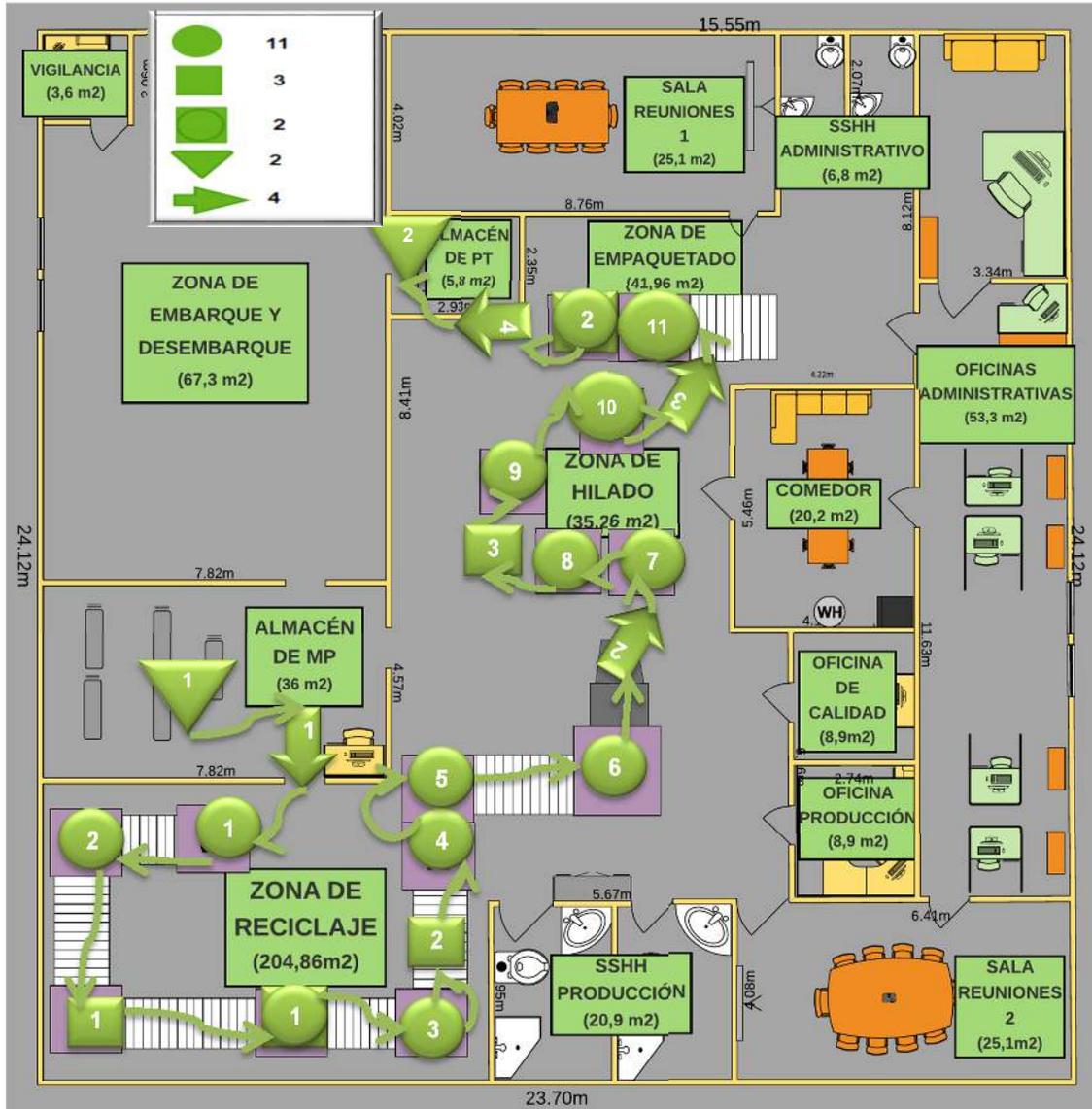


Figura 53: Plano de la empresa

4.6. Evaluación ambiental del proyecto

La empresa se enfoca en cuidar al medio ambiente para ello se aplicarán acciones para mitigar los impactos ambientales que el proceso pueda tener. La tabla Nro. 59 muestra la Matriz IRA, esta herramienta ayudará a determinar estos impactos, para ello, la fórmula a aplicar es la siguiente:

$$\text{IRA} = (\text{IF} + \text{IC} + \text{AL}) * \text{IS}$$

IF: Índice de frecuencia

IC: Índice de control

AL: Alcance

IS: Índice de severidad

Los criterios para cada elemento de la fórmula se muestran en el anexo Nro. 13.

Tabla 59 Matriz IRA de la empresa Ecotextil

| Etapa del Proceso | Aspecto Ambiental | Impacto Ambiental | IF | AL | IC | IS | IRA | Nivel de riesgo | Significativo |
|-------------------------------|---------------------------------|--|----|----|----|----|-----|-----------------|---------------|
| Abrir fardos | Generación de residuos sólidos. | Contaminación del suelo. | 5 | 4 | 2 | 2 | 22 | Moderado | No |
| | Emisión de polvo. | Contaminación del aire. | 5 | 1 | 2 | 2 | 16 | Moderado | No |
| | Ruido. | Contaminación sonora. | 5 | 1 | 2 | 2 | 16 | Moderado | No |
| | Consumo de energía | Consumo de energía | 5 | 1 | 2 | 2 | 16 | Moderado | No |
| Prelavado y Desetiquetado | Generación de residuos sólidos. | Contaminación del suelo. | 5 | 4 | 2 | 3 | 33 | Importante | Si |
| | Emisión de polvo. | Contaminación del aire. | 5 | 1 | 2 | 2 | 16 | Moderado | No |
| | Ruido. | Contaminación sonora. | 5 | 1 | 2 | 2 | 16 | Moderado | No |
| | Consumo de energía | Consumo de energía | 5 | 1 | 2 | 2 | 16 | Moderado | No |
| Separar metales | Generación de residuos sólidos. | Contaminación del suelo. | 5 | 4 | 2 | 3 | 33 | Importante | Si |
| | Consumo de energía. | Agotamiento de recursos no renovables. | 5 | 1 | 2 | 2 | 16 | Moderado | No |
| Clasificar envases | Generación de residuos sólidos. | Contaminación del suelo. | 5 | 4 | 2 | 3 | 33 | Importante | Si |
| Triturar botellas PET | Generación de residuos sólidos. | Contaminación del suelo | 5 | 3 | 2 | 3 | 30 | Moderado | No |
| | Consumo de energía. | Agotamiento de recursos no renovables. | 5 | 1 | 2 | 1 | 8 | Bajo | No |
| Lavar flakes PET | Consumo de agua. | Agotamiento de recursos naturales. | 5 | 1 | 2 | 3 | 30 | Moderado | No |
| | Efluentes líquidos. | Contaminación al agua. | 5 | 4 | 2 | 3 | 33 | Importante | Si |
| Centrifugar | Consumo de energía | Agotamiento de recursos no renovables. | 5 | 1 | 2 | 1 | 8 | Bajo | No |
| Verificación de flakes | Generación de residuos sólidos. | Contaminación del suelo. | 5 | 2 | 2 | 2 | 18 | Moderado | No |
| Separar flakes menores a 2 mm | Generación de residuos sólidos. | Contaminación del suelo | 5 | 2 | 2 | 1 | 9 | Bajo | No |
| | Consumo de energía. | Agotamiento de recursos no renovables. | 5 | 1 | 2 | 2 | 16 | Moderado | No |
| | Ruido | Contaminación sonora. | 5 | 1 | 2 | 2 | 16 | Moderado | No |
| Extrusión de filamentos PET | Consumo de energía. | Agotamiento de recursos no renovables. | 5 | 4 | 2 | 3 | 33 | Moderado | Si |
| | Emisión de gases. | Contaminación al aire. | 5 | 2 | 2 | 3 | 27 | Moderado | No |
| Unidora de filamentos | Consumo de energía. | Agotamiento de recursos no renovables. | 5 | 1 | 2 | 2 | 16 | Moderado | No |
| Estirar hilo | Consumo de energía. | Agotamiento de recursos no renovables. | 5 | 1 | 2 | 2 | 16 | Moderado | No |
| Ovillar | Consumo de energía. | Agotamiento de recursos no renovables. | 5 | 1 | 2 | 2 | 16 | Moderado | No |
| Empaquetado | Consumo de energía. | Agotamiento de recursos no renovables. | 5 | 1 | 2 | 2 | 16 | Moderado | No |
| | Generación de residuos sólidos. | Contaminación al suelo. | 5 | 4 | 2 | 3 | 33 | Importante | Si |

En base a la matriz anterior los impactos ambientales encontrados se relacionan, a la generación de residuos sólidos, efluentes líquidos y consumo de energía. A continuación se explicarán las acciones a tomar para cada uno de ellas.

- Para minimizar la contaminación al suelo, se realizará una correcta segregación de sólidos, a través de techos señalizados según tipo de residuo; además, se contratará a una empresa prestadora de residuos sólidos para la adecuada gestión de estos.
- En el caso de la contaminación del agua, se neutralizará las aguas alcalinas, reduciendo el pH a un nivel neutro para su posterior reutilización. De esta manera, se minimizaría el gasto de agua y su contaminación.
- En el caso del consumo de energía, se puede usar las baterías de condensadores, de esta manera se reduce la potencia aparente y se mejora la calidad de tensión con lo que se reducirá la caída de tensión.

4.7. Cronograma de implementación

Para la implementación del proyecto, se requiere una serie de actividades mencionadas en el cronograma (ver figura Nro. 54) donde está la duración de cada una con la fecha de inicio y fin. El diagrama de Gantt comienza con el estudio de prefactibilidad del proyecto y termina con las pruebas de funcionamiento de la planta y gestión de licencias necesarias para funcionar. Asimismo, es importante terminar a tiempo los trámites referentes a la constitución de la empresa para poder adquirir el financiamiento, obtener el local y comprar la maquinaria, equipo e insumos necesarios para iniciar operaciones sin problemas.

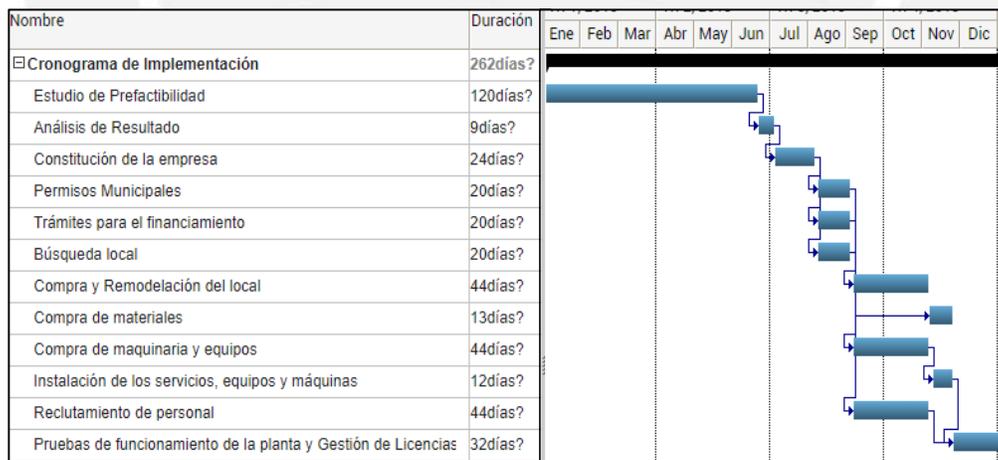


Figura 54: Diagrama Gantt del proyecto

Finalmente, se concluye que la duración de la implementación del proyecto tendrá una duración de 262 días laborales.

CAPÍTULO 5. ESTUDIO LEGAL

En esta sección, se definirán las normas legales, el tipo de sociedad y los tributos aplicables para la correcta constitución de la empresa.

5.1. Normas legales

A continuación, se presentan las principales normas legales que son relevantes en el proyecto de acuerdo a los capítulos más importantes del informe.

- **Decreto Legislativo N° 1304:** Decreto que aprueba la ley de etiquetado para productos industriales manufacturados. Esta tiene importancia en la presentación del producto y se considera en el estudio de mercado.
- **Decreto Legislativo N° 1278:** Como empresa enfocada al cuidado del medio ambiente es crucial regirse bajo la ley que controla la Gestión de Residuos Sólidos, ya que por la imagen que se quiere representar, es indispensable tener un adecuado plan de gestión de residuos. Esta ley es importante a considerar en el estudio técnico.
- **Norma ISO 14001:** La empresa contará con la certificación de esta ISO, ya que es esencial tener un adecuado Sistema de gestión ambiental, asimismo, obtener esta certificación trae mayor credibilidad en el producto a comercializar. Esta norma es importante a considerar en el estudio técnico.
- **Decreto Legislativo N° 1053 :** Supervisión de la relación entre la Superintendencia Nacional de Administración Tributaria (SUNAT) y las personas naturales y jurídicas que intervienen en el ingreso, permanencia, traslado y salida de las mercancías hacia y desde el territorio aduanero. Este decreto es importante en la maquinaria a importar en el estudio técnico.
- **Ley 29245 que regula los Servicios de Tercerización:** Se basa en la regularización de los casos de tercerización, en base a los requisitos, obligaciones y derechos. Esta ley es importante a considerar en para los prestadores de servicio de transporte, programación, legal, limpieza, mantenimiento y seguridad.
- **Decreto legislativo N° 854:** Detalla todo lo relacionado al horario laboral, horas extras e incumplimiento de estas. Este decreto es importante a considerar en el estudio organizacional.
- **Ley 29783 de Seguridad y Salud en el Trabajo:** Protege la vida, salud y bienestar del empleado dentro de su lugar laboral. Este decreto es importante a considerar en el estudio técnico para la compra de equipos de protección apropiados para los colaboradores.
- **Decreto Supremo N° 001-97-TR:** La CTS es un beneficio que le corresponde a los trabajadores dependientes el cuál se paga en los meses de mayo y noviembre. Este punto es importante a considerar en el cálculo del presupuesto de personal.

- **Ley de Gratificaciones:** Es un derecho del trabajador recibir dos pagos en el año (julio y diciembre). Este punto es importante a considerar en el cálculo del presupuesto de personal.
- **Decreto Legislativo N° 713:** Regula que los trabajadores tengan las vacaciones anuales de 30 días, feriados no laborales y descansos remunerados. Punto importante a tomar en cuenta en cálculo de presupuesto de personal.

Asimismo, la constitución de la empresa Ecotextil es una norma legal necesaria antes de comenzar operaciones. A continuación, se describirán los pasos requeridos:

- **Elaborar de la Minuta de constitución:** En esta paso se da la reserva del nombre de la empresa en Registros Públicos, además se debe tener una copia de los documentos del socio y una descripción de la actividad económica de la empresa. Finalmente, en esta parte se indica cual es el aporte del socio para formar la empresa.
- **Elaborar la Escritura pública:** Esto se realiza ante un notario, en el cuál se presenta la minuta de constitución.
- **Inscribirse en el registro de personas jurídicas:** En este paso se requiere la escritura pública, comprobante de pago por derechos de registro, la presentación de la solicitud con copia del DNI del representante de la empresa.
- **Obtener el RUC ante la SUNAT:** La entidad brinda un comprobante con el número de RUC y los datos del contribuyente.
- **Registrar a los empleados:** En este paso se muestra la planilla al Ministerio de trabajo y promoción (MTPE), a través de la entidad SUNAT.
- **Solicitar permisos especiales:** Acá se encuentra la certificación sanitaria del local.
- **Solicitar licencia Municipal del distrito para funcionamiento:** Para realizar legalmente las operaciones se debe presentar una solicitud en el que se incluye el número de RUC, DNI del representante con la vigencia de poder y documentos de autorización sectorial. Luego la municipalidad del Lurigancho-Chosica otorgará la licencia si se pasan las evaluaciones de correcto uso de local y cumplimiento de la seguridad según defensa civil.
- **Legalizar los libros contables ante el notario público:** Estos deben ser usados considerando el régimen tributario. La solicitud se realiza ante un notario público.
- **Solicitar legalizar el libro de planillas:** Se ejecuta ante el MTPE, en este libro se escriben los pagos a los empleados.

- **Registrar marca en Indecopi:** Esta solicitud protege la marca Ecotextil contra la utilización ilegal por parte de otros. Se debe realizar un pago y presentar la solicitud ante INDECOPI, además de presentar el RUC de la empresa.

5.2. Tipo de sociedad

La empresa Ecotextil operará como Sociedad Anónima Cerrada o SAC, ya que el Gerente General será el representante legal y podrá dirigir libremente, de esta manera será más rápida la gestión en la empresa. Esta sociedad puede tener dentro de 2 a 20 socios que en el caso del proyecto serán dos socios que se repartirán las acciones equitativamente, además no es necesario ceder en caso de deudas u obligaciones su patrimonio personal y el capital social serán aportes bajo la moneda nacional y bienes. Cabe resaltar que no se contará con un directorio y por el tipo de sociedad no es obligatorio tenerlo. Finalmente, si los accionistas quieren evaluar el funcionamiento de la empresa lo pueden realizar a través de auditorías.

5.3. Tributos

Las obligaciones tributarias de la empresa se rigen bajo el Decreto Legislativo N°771 y los pagos van dirigidos a la SUNAT, a continuación se detallan los tributos:

- **Impuesto General a las ventas:** Se encuentra en las ventas o importación de bienes. Actualmente, el valor equivale al 18% del importe neto. (La República 2019).
- **Impuesto a la Renta:** Es un tributo que se halla anualmente y se asocia al trabajo. El valor de la tasa es de 29,5% al ingreso de ese año.
- **Seguro Essalud y pensión ONP:** Se pagará el 9% del sueldo de trabajador al seguro y el 13% de la remuneración del empleado será descontado para el pago de la pensión.
- **Impuesto Predial:** Es un pago realizado por los propietarios de terrenos o predios. El valor equivale a 1% del valor del terreno. Este pago se hace en el distrito correspondiente y es anual (CGT 2019).
- **Arbitrios Municipales:** El pago anual es debido a los servicios públicos de limpieza.

CAPÍTULO 6. ESTUDIO ORGANIZACIONAL

En esta sección se presentará a la empresa y su organización, así como los requerimientos de personal y los servicios de terceros necesarios para el correcto funcionamiento de la empresa.

6.1. Descripción de la organización

La empresa nombrada Ecotextil de sociedad Anónima Cerrada se dedicará a la elaboración y comercialización de hilo poliéster de PET reciclado con el objetivo de contribuir con el medio ambiente y dar un producto de calidad para las empresas textiles. Adicionalmente, la compañía es una PYME situado en la clase Pequeña debido a la cantidad de trabajadores que es menor a 50 y el volumen de ventas.

6.2. Organigrama

La jerarquía será funcional que es una división común en pequeñas empresas, debido a que permite la eficiencia de labores por la comunicación horizontal y descentralización de las tomas de decisiones entre áreas. En la siguiente figura se presenta el organigrama de la empresa.

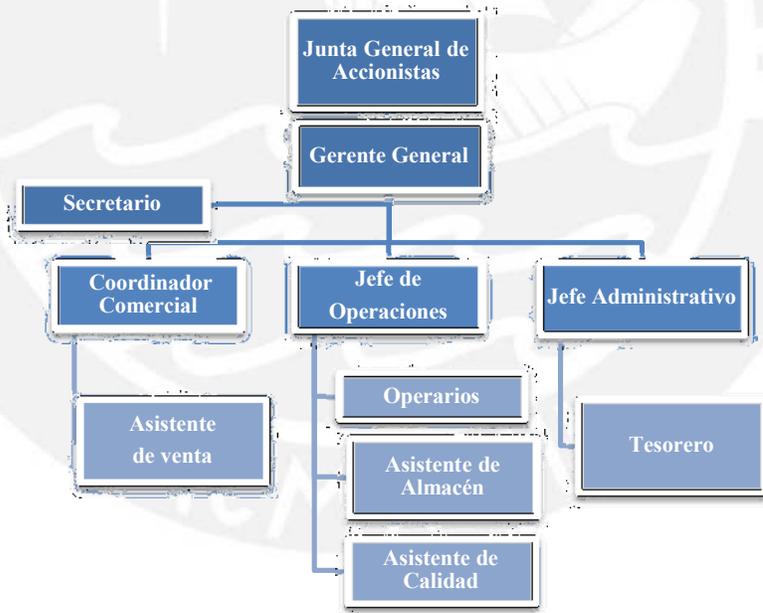


Figura 55: Organigrama de la empresa

6.3. Funciones principales y perfil del puesto

En los anexos Nro. 14 y Nro. 15 se puede apreciar las funciones y perfiles de cada empleado de la empresa.

6.4. Requerimientos de personal

En la siguiente tabla se puede apreciar el requerimiento de personal por cada año según puesto de trabajo. Adicionalmente, en la tabla Nro.60 se muestra el perfil requerido para cada puesto con su respectivo sueldo mensual.

Tabla 60 Requerimiento de personal

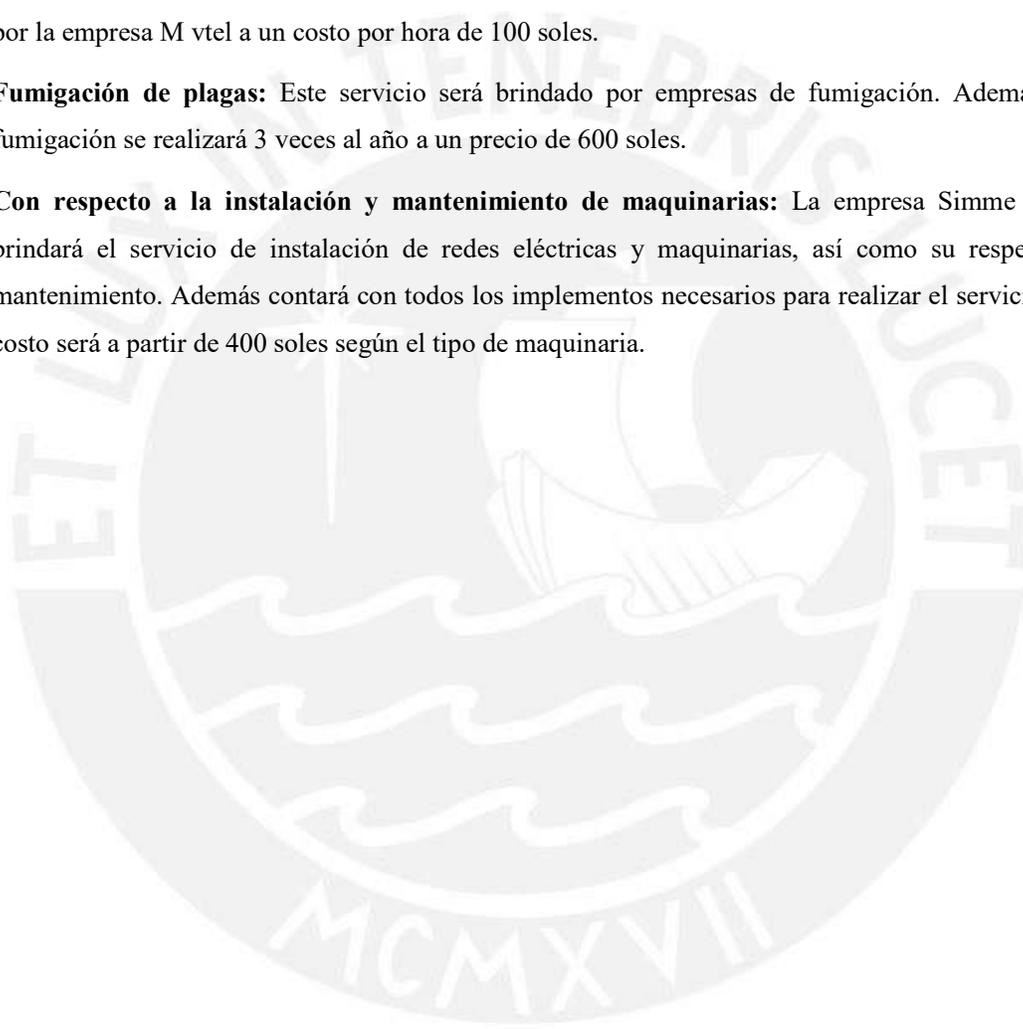
| Puesto | Área | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|-----------------------|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Gerente general | Administrativa | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Jefe administrativo | Administrativa | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Coordinador Comercial | Administrativa | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Asistente de venta | Administrativa | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Secretaria | Administrativa | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Tesorero | Administrativa | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Jefe Operaciones | Producción | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Operarios | Producción | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Asistente de almacén | Almacén | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Asistente de calidad | Producción | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Total | | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |

6.5. Servicio de terceros

Los servicios prestados por terceros se detallan en los siguientes párrafos:

- **Operador logístico:** Este servicio realiza el transporte de los productos terminado por la planta. La empresa Urbaner brindará el servicio a un monto de 2.5 soles por caja.
- **Asesor legal:** Asesorará a la empresa en temas legales y apoyará en constitución de la empresa. Ante cualquier problema legal, este será responsable de representar a la empresa. El servicio será brindado por Corporación peruana de abogados a un costo de mensual de 2000 soles.

- **Limpieza:** Se encargarán de la limpieza en toda la empresa. El personal contará con todos los productos de limpiezas y uniforme requerido. El servicio será brindado por EULEN a un costo de 1500 soles mensuales.
- **Seguridad:** Se encargarán de la vigilancia de la empresa y trabajaran las 24 horas durante 7 días. El servicio será dado por Huayna a un costo mensual de 1000 soles.
- **Programador y soporte técnico:** La realización e instalación de los programas necesario para la empresa como office, página WEB, entre otros, además, de asesoramiento técnico serán brindados por la empresa M vtel a un costo por hora de 100 soles.
- **Fumigación de plagas:** Este servicio será brindado por empresas de fumigación. Además, la fumigación se realizará 3 veces al año a un precio de 600 soles.
- **Con respecto a la instalación y mantenimiento de maquinarias:** La empresa Simme SAC brindará el servicio de instalación de redes eléctricas y maquinarias, así como su respectivo mantenimiento. Además contará con todos los implementos necesarios para realizar el servicio. El costo será a partir de 400 soles según el tipo de maquinaria.



CAPÍTULO 7. ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERO

Este capítulo analizará las inversiones de los activos y capital de trabajo, así como el financiamiento adecuado para el proyecto, el presupuesto, los estados financieros proyectados y el análisis de sensibilidad para la empresa.

7.1. Inversiones

Esta sección evaluará las inversiones de los activos tangibles e intangibles y el capital de trabajo de la industria.

7.1.1. Inversión en activos tangibles

Las siguientes tablas muestran el costo unitario y total de los muebles y equipos administrativos, maquinarias y equipos para producción, la infraestructura y el IGV a pagar.

Tabla 61 Máquinas y equipos para el área de Producción y Almacenes

| Máquinas y equipos | Cant. | Costo unitario | Costo | IGV | Costo con IGV |
|----------------------|-------|----------------|--------------|-------------|---------------|
| Abridor de fardos | 1 | S/. 5 872,9 | S/. 5 872,9 | S/. 1 057,1 | S/. 6 930,0 |
| Línea de reciclaje | 1 | S/. 29 364,4 | S/. 29 364,4 | S/. 5 285,6 | S/. 34 650,0 |
| Separador de metales | 1 | S/. 2 789,6 | S/. 2 789,6 | S/. 502,1 | S/. 3 291,8 |
| Zaranda vibratoria | 1 | S/. 2 881,4 | S/. 2 881,4 | S/. 518,6 | S/. 3 400,0 |
| Línea de extrusión | 1 | S/. 28 517,0 | S/. 28 517,0 | S/. 5 133,1 | S/. 33 650,0 |
| Ovilladora | 1 | S/. 3 523,7 | S/. 3 523,7 | S/. 634,3 | S/. 4 158,0 |
| Embalaje | 1 | S/. 21 186,4 | S/. 21 186,4 | S/. 3 813,6 | S/. 25 000,0 |
| Racks | 6 | S/. 548,9 | S/. 3 293,2 | S/. 592,8 | S/. 3 886,0 |
| Grupo electrógeno | 1 | S/. 3 347,4 | S/. 3 347,4 | S/. 602,5 | S/. 3 949,9 |
| Detector de PVC | 2 | S/. 762,6 | S/. 1 525,3 | S/. 274,6 | S/. 1 799,8 |
| Microscopio | 1 | S/. 1 262,7 | S/. 1 262,7 | S/. 227,3 | S/. 1 490,0 |
| Tijera | 2 | S/. 24,6 | S/. 49,2 | S/. 8,9 | S/. 58,0 |
| Dispensador de cinta | 2 | S/. 16,9 | S/. 33,7 | S/. 6,1 | S/. 39,8 |
| Banda transportador | 1 | S/. 279,7 | S/. 279,7 | S/. 50,3 | S/. 330,0 |
| Montacargas | 1 | S/. 7 282,4 | S/. 7 282,4 | S/. 1 310,8 | S/. 8 593,2 |
| Plataforma Móvil | 2 | S/. 101,6 | S/. 203,2 | S/. 36,6 | S/. 239,8 |
| Inodoro | 2 | S/. 152,5 | S/. 305,1 | S/. 54,9 | S/. 360,0 |
| Lavadero | 2 | S/. 42,3 | S/. 84,6 | S/. 15,2 | S/. 99,8 |

| Máquinas y equipos | Cant. | Costo unitario | Costo | IGV | Costo con IGV |
|--------------------------------|-------|----------------|----------------------|---------------------|----------------------|
| Ducha | 2 | S/. 119,5 | S/. 239,0 | S/. 43,0 | S/. 282,0 |
| Locker | 1 | S/. 389,0 | S/. 389,0 | S/. 70,0 | S/. 459,0 |
| Focos fluorescentes | 1 | S/. 49,9 | S/. 49,9 | S/. 9,0 | S/. 58,9 |
| Equipos de protección personal | 9 | S/. 136,3 | S/. 1 226,4 | S/. 220,8 | S/. 1 447,2 |
| Alarma de seguridad | 1 | S/. 221,2 | S/. 221,2 | S/. 39,8 | S/. 261,0 |
| Sistema contra incendios | 2 | S/. 345,2 | S/. 690,4 | S/. 124,2 | S/. 814,7 |
| Extintores | 2 | S/. 50,8 | S/. 101,5 | S/. 18,3 | S/. 119,8 |
| Cámaras de vigilancia | 3 | S/. 35,6 | S/. 106,8 | S/. 19,2 | S/. 126,0 |
| Escritorio | 4 | S/. 143,2 | S/. 572,9 | S/. 103,1 | S/. 676,0 |
| Laptop | 4 | S/. 1 041,5 | S/. 4 166,1 | S/. 749,9 | S/. 4 916,0 |
| Teléfono | 4 | S/. 33,9 | S/. 135,6 | S/. 24,4 | S/. 160,0 |
| Silla de Oficina | 4 | S/. 84,7 | S/. 338,6 | S/. 61,0 | S/. 399,6 |
| Total | | | S/. 120 039,2 | S/. 21 607,1 | S/. 141 646,2 |

Tabla 62 Muebles y equipos para el área administrativa

| Muebles y equipos | Cant. | Costo unitario | Costo | IGV | Costo con IGV |
|--------------------------|-------|----------------|---------------------|--------------------|---------------------|
| Laptop | 6 | S/. 1 041,5 | S/. 6 249,1 | S/. 1 124,8 | S/. 7 374,0 |
| Proyector | 2 | S/. 194,9 | S/. 389,8 | S/. 70,2 | S/. 460,0 |
| Impresora fotocopidora | 1 | S/. 2,0 | S/. 2,0 | S/. 0,4 | S/. 2,4 |
| Teléfono | 6 | S/. 33,9 | S/. 203,4 | S/. 36,6 | S/. 240,0 |
| Escritorio | 6 | S/. 143,2 | S/. 859,3 | S/. 154,7 | S/. 1 014,0 |
| Silla de oficina | 6 | S/. 84,6 | S/. 508,0 | S/. 91,4 | S/. 599,4 |
| Mesa de reuniones | 2 | S/. 211,9 | S/. 423,7 | S/. 76,3 | S/. 500,0 |
| Inodoro | 2 | S/. 152,5 | S/. 305,1 | S/. 54,9 | S/. 360,0 |
| Lavadero | 2 | S/. 42,3 | S/. 84,6 | S/. 15,2 | S/. 99,8 |
| Juego comedor | 2 | S/. 507,6 | S/. 1 015,3 | S/. 182,8 | S/. 1 198,0 |
| Microondas | 1 | S/. 126,3 | S/. 126,3 | S/. 22,7 | S/. 149,0 |
| Refrigerador | 1 | S/. 482,2 | S/. 482,2 | S/. 86,8 | S/. 569,0 |
| Focos fluorescentes | 1 | S/. 49,9 | S/. 49,9 | S/. 9,0 | S/. 58,9 |
| Alarma de seguridad | 1 | S/. 221,2 | S/. 221,2 | S/. 39,8 | S/. 261,0 |
| Sistema contra incendios | 1 | S/. 345,2 | S/. 345,2 | S/. 62,1 | S/. 407,3 |
| Extintores | 2 | S/. 50,8 | S/. 101,5 | S/. 18,3 | S/. 119,8 |
| Cámaras de vigilancia | 2 | S/. 35,6 | S/. 71,2 | S/. 12,8 | S/. 84,0 |
| Total | | | S/. 11 437,8 | S/. 2 058,8 | S/. 13 496,6 |

Tabla 63 Terreno y edificación

| Descripción | Área (m2) | Costo unitario | Costo | IGV | Costo con IGV |
|-----------------|-----------|----------------|----------------------|---------------------|----------------------|
| Terreno | 600 | S/. 758,0 | S/. 454 800,0 | S/. 0,0 | S/. 454 800,0 |
| Infraestructura | 563,9 | S/. 150,0 | S/. 84 588,0 | S/. 15 225,8 | S/. 99 813,9 |
| Total | | | S/. 539 388,0 | S/. 15 225,8 | S/. 554 613,9 |

Tabla 64 Resumen de Activos Tangibles

| Descripción | Costo | IGV | Costo con IGV |
|--------------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|
| Área de producción y almacenes | S/. 120 039,2 | S/. 21 607,1 | S/. 141 646,2 |
| Área administrativa | S/. 11 437,8 | S/. 2 058,8 | S/. 13 496,6 |
| Terreno e infraestructura | S/. 539 388,0 | S/. 15 225,8 | S/. 554 613,9 |
| Total | S/. 670 865,0 | S/. 38 891,7 | S/. 709 756,7 |

7.1.2. Inversión en activos intangibles

La siguiente tabla muestra el costo unitario y total de los activos intangibles y el IGV a pagar.

Tabla 65 Resumen de activos intangibles

| Descripción | Costo | IGV | Costo con IGV |
|---|--------------------|--------------------|--------------------|
| Estudios (Factibilidad, ambiental, etc) | S/. 2 311,9 | S/. 416,1 | S/. 2 728,0 |
| Constitución de la empresa (Trámites y registros) | S/. 1 100,0 | S/. 198,0 | S/. 1 298,0 |
| Autorización de planillas de pago | S/. 8,1 | S/. 1,5 | S/. 9,6 |
| Licencias (funcionamiento, edificación, etc) | S/. 1 581,0 | S/. 284,6 | S/. 1 865,6 |
| Licencias e implementación de softwares | S/. 1 355,9 | S/. 244,1 | S/. 1 600,0 |
| Capacitación de personal | S/. 1 000,0 | S/. 180,0 | S/. 1 180,0 |
| Total | S/. 7 356,9 | S/. 1 324,2 | S/. 8 681,2 |

7.1.3. Capital de trabajo

Se usó el método de Déficit acumulado para hallar el capital de trabajo, considerando los ingresos y egresos del proyecto; el cálculo se muestra en el anexo Nro. 16.

En resumen, el capital de trabajo obtenido para la empresa es el indicado en el máximo déficit acumulado, el cual es de **S/. 32 125,8**.

7.1.4. Inversión total

Considerando los activos fijos y el capital de trabajo, la inversión requerida para el presente equivale a **S/. 750 563,6**. A continuación, se muestra el detalle de este monto.

Tabla 66 Inversión Total

| Descripción | Monto | IGV | Monto |
|----------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|
| Activos Intangibles | S/. 7 356,9 | S/. 1 324,2 | S/. 8 681,2 |
| Activos Tangibles | S/. 670 865,0 | S/. 38 891,7 | S/. 709 756,7 |
| Capital de Trabajo | S/. 32 125,8 | - | S/. 32 125,8 |
| Inversión requerida | S/. 710 347,7 | S/. 40 215,9 | S/. 750 563,6 |

7.2. Financiamiento

En esta sección se explicará la estructura de capital y fuentes de financiamiento del proyecto.

En la siguiente tabla, se muestra la estructura de capital del proyecto, considerando que los activos fijos representan el 96% de la inversión y el análisis de las tasas de bancos y cajas municipales (ver tabla Nro. 67), se optó por financiar el 30% de los activos y capital de trabajo a través de bancos, ya que es el monto que la entidad financiera puede prestar a una empresa MYPE, y el 70% a través del capital propio.

Tabla 67 Estructura de Capital

| Rubro | Capital | Monto | Deuda | Monto |
|--------------------|---------|----------------------|-------|----------------------|
| Activo Fijo | 70% | S/. 502 906,5 | 30% | S/. 215 531,4 |
| Capital de Trabajo | | S/. 22 488,0 | | S/. 9 637,7 |
| Total | | S/. 525 394,5 | | S/. 225 169,1 |

Tabla 68 Tasas de intereses

| ENTIDAD | TCEA (%) | TCEM (%) |
|-------------------|----------|----------|
| BCP | 40,00 | 2,84 |
| SCOOTIBANK | 23,00 | 1,91 |
| BANCO CONTINENTAL | 45,00 | 3,14 |
| CMAC TACNA | 16,08 | 1,34 |
| CMAC AREQUIPA | 29,08 | 2,15 |
| CMAC HUANCAYO | 34,49 | 2,50 |

Como se puede observar en la tabla anterior, Scootibank y Caja Tacna presentan las menores tasas de interés, por lo cual para el caso de activos fijos se financiara con Caja Tacna y para el capital de trabajo a través de Scootiabank. El plazo máximo que ofrecen estos bancos, debido al monto y la tasa de interés, para pagar la deuda es de 10 años, pero este pago se realizará en 5 años, en el anexo Nro. 17 se muestra el Calendario de Pago.

7.2.1. Costo de oportunidad del capital

Esta tasa, también llamada tasa de descuento, es el rendimiento esperado de la mejor alternativa de inversión. Para hallarla, el método más utilizado es el la técnica de Valoración de Activos de Capital o

CAPM (Lira 2013). A continuación, se presenta la fórmula, la fuente donde se obtuvieron los datos y el valor del COK del proyecto.

Tabla 69 Cálculo del Costo de Oportunidad de Capital (COK)

| COK = (Beta apalancado x (Rm – Rf) + Rf + Rpaís)* Inflación relativa | 16,48% | Fuente |
|---|---------------|---|
| Beta no apalancado | 0,80 | Damodaran: Apparel sector |
| Rm – Rf (prima de riesgo) | 12,92% | Diferencia de media geométrica: (Rm) Damodaran: Índice S&P 500 de los EEUU/ (Rf) U. S. 10-year Treasury Bond |
| Rf (Tasa libre de riesgo) | 1,80% | United States Department of the Treasury: Daily Treasury Yield |
| Rpaís (riesgo país) | 1,18% | BCRP: spread – EMBIG Perú |

Asimismo, la fórmula del beta apalancado es la siguiente:

- Beta apalancado = Beta no apalancado x $[1+(1-T) \times D/C]$

Cabe resaltar que para obtener el COK en soles se consideró la tasa por la inflación relativa Perú/EE.UU según la fórmula mencionada en el libro de Evaluación de proyectos de inversión de Paúl Lira (2013).

- Inflación Relativa = $(1 + \pi_{\text{perú}}) / (1 + \pi_{\text{usa}})$

Finalmente, el valor del COK obtenido para el presente proyecto es de 16,48%, el cual se valida con la rentabilidad financiera de las grandes empresas comerciales, que tiene un valor aproximado de 15.6% (INEI 2018).

7.2.2. Costo ponderado de capital

Considera los fondos propios y su costo, así como los fondos financieros y su costo promedio; considerando la estructura de financiamiento mencionada anteriormente. La fórmula de esta tasa se muestra en la siguiente tabla, al igual que el cálculo (Lira 2013).

Tabla 70 Cálculo del Costo Ponderado de Capital (WACC)

| | |
|---|---------------|
| Kd (Tasa de los bancos) | 16,38% |
| T: Tasa efectiva de impuesto | 29,50% |
| Ratio deuda inversión total del proyecto | 30,00% |
| Ratio capital inversión total del proyecto | 70,00% |
| WACC= COK x (C/(C+D)) + Kd x (1-T) x (D/(C+D)) | 15,00% |

El valor obtenido para el WACC es de 15,00%.

7.3. Presupuesto de ingresos y egresos

En esta sección, las cantidades halladas en el estudio de mercado y técnicos serán usadas para determinar los ingresos y egresos del proyecto a lo largo de su vida.

7.3.1. Presupuesto de ingresos

Los ingresos son las ventas del producto, hilo de poliéster y son cobros al contado. El precio inicial sin IGV es de 4,3 soles y con IGV de 5,1 soles. En la siguiente tabla se detallan los montos.

Tabla 71 Presupuesto de ingreso en soles

| Presupuesto de Ingresos | | | | | |
|---------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Hilo de Poliéster | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
| Demanda (Unidades) | 321 673 | 350 293 | 383 499 | 421 722 | 465 428 |
| Precio de Venta (sin IGV) | S/. 4,3 |
| Ventas Totales (sin IGV) | S/. 1 390 281,6 | S/. 1 513 978,2 | S/. 1 657 495,7 | S/. 1 822 696,8 | S/. 2 011 595,6 |
| IGV | S/. 250 250,7 | S/. 272 516,1 | S/. 298 349,2 | S/. 328 085,4 | S/. 362 087,2 |
| Ventas Totales (con IGV) | S/. 1 640 532,3 | S/. 1 786 494,3 | S/. 1 955 844,9 | S/. 2 150 782,2 | S/. 2 373 682,8 |

7.3.2. Presupuesto de costos

- **Costo de mano de obra directa (MOD):** En este costo se incluye a los colaboradores que intervienen de forma directa en la producción tanto de las escamas PET como el hilo de poliéster. Para el cálculo, se consideró las gratificación, CTS, seguro y el sueldo mensual de 1000 soles tal como se muestra en el anexo Nro. 18.

Tabla 72 Presupuesto de Mano de obra Directa en soles

| Mano de Obra | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|---|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Operarios (Reciclaje, Hilado y Empaquetado) | S/. 97 480,0 |
| SubTotal | S/. 97 480,0 |

- **Costo de materia prima (MP):** A continuación, se muestra el presupuesto de la materia prima para la elaboración del hilo, que tiene un costo de 0,8 soles por kilogramo sin IGV y 0,9 soles con IGV.

Tabla 73 Presupuesto de Materia Prima en soles

| Materia Prima | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|----------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Botella PET | 53 526 | 58 283 | 63 808 | 70 168 | 77 439 |
| Precio de Compra (sin IGV) | S/. 0,8 |
| Subtotal (sin IGV) | S/. 40 825,2 | S/. 44 453,1 | S/. 48 667,0 | S/. 53 517,6 | S/. 59 064,0 |
| IGV | S/. 7 348,5 | S/. 8 001,6 | S/. 8 760,1 | S/. 9 633,2 | S/. 10 631,5 |
| SubTotal (con IGV) | S/. 48 173,7 | S/. 52 454,6 | S/. 57 427,1 | S/. 63 150,8 | S/. 69 695,5 |

- **Costos indirectos de producción:** A continuación, se muestra los montos asociados al costo indirecto de fabricación, estos incluyen los materiales indirectos (MI), mano de obra indirecta (MOI) conformado por el asistente de calidad, almacén y jefe de operaciones (incluye gratificaciones, seguros, CTS y el sueldo mensual que se encuentra detallado en el anexo Nro. 18), y gastos generales de producción como luz, agua, depreciación y mantenimiento de máquinas.

Tabla 74 Presupuesto de Costos Indirectos de producción en soles

| Costo Indirecto de Fabricación | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|-------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Materiales Indirectos | S/. 384 579,6 | S/. 418 836,1 | S/. 458 495,1 | S/. 504 226,9 | S/. 556 475,3 |
| Agua | S/. 3 032,8 | S/. 3 127,5 | S/. 3 237,4 | S/. 3 363,9 | S/. 3 508,5 |
| Electricidad | S/. 108 457,5 |
| Materiales Higiénicos | S/. 677,9 |
| Limpieza, Seguridad y Mantenimiento | S/. 27 864,4 |
| Depreciación | S/. 13 090,9 |
| Mano de obra indirecta | S/. 151 094,0 |
| Subtotal (sin IGV) | S/. 688 797,0 | S/. 723 148,3 | S/. 762 917,1 | S/. 808 775,4 | S/. 861 168,5 |
| IGV | S/. 94 430,2 | S/. 100 613,4 | S/. 107 771,8 | S/. 116 026,3 | S/. 125 457,0 |
| SubTotal (con IGV) | S/. 783 227,1 | S/. 823 761,7 | S/. 870 688,9 | S/. 924 801,7 | S/. 986 625,5 |

La depreciación de activos asociados a la producción se muestra en el anexo Nro. 19 y en el caso de edificación se consideró un 80% del total depreciado por año, ya que es la proporción que ocupa la zona de producción en la planta. Asimismo, la maquinaria y equipo, se depreció a una tasa de 10%; y la edificación fue depreciada a una tasa de 3%.

7.3.3. Presupuesto de gastos

- **Gastos Administrativos:** A continuación se presenta la depreciación, servicios de terceros, servicios de agua y luz, entre otros, y el pago a colaboradores (incluye gratificaciones, seguros, CTS y el sueldo mensual que se encuentra detallado en el anexo Nro. 18) asociados a los gastos administrativos.

Tabla 75 Gastos Administrativos en soles

| Administrativo | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|-------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Limpieza | S/. 3 152,5 |
| Programador y Soporte Técnico | S/. 678,0 |
| Seguridad | S/. 2 033,9 |
| Legal | S/. 1 694,9 |
| Terceros | S/. 7 559,3 |
| Agua | S/. 572,8 |
| Electricidad | S/. 1 653,7 |
| Telefonía e Internet | S/. 3 355,9 |
| Servicios | S/. 5 582,5 |
| Auto Valúo | S/. 4 548,0 |
| Materiales Higiénicos | S/. 554,6 |
| Útiles de escritorio | S/. 180,2 |
| Amortización | S/. 1 471,4 |
| Depreciación | S/. 1 651,3 |
| Personal | S/. 235 576,7 |
| Subtotal (sin IGV) | S/. 257 124,0 |
| IGV | S/. 2 497,8 |
| SubTotal (con IGV) | S/. 259 621,8 |

La depreciación de activos asociados al área administrativa se muestra en el anexo Nro.19 y en el caso de edificación se consideró un 20% del total depreciado por año, ya que es la proporción que ocupa la zona en la planta. Asimismo, los muebles y equipos se depreciaron a una tasa de 10%; y se amortizó a una tasa de 20% para los intangibles.

- **Gastos Ventas:** La siguiente tabla muestra el presupuesto asociado a los gastos de publicidad (página web y anuncios en facebook) y a los colaboradores como el coordinador comercial y asistente de ventas (incluye gratificaciones, seguros, CTS y el sueldo mensual que se encuentra detallado en el anexo Nro. 18).

Tabla 76 Gastos de ventas en soles

| Gasto de Ventas | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|---------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Plan de Mkt | S/. 1 247,1 |
| Transporte | S/. 16 226,4 | S/. 17 670,1 | S/. 19 345,2 | S/. 21 273,3 | S/. 23 478,0 |
| Personal | S/. 102 354,0 |
| Subtotal (sin IGV) | S/. 119 827,5 | S/. 121 271,2 | S/. 122 946,3 | S/. 124 874,4 | S/. 127 079,1 |
| IGV | S/. 3 145,2 | S/. 3 405,1 | S/. 3 706,6 | S/. 4 053,7 | S/. 4 450,5 |
| SubTotal (con IGV) | S/. 122 972,7 | S/. 124 676,3 | S/. 126 652,9 | S/. 128 928,0 | S/. 131 529,6 |

7.4. Punto de equilibrio

Esta cantidad se determina igualando los ingresos de venta del producto con el total de costos fijos y costos variables (precio de la materia prima, consumo de agua y material indirecto) asociados a la producción. En la siguiente tabla se detalla el cálculo del punto de equilibrio a lo largo de la vida del proyecto.

Tabla 77 Punto de Equilibrio en soles

| | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|--------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Precio de Venta | S/. 4,3 |
| Costo Variable | S/. 1,4 |
| Materia Prima | S/. 0,1 |
| Materiales Indirectos | S/. 1,2 |
| Agua | S/. 0,0 |
| Transporte | S/. 0,1 |
| Costo Fijos | S/. 761 357,8 |
| Costo Indirecto de Fabricación | S/. 303 152,8 |
| Mano de Obra Directa | S/. 97 480,0 |
| Gastos Administrativos | S/. 257 124,0 |
| Gastos de Ventas | S/. 103 601,1 |
| Punto de Equilibrio Físico | S/. 258 455,0 | S/. 258 463,8 | S/. 258 453,6 | S/. 258 460,7 | S/. 258 459,1 |
| Punto de Equilibrio Monetario | S/. 1 117 051,2 | S/. 1 117 089,2 | S/. 1 117 045,1 | S/. 1 117 075,7 | S/. 1 117 069,1 |

7.5. Estados financieros proyectados

En esta sección, se presenta el Estado de Ganancias y Pérdidas, y los flujos de caja económico y financiero a lo largo de los 5 años del proyecto.

7.5.1. Estado de ganancias y pérdidas

La siguiente tabla muestra los valores en soles de ventas y gastos del proyecto. Asimismo, se ha considerado la reserva legal equivalente al 10% y se ha dado un retorno estimado a los accionistas, tomando el 20% de la utilidad neta para dividendos. La utilidad retenida será destinada para posibles reinversiones, pagar obligaciones, entre otras situaciones que pueda darse.

Tabla 78 Estado de Ganancias y Pérdidas del proyecto en soles

| | Estado De Resultados | | | | |
|-----------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
| Ventas Netas | S/. 1 390 281,6 | S/. 1 513 978,2 | S/. 1 657 495,7 | S/. 1 822 696,8 | S/. 2 011 595,6 |
| Costo de Ventas | S/. 827 102,2 | S/. 865 081,3 | S/. 909 064,1 | S/. 959 773,0 | S/. 1 017 712,5 |
| Utilidad Bruta | S/. 563 179,4 | S/. 648 896,9 | S/. 748 431,6 | S/. 862 923,8 | S/. 993 883,1 |
| Gastos Administrativos | S/. 257 124,0 |
| Gastos de Ventas | S/. 119 827,5 | S/. 121 271,2 | S/. 122 946,3 | S/. 124 874,4 | S/. 127 079,1 |
| Utilidad Operativa | S/. 186 228,0 | S/. 270 501,7 | S/. 368 361,3 | S/. 480 925,5 | S/. 609 680,1 |
| Gasto Financieros | S/. 32 144,3 | S/. 26 831,9 | S/. 20 645,8 | S/. 13 441,1 | S/. 5 048,5 |
| Utilidad ante de impuestos | S/. 154 083,6 | S/. 243 669,8 | S/. 347 715,5 | S/. 467 484,3 | S/. 604 631,6 |
| Impuesto a la Renta (29,5%) | S/. 45 454,7 | S/. 71 882,6 | S/. 102 576,1 | S/. 137 907,9 | S/. 178 366,3 |
| Utilidad Neta | S/. 108 629,0 | S/. 171 787,2 | S/. 245 139,4 | S/. 329 576,5 | S/. 426 265,3 |
| Dividendos (20%) | S/. 21 725,8 | S/. 34 357,4 | S/. 49 027,9 | S/. 65 915,3 | S/. 85 253,1 |
| Reserva Legal (10%) | S/. 10 862,9 | S/. 17 178,7 | S/. 24 513,9 | S/. 32 957,6 | S/. 19 565,7 |
| Utilidad Retenida | S/. 76 040,3 | S/. 120 251,0 | S/. 171 597,6 | S/. 230 703,5 | S/. 321 446,5 |

7.5.2 Flujo de caja económico y financiero

A continuación, se muestra las entradas y salidas de dinero a lo largo de los 5 años del proyecto, a través de los flujos de caja económico y financiero. Cabe resaltar que para hallar el IGV a pagar se realizó el módulo de IGV (ver tabla Nro. 79).

Tabla 79 Módulo de IGV del proyecto en soles

| Módulo de IGV | | | | | | |
|--|--------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Presupuesto IGV | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
| Ventas | | | | | | |
| IGV Venta de Producto | S/. 0,0 | S/. 250 250,7 | S/. 272 516,1 | S/. 298 349,2 | S/. 328 085,4 | S/. 362 087,2 |
| IGV Venta de Activos Fijos | | | | | | S/. 23 926,1 |
| IGV Venta | | S/. 250 250,7 | S/. 272 516,1 | S/. 298 349,2 | S/. 328 085,4 | S/. 386 013,3 |
| Compras | | | | | | |
| Inversiones | | | | | | |
| IGV de Activos Fijos Tangibles | S/. 38 891,7 | | | | | |
| IGV de Activos Fijos Intangibles | S/. 1 324,2 | | | | | |
| Operaciones | | | | | | |
| IGV Compras Materia Prima | | S/. 7 348,5 | S/. 8 001,6 | S/. 8 760,1 | S/. 9 633,2 | S/. 10 631,5 |
| IGV Compras Costo Indirecto de Fabricación | | S/. 94 430,2 | S/. 100 613,4 | S/. 107 771,8 | S/. 116 026,3 | S/. 125 457,0 |
| IGV Gastos Administrativos | | S/. 2 497,8 |
| IGV Gastos Ventas | | S/. 3 145,2 | S/. 3 405,1 | S/. 3 706,6 | S/. 4 053,7 | S/. 4 450,5 |
| IGV Compras | | S/. 107 421,7 | S/. 114 517,9 | S/. 122 736,3 | S/. 132 210,9 | S/. 143 036,9 |
| Balance | | -S/. 142 829,0 | -S/. 157 998,2 | -S/. 175 613,0 | -S/. 195 874,5 | -S/. 242 976,4 |
| Crédito Fiscal | S/. 40 215,9 | S/. 0,0 |
| IGV a Pagar | | S/. 102 613,0 | S/. 157 998,2 | S/. 175 613,0 | S/. 195 874,5 | S/. 242 976,4 |

Tabla 80 Flujo de Caja Económico y Financiero del proyecto en soles

| Flujo de Caja | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|--|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Ingresos | | | | | | |
| Ingreso de Ventas | | S/. 1 640 532,3 | S/. 1 786 494,3 | S/. 1 955 844,9 | S/. 2 150 782,2 | S/. 2 373 682,8 |
| Ingreso de Venta de Activos Fijos | | | | | | S/. 611 648,6 |
| Total de Ingresos | | S/. 1 640 532,3 | S/. 1 786 494,3 | S/. 1 955 844,9 | S/. 2 150 782,2 | S/. 2 985 331,4 |
| Egresos | | | | | | |
| Inversión de Activos Fijos Tangibles | S/. 709 756,7 | | | | | |
| Inversión de Activos Fijos Intangibles | S/. 8 681,2 | | | | | |
| Capital de Trabajo | S/. 32 125,8 | | | | | |
| Costo de Ventas | | S/. 915 790,0 | S/. 960 605,4 | S/. 1 012 505,1 | S/. 1 072 341,6 | S/. 1 140 710,2 |
| Gastos Administrativos | | S/. 256 499,1 |
| Gastos de Ventas | | S/. 122 972,7 | S/. 124 676,3 | S/. 126 652,9 | S/. 128 928,0 | S/. 131 529,6 |
| IGV | | S/. 102 613,0 | S/. 157 998,2 | S/. 175 613,0 | S/. 195 874,5 | S/. 242 976,4 |
| Impuesto a la Renta | | S/. 54 937,2 | S/. 79 798,0 | S/. 108 666,6 | S/. 141 873,0 | S/. 179 855,6 |
| Total de Egresos | S/. 750 563,6 | S/. 1 452 812,1 | S/. 1 579 577,0 | S/. 1 679 936,6 | S/. 1 795 516,2 | S/. 1 951 570,8 |
| Flujo de Caja Económico | -S/. 750 563,6 | S/. 187 720,2 | S/. 206 917,3 | S/. 275 908,3 | S/. 355 266,0 | S/. 1 033 760,5 |
| Préstamo | S/. 225 169,1 | | | | | |
| Amortización | | -S/. 32 511,8 | -S/. 37 824,2 | -S/. 44 010,3 | -S/. 51 215,0 | -S/. 59 607,6 |
| Interés | | -S/. 32 144,3 | -S/. 26 831,9 | -S/. 20 645,8 | -S/. 13 441,1 | -S/. 5 048,5 |
| Escudo Tributario | | S/. 9 643,3 | S/. 8 049,6 | S/. 6 193,7 | S/. 4 032,3 | S/. 1 514,6 |
| Financiamiento Neto | S/. 225 169,1 | -S/. 55 012,9 | -S/. 56 606,6 | -S/. 58 462,4 | -S/. 60 623,8 | -S/. 63 141,6 |
| Flujo de Caja Financiero | -S/. 525 394,5 | S/. 132 707,4 | S/. 150 310,7 | S/. 217 445,9 | S/. 294 642,2 | S/. 970 618,9 |

7.6. Indicadores de rentabilidad

Con la finalidad de estimar los indicadores de rentabilidad, se usó el WACC de 15,00% hallado en el acápite 7.2.2 para obtener el Valor Actual Neto Económico (VANE) y el COK de 16,48% hallado en el acápite 7.2.1 para determinar el Valor Actual Neto Financiero (VANF); adicionalmente, se

utilizaron el flujo de caja económico y financiero para hallar estos indicadores respectivamente. A continuación, se muestran los resultados obtenidos.

Tabla 81 TIR Y VAN Económico y Financiero

| | TIR y VAN | |
|---------------|-----------|---------------|
| | TIR | VAN |
| Indicador FCE | 32% | S/. 467 665,3 |
| Indicador FCF | 39% | S/. 449 680,6 |

- El Valor Actual Neto tanto económico como financiero son valores mayores a 0, S/. 467 665,3 y S/. 449 680,6 respectivamente, por lo cual, se puede definir al proyecto como viable.
- La Tasa Interna de Retorno Económica (TIRE) es mayor a la tasa de descuento WACC y la Tasa Interna de Retorno Financiera (TIRF) es mayor a la tasa de Costo de Oportunidad de Capital (COK), por ende, se puede aceptar al proyecto.
- El ratio Beneficio/Costo obtenido a través de la división de los ingresos presentes entre los montos presentes de egresos, nos permite evaluar si el proyecto debe ser aceptado o no. El resultado obtenido es de 1,07 (ver tabla Nro. 82), por lo cual, se reafirma la aceptación del proyecto.

Tabla 82 Ratio B/C

| Ratio Beneficio Costo | |
|-----------------------|-----------------|
| Beneficios | S/. 6 777 508,7 |
| Costos | S/. 6 309 843,4 |
| B/C | 1,07 |

- El Período de Recuperación de la Inversión es el número de años necesarios para que el inversionista obtener el capital que invirtió. En la Tabla Nro. 83 se muestra que el período de recuperación de la inversión es el cuarto año, para ello, se ha considerado el flujo de caja neto y se ha descontado con el COK.

Tabla 83 Periodo de recuperación de la inversión

| | Periodo de la Recuperación de la Inversión | | | | | |
|-----------|--|---------------|---------------|---------------|----------------------|-----------------|
| | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
| FCN | -S/. 525 394,5 | S/. 132 707,4 | S/. 150 310,7 | S/. 217 445,9 | S/. 294 642,2 | S/. 970 618,9 |
| VAN | | S/. 113 932,1 | S/. 129 044,9 | S/. 186 682,0 | S/. 252 956,6 | S/. 833 297,1 |
| Acumulado | | S/. 113 932,1 | S/. 242 977,0 | S/. 429 659,0 | S/. 682 615,6 | S/. 1 515 912,7 |

7.7. Análisis de sensibilidad

En esta sección se evaluará la viabilidad del proyecto, analizando el impacto de la variación de tres variables sensibles del proyecto: Demanda, precio de venta y costo de materia prima.

- **Variación de la demanda:** En este caso se varió la cantidad de consumo de hilo de poliéster en un rango de +/- 10%. Como se puede apreciar en la siguiente tabla, el proyecto deja de ser rentable cuando la demanda decae en 20%, dado que el VANE (S/. 113 682,8) y el VANF (S/. 108 951,4) son negativos, y las tasas de retornos (TIRE=11% y TIRF=11%) son menores a las tasas de descuento del proyecto.

Tabla 84 Indicadores económicos y financieros para la variable demanda

| Demanda | Variación | VANE | VANF | TIRE | TIRF |
|-------------------------|------------------|----------------------|----------------------|-------------|-------------|
| Escenario Optimista | +20% | S/. 839 398,4 | S/. 806 967,6 | 45% | 55% |
| Escenario Optimista | +10% | S/. 749 337,7 | S/. 719 933,2 | 43% | 52% |
| Escenario Actual | 0% | S/. 467 665,3 | S/. 449 680,6 | 32% | 39% |
| Escenario Pesimista | -10% | S/. 186 621,1 | S/. 179 574,2 | 22% | 25% |
| Escenario Pesimista | -20% | -S/. 113 682,8 | -S/. 108 951,4 | 11% | 11% |

- **Variación de precio de venta:** En este caso se varió el precio de venta de hilo de poliéster en un rango de +/- 10%. Como se puede apreciar en la siguiente tabla, el proyecto deja de ser rentable cuando el precio de venta decae en 20%, dado que el VANE (S/. 398 558,2) y el VANF (S/. 383 400,6) son negativos, y las tasas de retornos (TIRE=1% y TIRF= -1%) son menores a las tasas de descuento del proyecto.

Tabla 85 Indicadores económicos y financieros para la variable Precio

| Precio | Variación | VANE | VANF | TIRE | TIRF |
|-------------------------|------------------|----------------------|----------------------|-------------|-------------|
| Escenario Optimista | +20% | S/. 1 276 934,9 | S/. 1 226 426,5 | 62% | 79% |
| Escenario Optimista | +10% | S/. 881 316,0 | S/. 846 384,6 | 48% | 59% |
| Escenario Actual | 0% | S/. 467 665,3 | S/. 449 680,6 | 32% | 39% |
| Escenario Pesimista | -10% | S/. 46 761,9 | S/. 45 292,1 | 17% | 19% |
| Escenario Pesimista | -20% | -S/. 398 558,2 | -S/. 383 400,6 | 1% | -1% |

- **Variación de costo indirecto de fabricación:** En este caso se varió el costo indirecto de fabricación en un rango +/- 10%. Como se puede apreciar en la siguiente tabla, el proyecto deja de ser rentable cuando el costo de venta aumenta en 20%, dado que el VANE (S/. 153 283,6) y el VANF (S/. 148 023,0) son negativos, y las tasas de retornos (TIRE=10% y TIRF=9%) son menores a las tasas de descuento del proyecto.

Tabla 86 Indicadores económicos y financieros para la variable CIF

| Costo CIF | Variación | VANE | VANF | TIRE | TIRF |
|-------------------------|------------------|----------------------|----------------------|-------------|-------------|
| Escenario Pesimista | +20% | -S/. 153 283,6 | -S/. 148 023,0 | 10% | 9% |
| Escenario Pesimista | +10% | S/. 162 098,7 | S/. 155 623,8 | 21% | 24% |
| Escenario Actual | 0% | S/. 467 665,3 | S/. 449 680,6 | 32% | 39% |
| Escenario Optimista | -10% | S/. 773 680,3 | S/. 743 737,4 | 44% | 54% |
| Escenario Optimista | -20% | S/. 1 080 172,7 | S/. 1 037 794,2 | 56% | 70% |

CAPÍTULO 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a lo visto en las secciones anteriores, se pasará a detallar las conclusiones y recomendaciones.

8.1. Conclusiones

- En base al estudio estratégico realizado en la primera sección del informe, se demuestra que el país se encuentra en una crisis política, si viene esto podría perjudicar a la economía del país, existe un escenario alentador para los próximos años debido al crecimiento continuo de la producción nacional.
- Asimismo, la tendencia de compra de sintético ha aumentado, principalmente por su bajo costo a comparación de otros materiales como el algodón, siendo una ventaja competitiva para el poliéster.
- Respecto a la Materia prima, la concientización al reciclaje en Perú y búsqueda de la formalidad tiene un camino largo por pasar, sin embargo, se espera un incremento positivo de 16% anual para los próximos años.
- Del estudio de mercado se puede resaltar que existe una demanda insatisfecha, en la cual, el 78% de las empresas textiles tienen interés de compra del producto. Por otro lado, debido al bajo costo de producción, se ha fijado un precio de venta atractivo para los clientes. Para la comercialización, se utilizará la compra virtual y el cliente tendrá dos opciones de recojo, a través del delivery o recojo directo en la empresa. Adicionalmente, en la publicidad se enfatizará la calidad del producto a pesar de ser de materiales reciclados y la concientización al cuidado del medio ambiente.
- Luego del análisis para determinar la demanda del proyecto se obtuvo un 3% de participación en ventas para el primer año con respecto a la demanda insatisfecha, el cual tendrá un crecimiento anual de 4% los próximos años del proyecto.
- Respecto al estudio técnico, se eligió a Luriganchos-Chosica como la ubicación de la planta, principalmente por el bajo costo de los terrenos, acceso a la energía y facilidad con la obtención del permiso de funcionamiento.
- Adicionalmente, la capacidad de la planta será en base a la demanda del proyecto. La planta estará dividida principalmente en dos secciones, el área de producción y el área administrativa, abarcando 563,9 m² en total del terreno.
- En la estructura organizacional, el proyecto contará con 15 colaboradores, de los cuales 6 serán operarios para el proceso de reciclaje, hilado y empaquetado.

- Del Estudio Financiero, se puede concluir que el proyecto es viable debido a su valor actual neto económico y financiero que son S/. 467 665,3 y S/. 449 680,6 respectivamente. Asimismo, las tasas de retorno económico (32%) y financiero (39%) son mayores al WACC Y COK. Para asegurar esta rentabilidad se utilizó el ratio beneficio/costo, en el cual, se obtuvo un valor de 1,07 y se obtuvo el año 4 como periodo de recuperación de la inversión.
- En base al análisis de sensibilidad, la variación de la demanda y precio de venta no permitirían la rentabilidad si decae en un 20%, y el costo indirecto de fabricación aumenta en 20% en un escenario pesimista; por ello es importante tomar acciones para minimizar el impacto de este posible escenario.

8.2. Recomendaciones

- Se recomienda realizar acciones a favor de la formalización de los recicladores y realizar campañas de concientización ambiental, de esta manera la obtención de la Materia Prima será más sencilla y no se dependerá tanto de los proveedores actuales del mercado.
- Es clave que los colaboradores como imagen de la empresa tengan una cultura al cuidado del medioambiente y cumplimiento de la seguridad, por ello es necesario la capacitaciones constantes sobre estos temas.
- Es necesario que los procesos operativos y administrativos tengan procedimientos establecidos y verificables de tal manera que existe un orden y se eviten las contingencias y pérdidas de tiempo.
- La tecnología de máquinas y equipos debe ser evaluada constantemente, de esta manera se disminuirá en mayor proporción los impactos ambientales y mejorará la obtención del producto final.
- En el futuro se debería evaluar, la producción de otros tipos de hilos de poliéster y entrar al mercado de prendas como chompas, polos, entre otros a base de este material.

BIBLIOGRAFÍA

AMÉRICA ECONOMÍA

2014 “Las 500 mayores empresas de Perú 2014”. *América Economía*. Consulta: 10 de noviembre de 2018.

<https://rankings.americaeconomia.com/las-500-mayores-empresas-de-peru-2014/ranking-500/las-mayores-empresas-del-peru/textilcalzado/>

ÁLVAREZ, Fiorella

2015 Estudio de pre-factibilidad de una empresa productora y comercializadora de *envases de vidrio en base a vidrio reciclado*. Tesis de licenciatura en Ciencias e Ingeniería con mención en Ingeniería Industrial. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú. Facultad de Ciencias e Ingeniería. Consulta: 2 de mayo del 2019.
<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/6247>

ANDINA

2017 “En Perú solo se recicla el 1.9% del total de los residuos sólidos reaprovechables”. Andina. Lima. Consulta: 3 de octubre del 2018.

<https://andina.pe/agencia/noticia-en-peru-solo-se-recicla-19-del-total-residuos-solidos-reaprovechables-710353.aspx>

ASIAN MACHINERY USA

Asian Machinery Usa. Consulta: 15 de abril de 2019.

<http://asianmachineryusa.com/m/reciclado/lavadoras-de-material/para-peliculas-o-fundas-pe-y-pp/>

BANCO CENTRAL DE RESERVA DEL PERÚ

2019 *Reporte de Inflación* [reporte]. Consulta: 07 de octubre de 2020.

<https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Reporte-Inflacion/2019/diciembre/report-de-inflacion-diciembre-2019.pdf>

BCRPDATA

Data Spread-Embig Perú (PBS). Consulta: 07 de octubre de 2020.

<https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/diarias/resultados/PD04709XD/html>

BELLIDO, Sandra

2018 *Estudio de factibilidad para la instalación de una planta productora y comercializadora de hilo poliéster a partir de polietilentereflato reciclado (Rpet)*. Tesis para optar el título en Ingeniería Industrial. Arequipa: Universidad Católica San Pablo. Consulta: 07 de octubre del 2020.

CABRERA, Teresa

2011 “Las Limas (“y los conos”)”. *Limamalalima*. Lima. Consulta: 24 de noviembre de 2018.
<https://limamalalima.wordpress.com/2011/08/04/las-limas-y-los-conos/>

CALDAS, Rosario e Irvin SOLARI

2018 *Estudio de pre-factibilidad para la elaboración de leche de almendras*. Tesis de licenciatura en Ciencias e Ingeniería con mención en Ingeniería Industrial. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú. Facultad de Ciencias e Ingeniería. Consulta: 20 de noviembre de 2018.
http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/12505/CALDAS_C%C3%81RDENAS_ROSARIO_ESTUDIO_PREFACTIBILIDAD_ELABORACI%C3%93N.pdf?sequence=1&isAllowed=y

CELAG

2018 “Situación Política del Perú”. Consulta: 20 de abril de 2019.
<https://www.alainet.org/es/articulo/195546>

CENTRO DE GESTION TRIBUTARIA

Preguntas frecuentes. Consulta: 20 de abril de 2019.
<http://www.cgtrh.gob.pe/informacionTribNoTrib/impuestoPredial/preguntasFrecuentes.php>

CENTRUM CATOLICA

2009 *Reportes financieros Creditex* [reporte]. Consulta: 2 de junio de 2019.
[https://www.latinburkenroad.com/docs/BRLA%20Creditexes%20\(200904%20English\).pdf](https://www.latinburkenroad.com/docs/BRLA%20Creditexes%20(200904%20English).pdf)

COLLIERS INTERNATIONAL

2017 Reporte Industrial 1S.Lima.Consulta: 24 de noviembre de 2018.
<http://www.colliers.com/-/media/files/latam/peru/tkr%20industrial%201s-%202017.pdf>

CONCIENCIA SOCIAL

PET. Consulta: 12 de setiembre del 2018.
<http://www.concienciaambiental.com.mx>

COATS GROUP

Guía de consumo de hilo. Consulta: 12 de setiembre del 2018.

https://www.coats.com/es/Information-Hub/The-Guide-to-Thread-Consumption#:~:text=Dividiendo%20la%20cantidad%20de%20hilo,de%20hilo%20para%20esa%20costura.&text=*Generalmente%2C%20se%20agrega%20un%20promedio,de%20hilo%20derivada%20del%20consumo

Producción de hilo. Consulta: 12 de setiembre del 2018.

<https://uat.coats.com/es/Information-Hub/Thread-Production>

ECOINTELIGENCIA

2014 “¿Sabes cómo identificar los plásticos más habituales?”. *Ecointeligencia.* Consulta: 12 de setiembre del 2018.

<https://www.ecointeligencia.com/2014/01/reciclaje-plasticos-habituales/>

EL COMERCIO

2019 “Inflación cerró en 2,19%: ¿Qué rubros incidieron en la tasa anualizada?”. *El Comercio.* Lima, 2 de enero. Consulta: 10 de mayo del 2019.

<https://elcomercio.pe/economia/peru/inflacion-alimentos-superaron-2-noticia-593251>

2018 “La ecomoda: una tendencia sostenible”. *El Comercio.* Lima, 14 de abril. Consulta: 10 de noviembre del 2018.

<https://elcomercio.pe/lifweek/ecomoda-tendencia-sostenible-noticia-511999>

2018 “Censo 2017: Conoce los habitantes de lima”. *El Comercio.* Lima. Consulta: 12 de setiembre del 2018.

<https://elcomercio.pe/lima/sucesos/censo-2017-conoce-habitantes-lima-noticia-530568>

2017 “Surco ordena vecinos separar basura para reusarla”. *El Comercio.* Lima. Consulta: 3 de octubre del 2018.

<https://elcomercio.pe/lima/surco-ordena-vecinos-separar-basura-reusarla-noticia-446868>

EL PERUANO

2020 Ministra del Ambiente: Reciclaje será obligatorio y se espera un mayor compromiso de la ciudadanía. Consulta: 20 de mayo del 2020.

<http://www.elperuano.pe/noticia-ministra-del-ambiente-reciclaje-sera-obligatorio-y-se-espera-un-mayor-compromiso-de-ciudadania-95658.aspx>

2019 BCR: Disolución del Congreso no afecta actividad económica. Consulta: 20 de noviembre del 2019.

<https://elperuano.pe/noticia-bcr-disolucion-del-congreso-no-afecta-actividad-economica-85208.aspx>

- 2017 Resolución N° 168-2017/CDB-INDECOPI. Consulta: 22 de noviembre del 2018.
<https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/suprimen-la-aplicacion-de-derechos-antidumping-sobre-importa-resolucion-no-168-2017cdb-indecopi-1554333-1/>
- 2016 Políticas ambientales y culturales del reciclaje. Consulta: 20 de mayo del 2019.
<http://www.elperuano.com.pe/noticia-politicas-ambientales-y-cultura-del-reciclaje-38649.aspx>

GALLO, Fernando

- 2015 “Reciclaje PET: Botella a Botella en Perú”. Ponencia presentada en la Mesa Nacional de Reciclaje – X Edición. Asociación de Exportadores del Perú. Consulta: 12 de setiembre del 2018. http://www.ciudadasaludable.org/Mesa2015/2Fernando_Gallo_Alcances_e_implemencion_del_DS_0382014_Bottle_to_Bottle_SMI.pdf

GERRA, Sandra

- 2016 “La basura: Un negocio solo para emprendedores”. *Lamula.pe*. Consulta: 12 de setiembre del 2018.
<https://sandraguerra.lamula.pe/2016/05/26/la-basura-un-negocio-solo-para-emprendedores/sandra20/>

GESTIÓN

- 2020 “FMI estima que economía peruana caería 4.5% en 2020 pero rebotaría a crecer 5.2% en 2021”. *Gestión*. Lima. Consulta: 25 de abril del 2020.
<https://gestion.pe/economia/fmi-estima-que-economia-peruana-caeria-45-en-2020-pero-rebotaria-a-crecer-52-en-2021-noticia/?ref=gesr>
- 2019 “Perú es el tercer mejor país para hacer negocios en la región”. *Gestión*. Lima. Consulta: 25 de abril del 2019.
<https://archivo.gestion.pe/noticia/283455/peru-tercer-mejor-pais-hacer-negocios-region?ref=gesr>
- 2019 “Día Mundial del Reciclaje: Estas son las iniciativas de las empresas en el Perú”. *Gestión*. Lima. Consulta: 25 de abril del 2019.
<https://gestion.pe/economia/dia-mundial-reciclaje-son-iniciativas-empresas-peru-267240>
- 2017 “Perú solo recicla 15% de la basura que genera diariamente”. *Gestión*. Lima. Consulta: 25 de setiembre del 2018.
<https://gestion.pe/economia/empresas/peru-recicla-15-basura-genera-diariamente-143243>
- 2017 “Riesgo país de Perú subió un punto básico a 1.63 puntos porcentuales”. *Gestión*. Lima. Consulta: 25 de mayo del 2019.
<https://archivo.gestion.pe/economia/riesgo-pais-peru-subio-punto-basico-163-puntos->

porcentuales-2182529

2016 “1,200 toneladas de botellas plásticas son recicladas mensualmente en el Perú”. *Gestión*. Lima. Consulta: 12 de setiembre del 2018.

<https://gestion.pe/tendencias/1-200-toneladas-botellas-plasticas-son-recicladas-mensualmente-peru-121285>

2014 “El negocio del reciclaje, una oportunidad que está lejos de despegar en el Perú”. *Gestión*. Lima. Consulta: 3 de octubre del 2018.

<https://gestion.pe/tendencias/negocio-reciclaje-oportunidad-lejos-despegar-peru-62705>

GENIOLANDIA

2018 “¿Qué efectos producen las fábricas de poliéster en el ambiente?”

Consulta: 10 de mayo de 2019.

<http://www.plastico.com/producto-descripcion/Linea-de-extrusion-de-monofilamento-de-PAPET-Serie-JC-MNN+Showroom101965134565>

GRIMAN, Pedro

2018 “Hilos de Coser: Marcas que deberías conocer”. *Social Media Líderes*.

Consulta: 3 de noviembre del 2018.

http://socialmedialideres.com.ve/hilos_de_coser_marcas_que_deberias_conocer/

GUEVARA, César y otros

2017 *Telas poliéster elaboradas de material reciclado (PET)*. Trabajo de Investigación para optar el Grado Académico de Bachiller en Administración de Empresas. Lima: Universidad San Ignacio de Loyola. Facultad de Ciencias Empresariales. Consulta: 20 de noviembre de 2018.

http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/3203/1/2017_Guevara-Palacios.pdf

HERNANDEZ, Alexandra

2016 “Perú: El 90% del reciclaje de plásticos es informal”. *Sophimania*. Consulta: 12 de setiembre del 2018.

<https://sophimania.pe/medio-ambiente/contaminacion-y-salud-ambiental/pera-el-90-del-reciclaje-de-plasticos-es-informal/>

DAMODARAN, Aswath

Betas by sector [reporte]. Consulta: 12 de mayo del 2020.

http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html

Data financiera online [reporte]. Consulta: 07 de octubre del 2020.

http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/histretSP.html

INEI

- 2019 *Producto Bruto Interno Trimestral* [reporte]. Lima. Consulta: 8 de mayo del 2019.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/pbi_trimestral_mayo2019.pdf
- 2019 *Análisis de la Estructura Empresarial de Lima Metropolitana 2018* [reporte]. Lima. Consulta: 1 de junio del 2020.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1703/cap05.pdf
- 2019 *Estructura empresarial 2018* [reporte]. Lima. Consulta: 1 de junio de 2020.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1703/libro.pdf
Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)
- 2018 *Estructura empresarial 2017* [reporte]. Lima. Consulta: 1 de junio de 2020.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1586/libro.pdf
- 2018 *Análisis de la Estructura Empresarial de Lima Metropolitana 2017* [reporte]. Lima. Consulta: 1 de junio del 2020.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1586/libro.pdf
- 2018 *Producción de las industrias textiles, cuero y calzado, papel y edición e impresión* [reporte]. Lima. Consulta: 8 de noviembre del 2018. <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/economia/>
- 2017 *Análisis de la Estructura Empresarial en Lima Metropolitana 2016* [reporte]. Lima. Consulta: 8 de noviembre del 2018.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1445/cap05.pdf
- 2017 *Características de las empresas del emporio comercial de gamarra 2016* [informe]. Lima. Consulta: 10 de noviembre de 2018.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1463/libro.pdf
- 2017 *Estadísticas* [reporte]. Lima. Consulta: 20 de setiembre del 2018.
<https://www.inei.gob.pe>
- 2017 *Estructura empresarial 2016* [reporte]. Lima. Consulta: 10 de noviembre de 2018.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1445/libro.pdf
- 2017 Perú: Crecimiento y distribución de la población, 2017. Lima. Consulta: 07 de octubre 2020.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1530/libro.pdf
- 2016 *Análisis de la Estructura Empresarial en Lima Metropolitana 2015* [reporte]. Lima. Consulta: 8 de noviembre del 2018.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1382/cap05.p

- df
- 2015 *Estructura empresarial 2014* [reporte]. Lima. Consulta: 10 de noviembre de 2018.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1262/cap02.pdf
- 2014 *Análisis de la Estructura Empresarial en Lima Metropolitana 2013* [reporte]. Lima. Consulta: 8 de noviembre del 2018.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1382/cap05.pdf
- 2014 *Estructura empresarial 2013* [reporte]. Lima. Consulta: 10 de noviembre de 2018.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1178/cap02.pdf

INTENDENCIA DE MONTEVIDEO

- 2012 *Guía de gestión de residuos no domiciliarios en comercios* [diapositiva]. Lima. Consulta: 20 de setiembre del 2018.
<http://www.montevideo.gub.uy/sites/default/files/biblioteca/guiacomercios.pdf>

JAVIERRE, Carlos y Angel FERNÁNDEZ

- 2012 “Criterios de diseño mecánico en tecnologías industriales”. Primera edición. Zaragoza: Universidad de Zaragoza, pp. 206. Consulta: 20 de setiembre del 2018.
<https://books.google.com.pe/books?id=gpqs3b4Ex7oC&pg=PA206&dq=PL%C3%81STICO+PET+SIMBOLO&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiUrrGyqeTeAhXEz1MKHdJtAFwQ6AEIMjAC#v=onepage&q=PL%C3%81STICO%20PET%20SIMBOLO&f=false>

KOTLER, Philip y Gary, AMSTRONG

- 2008 “Fundamentos del Marketing”. Onceava edición. Naucalpan de Juárez: Pearson Educación, pp. 186. Consulta: 23 de noviembre del 2018.
https://issuu.com/fabianoaraujodesouza/docs/fundamentos_de_marketing_-_philip_k

KUNITSUKA, Ikuko

- 2015 “¿Cuánta agua consumes realmente por día?”. Consulta: 2 de mayo del 2019.
<https://blogs.iadb.org/agua/es/cuanta-agua-consumes-realmente-por-dia/>

LAFAYETTE

2017 “5 ventajas del poliéster que seguro no conocías”. *Lafayette*. Consulta: 3 de noviembre del 2018.

<https://www.lafayette.com/blog/noticias/ventajas-poliester/>

LA REPÚBLICA

2019 “Economía peruana se expandió un 3.99% en el 2018”. *La República*. Lima.

Consulta: 20 de mayo del 2019.

<https://larepublica.pe/economia/1413517-economia-peruana-crecio-399-2018-pbi-inei>

2018 “Calculadora para obtener el IGV: Impuesto General a las Ventas”. *La*

República. Lima. Consulta: 20 de mayo del 2019.

<https://larepublica.pe/economia/1168728-igv-calculadora-para-sacar-el-impuesto-general-a-las-ventas>

2018 “OIT: Tasa de desempleo para Perú se mantuvo en 4,5% durante el 2018”.

La República. Lima. Consulta: 20 de mayo del 2019.

<https://larepublica.pe/economia/1378808-oit-tasa-desempleo-peru-mantuvo-45-durante-2018>

2013 “El 45% de restos que se tira a mares y ríos es plástico y causa la muerte de las especies”. *La*

Republica. Lima. Consulta: 18 de setiembre 2018.

<https://larepublica.pe/sociedad/702352-el-45-de-restos-que-se-tira-a-mares-y-rios-es-plastico-y-causa-la-muerte-de-las-especies/>

LETELIER, Jorge

2015 *Así se hace hilo de Poliéster* [videograbación]. Consulta: 20 de abril de 2019.

<https://www.youtube.com/watch?v=YYeJJ9ah4ew>

LIRA, Paúl

2009 Evaluación de Proyectos de Inversión. Perú: Ediciones Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas S. A. C. Consulta: 07 de octubre de 2020.

<http://190.57.147.202:90/xmlui/bitstream/handle/123456789/514/Evaluacion%20de%20Proyectos%20de%20Inversion%20Paul%20Lira%20Brice%C3%B1o.pdf?sequence=1>

LÓPEZ, Cinthia

2016 *Reciclado del plástico [PET*] para la obtención de fibra textil*. Tesis de licenciatura con mención en Ingeniería Industrial. Buenos Aires: Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Santa Cruz. Consulta: 12 de setiembre del 2018.

http://www.edutecne.utn.edu.ar/trabajo_final/reciclado_PET.pdf

MARIANO

2012 “Producción de escamas de PET”. *Tecnología del plástico*. Consulta: 12 de setiembre del 2018.

<http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/2012/12/produccion-de-escamas-de-pet.html>

MAXHIL

Maxhil. Consulta: 3 de noviembre del 2018.

<http://textilmaxhilsac.blogspot.com/p/nuestros-productos.html>

MINISTERIO DEL AMBIENTE

2017 *Gestión Responsable de Residuos Sólidos* [infografía]. Lima. Consulta: 18 de setiembre del 2018.

<http://sinia.minam.gob.pe/documentos/gestion-responsable-residuos-solidos-municipales>

2017 *Indicadores nacionales sobre Residuos Sólidos* [reporte]. Lima. Consulta: 18 de setiembre del 2018.

<https://sinia.minam.gob.pe/indicador/1601>

2014 *Sexto informe nacional de residuos sólidos de la gestión del ámbito municipal y no municipal 2013* [reporte]. Lima. Consulta: 18 de setiembre del 2018.

<https://sinia.minam.gob.pe/documentos/sexto-informe-nacional-residuos-solidos-gestion-ambito-municipal-no>

2012 *Informe anual de residuos sólidos municipales y no municipales en el Perú gestión 2012* [reporte]. Lima. Consulta: 18 de setiembre del 2018.

<https://redrrss.minam.gob.pe/material/20140423145035.pdf>

2012 *Gestión Integral de Residuos Sólidos* [diapositiva]. Lima. Consulta: 18 de setiembre del 2018.

https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu_public/ppr/talleres/ppat2013/03julio2012/6AMBIENTE/residuos_solidos.pdf

2012 *Cuarto Informe Nacional de Residuos Sólidos Municipales y No Municipales*. Lima. Consulta: 3 de octubre del 2018. <http://sinia.minam.gob.pe/download/file/fid/39726>

MINISTERIO DE LA PRODUCCION

2015 *Estudio de investigación del sector textil y confecciones* [reporte]. Consulta: 10 de noviembre de 2018.

<http://ogeiee.produce.gob.pe/index.php/oe-documentos-publicaciones/documentos-de-trabajo/item/725-textil-y-confecciones>

s/f *Parques Industriales* [diapositiva]. Consulta: 24 de noviembre de 2018.

<https://sistemamid.com/preview/ministerio-de-la-produccion-parques-industriales-pdf>

MODAES

- 2016 “El precio del poliéster toca mínimos y arrebató mercado al algodón”. *ModaesLatinoamérica*. Consulta: 3 de abril de 2019.
<https://www.modaes.com/entorno/el-precio-del-poliester-toca-minimos-y-arrebata-mercado-al-algodon.html>

MOVISTAR

- MovistarEmpresas*. Consulta: 20 de mayo de 2019.
https://movistarempresas.pe/movistar-total-empresas?tsource=1036&id_version=default&id_lp=1&p=120&a=122&c=119#verPlanesM

MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA

- 2016 *Ley de Seguridad y Salud en el trabajo* [reporte]. Consulta: 2 de mayo de 2019.
http://www.munlima.gob.pe/images/descargas/Seguridad-Salud-en-el-Trabajo/Ley%2029783%20_%20Ley%20de%20Seguridad%20y%20Salud%20en%20el%20Trabajo.pdf

MUNDOCOSTURAS

- 2017 “El hilo: Especial Principiantes”. *MundoCosturas*. Consulta: 3 de noviembre de 2018.
<https://www.mundocosturas.es/maquinas-de-coser/el-hilo-especial-principiantes/>

MRZOPH, Sophie

- 2013 “El poliéster y todas sus características”. Consulta: 3 de noviembre del 2018.
<http://thepoliestiren.blogspot.com/2013/02/el-poliester-y-todas-sus-caracteristicas.html>

OLIVERA, Frank

- 2016 *Diseño de una Red de recolección de botellas PET en Lima*. Tesis de licenciatura en Ciencias e Ingeniería con mención en Ingeniería Industrial. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú. Facultad de Ciencias e Ingeniería. Consulta: 12 de setiembre del 2018.
http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/7599/OLIVERA_FRANK_R_ECOLECCION_BOTELLAS_PET_LIMA.pdf?sequence=4&isAllowed=y

PEDRAZA, Ludwing Nick

- 2016 *Estudio de pre-factibilidad para la instalación de una planta productora de hilos de calidad elaborados con algodón nativo de color*. Tesis para optar el título en Ingeniería Industrial. Lima: Universidad de Lima. Consulta: 07 de octubre del 2020.

PERURETAIL

2018 “Industrial textil peruana prevé crecer un 4% en el 2018”. *PeruRetail*. Consulta: 10 de noviembre del 2018.

<https://www.peru-retail.com/industria-textil-peruana-preve-crecer-2018/>

2016 “¿Cuál es el panorama de las bebidas gaseosas en el mercado peruano?”. *PeruRetail*. Consulta: 25 de setiembre del 2018.

<https://www.peru-retail.com/panorama-bebidas-gaseosas-mercado-peruano/>

POLIESTERZEI

2013 “Poliéster”. Consulta: 2 de mayo del 2019.

<https://poliesterzei.blogspot.com/2013/02/produccion-y-consumo-mundial.html>

PONCE, Humberto

2007 “La matriz foda: Alternativa de diagnóstico y determinación de estrategias de intervención en diversas organizaciones”. *Sistema de Información Científica Redalyc*. Consulta: 12 de setiembre del 2018.

<https://www.redalyc.org/pdf/292/29212108.pdf>

PORTER, Michael

2009 *Estrategia Competitiva: Técnicas para el análisis de las empresas y sus competidores*. Madrid: Ediciones Pirámide

QUIMINET

2005 “Historia del PET”. *Quiminet*. Consulta: 12 de setiembre del 2018.

<https://www.quiminet.com/articulos/historia-del-pet-2561181.htm>

RECICLARIO

Botellas de Plástico. Consulta: 12 de setiembre del 2018.

<http://reciclario.com.ar/reciclable/botellas-de-agua-mineral/>

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal

2009 “Reciclaje de botellas de PET para obtener fibra de poliéster”. *Redalyc*. Consulta: 2 de mayo del 2019.

<https://www.redalyc.org/html/3374/337428493008/>

ROJAS, Carlos Fernando

2014 “Industria de la moda: producción y materiales”. Primera edición. Bogotá, pp. 37. Consulta: 3 de noviembre del 2018.

<https://books.google.com.pe/books?id=qNo3DgAAQBAJ&pg=PA37&dq=hilos+40/2+que+significa&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiwuIzGreTeAhXGyVMKHTQJB00Q6AEIJzAA#v=onepage&q=hilos%2040%2F2%20que%20significa&f=false>

ROSAS, Laura

2009 “Tipos de reciclaje”. Consulta: 2 de mayo del 2019.

<http://tiposdereciclaje.blogspot.com/2009/12/reciclado-quimico.html>

RPP

2017 “Estos son los diez distritos más inseguros en Lima”. Consulta: 24 de noviembre del 2018.

<https://rpp.pe/campanas/branded-content/estos-son-los-diez-distritos-mas-inseguros-de-lima-noticia-1059325>

SIGERSOL

2015 *Informe anual*. Consulta: 10 de noviembre de 2018.

<http://sigersol.minam.gob.pe/>

SOSTENIBILIDAD

¿En qué consiste la economía circular?. Consulta: 10 de abril de 2019.

<https://www.sostenibilidad.com/desarrollo-sostenible/en-que-consiste-la-economia-circular/>

SUNAT

Sistema Tributario. Consulta: 2 de mayo del 2019.

<http://www.sunat.gob.pe/institucional/quienessomos/sistematributario.html>

TRADE MAP

Trade Map. Consulta: 10 de noviembre de 2018.

<https://www.trademap.org/Index.aspx>

TELLO, Mariaximena

2019 “La sostenibilidad en escarpates: una moda ética y responsable”. Consulta: 24 de junio del 2019.

<https://puntosseguido.upc.edu.pe/la-sostenibilidad-en-escarpates-una-moda-etica-y-responsable/>

TECNOLOGÍA DEL PLÁSTICO

Plástico. Consulta: 10 de abril de 2019.

<http://www.plastico.com/producto-descripcion/Linea-de-extrusion-de-monofilamento-de-PAPET-Serie-JC-MNN>Showroom101965134565>

THE BALANCE

s/f “US Inflation Rate by Year from 1929 to 2022”. Consulta: 07 de octubre de 2020.

<https://www.thebalance.com/u-s-inflation-rate-history-by-year-and-forecast-3306093>

UNITED STATES DEPARTMENT OF THE TREASURY

Daily Treasury Yield Curve Rates. Consulta: 07 de octubre de 2020.

<https://www.treasury.gov/resource-center/data-chart-center/interest-rates/pages/TextView.aspx?data=yieldYear&year=2019>

VALVERDE, Claudia

2018 *Estudio de pre-factibilidad para la producción y comercialización de prendas de vestir para bebés y niños en el mercado de lima metropolitana y Francia*. Tesis de licenciatura en Ciencias e Ingeniería con mención en Ingeniería Industrial. Lima: Universidad de Lima. Consulta: 07 de octubre del 2020.

http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/13089/BERNUY_RARAZ_PAMELA_ESTUDIO_PREFACTIBILIDAD_PRODUCCI%C3%93N.pdf?sequence=1&isAllowed=y

VLEX

s/f “Ley N° 29245. Ley que regula los servicios de tercerización”. Consulta: 20 de abril de 2019.

<https://vlex.com.pe/vid/ley-n-29245-ley-575978070>

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de enfrentamiento factores internos

En la siguiente tabla se comparan los factores colocando “1” como el criterio de mayor impacto y “0” como el de menor impacto.

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Conteo | Porcentaje |
|--------------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|----|-----------|-------------|
| 1 | Industria textil integrada y organizada | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 5 | 9% |
| 2 | Mano de obra calificada | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 6 | 11% |
| 3 | Materia prima de calidad | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 7 | 13% |
| 4 | Precios accesibles | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7 | 13% |
| 5 | Tecnología nueva | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 5% |
| 6 | Baja accesibilidad a fuentes financieras | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 7 | 13% |
| 7 | Alto costo de mano de obra | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 7 | 13% |
| 8 | Desconfianza del cliente por la calidad | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 6 | 11% |
| 9 | Marca aún no conocida | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 3 | 5% |
| 10 | Bajo poder de negociación con proveedores de materia prima | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 5 | 9% |
| Total | | | | | | | | | | | 56 | 100% |

Anexo 2: Matriz de enfrentamiento factores externos

En la siguiente tabla se comparan los factores colocando “1” como el criterio de mayor impacto y “0” como el de menor impacto.

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Conteo | Porcentaje |
|--------------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|----|-----------|------------|
| 1 | Formalización a los recicladores | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 7 | 13% |
| 2 | Crecimiento del mercado Textil | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 7 | 13% |
| 3 | Crecimiento del valoración al cuidado del medio ambiente | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 | 7% |
| 4 | Nuevos métodos para la hilatura | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 | 11% |
| 5 | Apoyo creciente del producto nacional | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 5 | 9% |
| 6 | Cambio de tendencias a fibras naturales | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 9 | 16% |
| 7 | Incertidumbre en la economía | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2% |
| 8 | Ingreso de nuevos competidores al mercado interno | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 4% |
| 9 | Competencia por la tecnología de producción más limpia | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 7 | 13% |
| 10 | Aumento del precio de la materia prima | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 7 | 13% |
| Total | | | | | | | | | | | 55 | 98% |

Anexo 3: Catálogo de los productos Ecotextil



Anexo 4: Matriz de enfrentamiento- Macro localización

| | A | B | C | D | E | Total |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| A | | 2 | 3 | 2 | 1 | 10 |
| B | 2 | | 3 | 2 | 2 | 9 |
| C | 1 | 1 | | 2 | 1 | 5 |
| D | 1 | 1 | 2 | | 2 | 6 |
| E | 3 | 2 | 3 | 2 | | 10 |
| % | 25% | 23% | 13% | 15% | 25% | 40 |

Anexo 5: Matriz de enfrentamiento-Micro localización

| | A | B | C | D | Total |
|---|-----|-----|-----|-----|-------|
| A | | 1 | 3 | 2 | 8 |
| B | 3 | | 3 | 3 | 9 |
| C | 1 | 1 | | 3 | 5 |
| D | 1 | 1 | 1 | | 3 |
| % | 32% | 36% | 20% | 12% | 25 |

Anexo 6: Avenidas importantes de la Zona Este en Lima

| Ate | El Agustino | Santa Anita | Lurigancho - Chosica | San Luis |
|--------------------------------|-----------------------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| -Av. Prolongación Javier Prado | -Av. César Vallejo | -Av. César Vallejo | -Carretera Central | -Av. Nicolás Arriola |
| -Av. Jaime Zubieta | -Av. Riva Agüero | -Carretera Central | -Av. Ramiro Prialé | -Av. México |
| -Av. José Carlos Mariátegui | -Av. Ferrocarril | -Av. La Cultura | -Av. Las Torres | |
| -Av. José Carlos Mariátegui | -Av. José Carlos Mariátegui | -Av. | -Av. La Capitana | |
| -Av. Nicolás Ayllón | Ramiro Prialé | Metropolitana | -Av. 1 | |
| -Av. Pedro Ruiz Gallo | -Vía De Evitamiento | -Vía Evitamiento | | |
| -Av. Alfonso Ugarte | -Vía De Evitamiento | -Av. 22 De Julio | | |
| -Av. Colectora | -1° De Mayo | -Av. Huarochirí | | |
| -Av. Marco Puente Llanos | | | | |
| -Av. Helsinski | | | | |
| -Av. Las Gaviotas | | | | |
| -Av. Separadora Industrial | | | | |
| -Av. Pampahuasi | | | | |
| -Carretera Central | | | | |

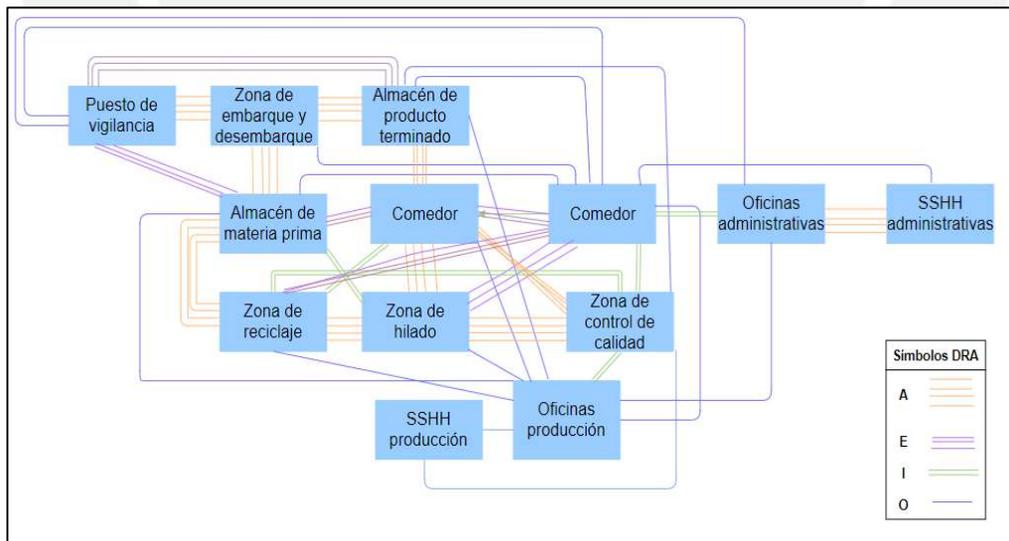
Fuente: Caldas 2018

Anexo 7: División de áreas de la planta

| Área | Descripción del área |
|---------------------------------------|---|
| Almacén de materia prima | En este lugar se almacenará los fardos de botellas PET y materiales indirectos como la bolsa de empaque, cajas de cartón y etiquetas. |
| Almacén de producto terminado | Se almacenará las bobinas de hilo poliéster que se producen diariamente. |
| Zona de embarque y desembarque | En este lugar estarán los vehículos usados para el envío del producto terminado y la llegada de camiones con la materiales de producción. |
| Área administrativa | Se dividirá en oficinas según los departamentos del organigrama, tales como la gerencia general, comercial, entre otros. Contará con una zona de servicios higiénicos y sala de reuniones. |
| Área de producción | Se dividirá según el proceso de fabricación del producto y contará con los siguientes espacios: uno zona para el control de calidad, zona de reciclaje, zona de hilado, zona empaquetado, sala de reuniones, servicios higiénicos con vestidores y oficina de producción. |
| Comedor | Lugar donde los trabajadores podrán alimentarse según el horario de refrigerio. |
| Puesto de vigilancia | Lugar donde se llevará el registro de las entradas y salidas de los trabajadores y personas externas a la planta, además contará con un sistema de vigilancia. |

Anexo 8: Diagrama relacional de actividades

En la siguiente figura se muestra las relaciones entre áreas a través de un diagrama.



Anexo 9: Cuadro resumen del diagrama relacional de actividades

Para asignar el orden de cada área en la empresa, se toma el Ratio de Cercanía Total (TCR) de mayor valor para seleccionar la primera área, posteriormente se elige la zona con mayor relación a la primera área, y así sucesivamente.

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | A | E | I | O | U | X | TCR | Orden |
|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|-------|-------|
| 1 | | A | E | E | O | U | U | U | U | U | U | U | O | 1 | 2 | 0 | 2 | 7 | 0 | 12020 | 11° |
| 2 | A | | A | A | O | U | U | U | U | U | U | U | U | 3 | 0 | 0 | 1 | 8 | 0 | 30010 | 9° |
| 3 | E | A | | U | O | A | I | E | O | U | U | U | X | 2 | 2 | 1 | 2 | 4 | 1 | 32120 | 7° |
| 4 | E | A | U | | O | U | U | A | O | O | U | U | X | 2 | 1 | 0 | 3 | 5 | 1 | 31030 | 8° |
| 5 | O | O | O | O | | E | E | E | O | I | U | O | I | 0 | 3 | 2 | 6 | 1 | 0 | 3260 | 3° |
| 6 | U | U | A | U | E | | A | I | O | I | U | U | X | 2 | 1 | 2 | 1 | 5 | 1 | 31210 | 6° |
| 7 | U | U | I | U | E | A | | A | O | A | U | U | X | 3 | 1 | 1 | 1 | 5 | 1 | 41110 | 5° |
| 8 | U | U | E | A | E | I | A | | O | A | U | U | X | 3 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 42110 | 4° |
| 9 | U | U | O | O | O | O | O | O | | I | O | U | O | 0 | 0 | 1 | 8 | 3 | 0 | 180 | 13° |
| 10 | U | U | U | O | I | I | A | A | I | | O | U | U | 2 | 0 | 3 | 2 | 5 | 0 | 20320 | 10° |
| 11 | U | U | U | U | U | U | U | U | O | O | | X | X | 0 | 0 | 0 | 2 | 8 | 2 | 20020 | 12° |
| 12 | U | U | U | U | O | U | U | U | U | U | X | | A | 1 | 0 | 0 | 1 | 9 | 1 | 20010 | 2° |
| 13 | O | U | X | X | I | X | X | X | O | U | X | A | | 1 | 0 | 1 | 2 | 2 | 6 | 70120 | 1° |

Anexo 10: Fórmulas utilizadas para el cálculo de áreas

| Abreviatura | Descripción del parámetro |
|-------------|--|
| n | Cantidad de elementos requeridos |
| N | Número de lados de atención |
| SS | Superficie estática = largo x ancho |
| SG | Superficie gravitacional = SS x N |
| K | Coefficiente de superficie evolutiva = 0.5 x (hm/hf) |
| SE | Superficie evolutiva= K x (SS+SG) |
| ST | Superficie total= n x (SS+SG+SE) |

Los valores de hm y hf son obtenidos a través de la siguiente fórmula:

$$Alturas\ móviles : hm = \frac{\sum \text{Área de los elementos móviles} \times altura}{\text{Área total de los elementos móviles}}$$

$$Alturas\ fijas : hf = \frac{\sum \text{Área de los elementos fijos} \times altura}{\text{Área total de los elementos fijos}}$$

Anexo 11: Cantidad de racks por almacén

Materia Prima y Material Indirecto

| Descripción del Almacén | Botellas PET (Fardo de 20 KG) | Plástico biodegradables (Rollo) | Conos biodegradables (Caja de 125 conos) | Sacos (Caja de 500 sacos) | Cajas (Unidad) | Soda cáustica (Botella de 25 KG) | Tensoactivos (Bolsa de 10 KG) | Etiquetas (Caja de 1000 etiquetas) | Cintas de Embalaje (Unidad) |
|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|--|---------------------------|----------------|----------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| Inventario promedio | 7 206 | 115 | 16 098 | 46 | 989 | 46 | 32 | 16 098 | 86 |
| Cantidad por paquete de entrega | 20 | 1 | 125 | 24 | 20 | 25 | 10 | 1 000 | 36 |
| Cantidad a almacenar | 360 | 115 | 129 | 2 | 49 | 2 | 4 | 16 | 2 |
| Ancho de paquete (m) | 0,50 | 0,50 | 0,25 | 0,20 | 0,45 | 0,15 | 0,40 | 0,50 | 0,15 |
| Largo de paquete (m) | 0,30 | 0,20 | 0,25 | 0,20 | 0,55 | 0,15 | 0,20 | 0,50 | 0,15 |
| Altura de paquete (m) | 0,50 | 0,20 | 0,50 | 0,60 | 0,30 | 0,20 | 0,10 | 0,60 | 0,20 |
| Cantidad por ancho | 2,00 | 2,00 | 4,00 | 5,00 | 2,00 | 6,00 | 2,00 | 2,00 | 6,00 |
| Cantidad por largo | 8,00 | 12,00 | 10,00 | 12,00 | 4,00 | 16,00 | 12,00 | 5,00 | 16,00 |
| Cantidad por altura | 4,00 | 10,00 | 4,00 | 3,00 | 6,00 | 10,00 | 20,00 | 3,00 | 10,00 |
| Niveles | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Capacidad del rack por material | 128 | 480 | 320 | 360 | 96 | 1 920 | 960 | 60 | 1 920 |
| Cantidad de racks por producto | 2,81 | 0,24 | 0,40 | 0,01 | 0,51 | 0,001 | 0,004 | 0,27 | 0,001 |
| Total de racks | 5 | | | | | | | | |

Producto Terminado

| Descripción | Bobinas de hilo (1 caja de 42 bobinas) |
|---------------------------------|--|
| Inventario Promedio | 2 141 |
| Cantidad por paquete de entrega | 42 |
| Cantidad a almacenar | 51 |
| Ancho de paquete (m) | 0.30 |
| Largo de paquete (m) | 0.40 |
| Altura de paquete (m) | 0.25 |
| Cantidad por ancho | 3 |
| Cantidad por largo | 6 |
| Cantidad por altura | 8 |
| Niveles | 4 |
| Capacidad del rack | 576 |
| Total de racks | 1 |

Anexo 12: Dimensiones de áreas pequeñas

SSHH Producción

| | Elemento | n | N | L | A | SS | h | SG | SE | ST |
|-------------------------------|----------|---|---|------|------|------|------|------|------|--------------|
| Fijo | Baños | 2 | 1 | 0,70 | 1,15 | 0,81 | 0,75 | 0,81 | 4,35 | 11,93 |
| | Ducha | 2 | 1 | 0,72 | 0,72 | 0,52 | 1,85 | 0,52 | 2,80 | 7,68 |
| | Locker | 1 | 1 | 0,60 | 0,30 | 0,18 | 1,80 | 0,18 | 0,97 | 1,33 |
| Móvil | Personal | 2 | - | - | - | 0,50 | 1,65 | - | - | - |
| Superficie total en m2 | | | | | | | | | | 20,94 |

SSHH Administrativo

| | Elemento | n | N | L | A | SS | h | SG | SE | ST |
|-------------------------------|----------|---|---|------|------|------|------|------|------|-------------|
| Fijo | Baños | 2 | 1 | 0,70 | 1,15 | 0,81 | 0,75 | 0,81 | 1,77 | 6,76 |
| Móvil | Personal | 2 | - | - | - | 0,50 | 1,65 | - | - | - |
| Superficie total en m2 | | | | | | | | | | 6,76 |

Puesto de vigilancia

| | Elemento | n | N | L | A | SS | h | SG | SE | ST |
|-------------------------------|------------|---|---|------|------|------|------|------|------|-------------|
| Fijo | Escritorio | 1 | 1 | 1,60 | 0,74 | 1,18 | 1,50 | 1,18 | 1,29 | 3,65 |
| Móvil | Personal | 1 | - | - | - | 0,50 | 1,65 | - | - | - |
| Superficie total en m2 | | | | | | | | | | 3,65 |

Zona de embarque y desembarque

| | Elemento | n | N | L | A | SS | h | SG | SE | ST |
|-------------------------------|-------------|---|---|------|------|-------|------|-------|------|--------------|
| Fijos /Móvil | Camiones | 2 | 1 | 5,00 | 3,00 | 15,00 | 3,00 | 15,00 | 3,65 | 67,31 |
| Móvil | Montacargas | 1 | - | 2,00 | 2,00 | 4,00 | 2,50 | - | - | - |
| | Personal | 1 | - | - | - | 0,50 | 1,65 | - | - | - |
| Superficie total en m2 | | | | | | | | | | 67,31 |

Comedor

| | Elemento | n | N | L | A | SS | h | SG | SE | ST |
|-------------------------------|-------------------|----|---|------|------|------|------|------|------|--------------|
| Fijos | Juego de mesas | 2 | 1 | 1,50 | 1,35 | 2,03 | 0,90 | 2,03 | 3,23 | 14,56 |
| | Electrodomésticos | 2 | 1 | 0,93 | 0,85 | 0,79 | 1,38 | 0,79 | 1,26 | 5,68 |
| Móvil | Personal | 15 | - | - | - | 0,50 | 1,65 | - | - | - |
| Superficie total en m2 | | | | | | | | | | 20,24 |

Oficinas

| | Elemento | n | N | L | A | SS | h | SG | SE | ST |
|-------------------------------|--------------------------|---|---|------|------|------|------|------|-------|--------------|
| Fijos | Oficinas producción | 1 | 1 | 1,60 | 0,74 | 1,18 | 1,50 | 1,18 | 6,52 | |
| | Oficinas Administrativa | 6 | 1 | 1,60 | 0,74 | 1,18 | 1,50 | 1,18 | 6,52 | 53,26 |
| | Oficinas control calidad | 1 | 1 | 1,60 | 0,74 | 1,18 | 1,50 | 1,18 | 6,52 | 8,88 |
| | Sala reuniones | 2 | 1 | 2,46 | 1,35 | 3,32 | 0,75 | 3,32 | 18,42 | 50,13 |
| Móvil | Personal | 2 | - | - | - | 0,50 | 1,65 | - | - | - |
| Superficie total en m2 | | | | | | | | | | 121,1 |

Anexo 13: Criterios para valoración de la Matriz IRA

| (IF) Frecuencia | |
|------------------------|----------|
| 1 | Rara vez |
| 2 | Anual |
| 3 | Mensual |
| 4 | Semanal |
| 5 | Diaria |

| (AL) Alcance | |
|---------------------|-----------------|
| 1 | Área de trabajo |
| 2 | Toda la planta |
| 3 | Áreas vecinas |
| 4 | Comunidad |
| 5 | Regiones |

| (IS) Severidad | |
|-----------------------|--|
| 1 | Incidencia de impacto insignificante, casi no visible |
| 2 | Impacto visible coincidencia incipiente |
| 3 | Presencia del impacto sin causar efectos sensibles |
| 4 | Incidencia de impacto con nítida precisión, causantes de efectos sensibles en el medio ambiente |
| 5 | Incidencia del impacto con alta precisión, causantes de efectos muy degradantes del medio ambiente |

| (IC) Índice de Control | | |
|-------------------------------|----------|--|
| 5 | Muy baja | No posee documentación, ni procesos reconocidos ni asociados a aspectos ambientales no hay entrenamiento, el conocimiento del trabajador es por experiencia y empírico. |
| 4 | Baja | Existen procedimientos no documentados. El entrenamiento del personal es incipiente se evidencian frecuentes condiciones y actos inseguros. |
| 3 | Medio | Existen procedimientos no documentados, se evidencian algunas condiciones y actos inseguros, EL entrenamiento del personal es mínimo se evidencian algunas condiciones ya actos inseguros. |
| 2 | Alto | Existen procedimientos documentados, son satisfactorios, no se aplican supervisión. El personal directo de operaciones ha sido entrenado, trabajan con responsabilidad. |
| 1 | Muy alto | Completamente documentado mediante procedimientos y criterios operacionales que son conocidos por todos los trabajadores, personal sensibilizado y consciente de su responsabilidad respecto a cumplimiento de sus procedimientos. No se evidencian condiciones y actos inseguros. |

| IRA= (IC+IF+AL)*IS | Nivel de riesgo |
|-------------------------------|------------------------|
| <=10 | Bajo |
| 11-32 | Moderado |
| 33-59 | Importante |
| 60-75 | Severo |

Anexo 14: Funciones del personal

| Gerente General | | |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Representar, comunicar los objetivos y políticas de la empresa. • Establecer las tareas de cada área y verificar el cumplimiento de estas. • Gestionar recursos y administrar las utilidades. • Dar autorización a operaciones importantes para la empresa como bancarias y gestionar contratos. • Mantener el ambiente laboral, optimizar procesos y buscar la mejora continua. • Analizar los indicadores de eficiencia y eficacia de las áreas. • Plantear y ejecutar mejoras para el crecimiento de la empresa. | | |
| Coordinador Comercial | Jefe Administrativo | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Manejar la cartera de clientes y captar nuevos clientes. • Establecer estrategias de posicionamiento y aumentar las ventas en el mercado. • Evaluar indicadores de ventas, satisfacción de clientes y desempeño del área. • Mantener contacto con los clientes para fidelizarlos a los clientes. • Proyectar la demanda. • Participar en eventos del rubro textil. | <ul style="list-style-type: none"> • Verificar el cumplimiento del presupuesto de cada área y la empresa. • Elaborar indicadores y analizar los estados financieros. • Evaluar el desempeño del área y ejecutar mejoras dentro del área. • Gestionar la compra de materiales requeridos por el personal, seguros, entre otros. • Gestionar los trámites de un nuevo trabajador. | |
| Jefe de Operaciones | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Realizar y evaluar indicadores de calidad, eficiencia, productividad y eficacia de la producción y almacenamiento (rotación de inventarios). • Implementar el sistema de integral de gestión. • Realizar seguimiento a la compra de materiales y envío de productos terminados. • Implementar mejoras de optimización de procesos en el área de producción y almacenes. • Analizar el desempeño de sus trabajadores y mantener un adecuado ambiente laboral. • Recepcionar las órdenes, planificar la producción y gestionar los recursos. | | |
| Secretario | Asistente de Ventas | Tesorero |
| <ul style="list-style-type: none"> • Atender las llamadas telefónicas de la empresa. • Registrar llamadas, ingreso de personas o paquetes. • Informar al gerente general sobre eventos, evaluaciones y entrevistas. • Distribuir documentos | <ul style="list-style-type: none"> • Recepcionar y administrar los pedidos de los clientes. • Elaborar indicadores de ventas y satisfacción del cliente. • Elaborar y ejecutar el plan de marketing. • Actualizar y gestionar la página web y redes | <ul style="list-style-type: none"> • Registrar y realizar seguimiento a las cuentas por pagar y cobrar. • Declarar tributos. • Elaborar los estados financieros. • Gestionar los pagos al personal, proveedores, seguros entre otros. |

| de la empresa. | sociales de la empresa. | |
|---|--|--|
| Operarios | Asistente de almacén | Asistente de Calidad |
| <ul style="list-style-type: none"> • Operar las máquinas de los procesos de reciclado, hilado y empaquetado. • Seguir los procedimientos de seguridad. • Transportar materiales. • Inspeccionar las máquinas y realizar mantenimiento básico. • Entender los planes de producción. | <ul style="list-style-type: none"> • Gestionar las compras de materiales e insumos, según los requerimientos del área de producción. • Buscar descuentos. • Recepcionar y enviar la Materia Prima y Producto Terminado a las zonas correspondientes. • Controlar el almacenamiento de MP y PT. • Manejar cuadro de inventarios. | <ul style="list-style-type: none"> • Realizar capacitaciones al personal sobre seguridad laboral, medio ambiente y calidad. • Documentar procesos. • Apoyar en la implementación del sistema integral de gestión. • Inspeccionar los filamentos de hilo y validar los estándares de calidad. • Realizar indicadores en base a los no conformes. • Velar por el cumplimiento de normas. |

Anexo 15: Perfil del puesto

| Gerente General (S/. 7000) |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Profesional de la carrera de Administración, Ingeniería Industrial o afines con maestría en administración de empresas. • Experiencia laboral mínima de 5 años en el mismo puesto o similares y sector textil. • Deseable manejo de Microsoft Office e idioma inglés avanzado. • Alta capacidad de liderazgo, relaciones interpersonales, comunicación efectiva, resolución de conflictos y trabajo en equipo. |
| Coordinador Comercial (S/. 4000) |
| <ul style="list-style-type: none"> • Bachiller en la carrera de la administración, Ingeniería Industrial o afines. • Experiencia laboral mínima de 2 años en el puesto o similar. • Deseable manejo de Microsoft Office e idioma inglés avanzado. • Manejo de presentaciones de alto impacto e indicadores. • Capacidad de liderazgo, relaciones interpersonales, comunicación efectiva, resolución de conflictos y trabajo en equipo. |

| Jefe de Operaciones (S/. 4500) | | Jefe Administrativo (S/. 4000) | |
|--|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Bachiller en la carrera de Ingeniería Industrial. • Experiencia laboral mínima de 2 años en el puesto o similar. • Deseable manejo de Microsoft Office a nivel avanzado. • 2 años de experiencia en la implementación del sistema integrado de gestión. • Manejo avanzado del idioma inglés. • Manejo de indicadores. • Capacidad de liderazgo, comunicación efectiva, resolución de conflictos y trabajo en equipo. | | <ul style="list-style-type: none"> • Bachiller en la carrera de Ingeniería Industrial, administración o afines. • Experiencia laboral mínima de 2 años en el puesto o similar. • Deseable manejo de Microsoft Office e idioma inglés avanzado. • Manejo de indicadores. • Capacidad de liderazgo, resolución de conflictos y trabajo en equipo. | |
| Secretario (S/. 1200) | Asistente de Ventas (S/. 2300) | Tesorero(S/. 2300) | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Estudios técnicos de secretariado. • Deseable manejo de Microsoft Office e idioma inglés intermedio. • Experiencia laboral mínima de 1 año en el puesto. • Capacidad de comunicación efectiva, organización y trabajo en equipo. | <ul style="list-style-type: none"> • Bachiller en la carrera de la administración, Ingeniería Industrial, marketing, publicidad con especialización en ventas o afines. • Experiencia laboral mínima de 1 año en el puesto o similar. • Manejo de Microsoft Office e idioma inglés intermedio. • Manejo de indicadores y Programa de diseño. • Manejo de plataforma virtuales y redes sociales. • Capacidad de comunicación efectiva y relaciones interpersonales. | <ul style="list-style-type: none"> • Bachiller en la carrera de la administración, contabilidad, Ingeniería Industrial o afines. • Experiencia laboral mínima de 1 año en el puesto o similar. • Manejo de Microsoft Office e idioma inglés intermedio. • Manejo de indicadores financieros y dominio de términos contables. • Capacidad de comunicación efectiva y resolución de conflictos. | |

| Operarios (S/. 1000) | Asistente de almacén (S/. 2500) | Asistente de Calidad (S/. 2300) |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Estudios técnicos en operación de maquinarias. Deseable manejo de Microsoft Office a nivel básico. Experiencia laboral mínima de 1 año en puestos similares. Capacidad de trabajo en equipo. | <ul style="list-style-type: none"> Bachiller en la carrera de Ingeniería Industrial o afines con experiencia en logística. Experiencia laboral mínima de 2 años en el puesto o similar. Manejo de Microsoft Office a nivel intermedio. Deseable idioma inglés a nivel avanzado. Manejo de indicadores. Capacidad de comunicación efectiva, resolución de conflictos y trabajo en equipo. | <ul style="list-style-type: none"> Bachiller en la carrera de Ingeniería Textil, Industrial o afines. Experiencia laboral mínima de 1 año en el puesto o similar. Manejo de Microsoft Office e inglés nivel intermedio. Conocimiento en inspección de hilatura. 2 años de experiencia en la implementación del sistema integrado de gestión. Manejo de indicadores. Conocimiento de Visio o Bizagi. Capacidad de comunicación efectiva, resolución de conflictos y trabajo en equipo. |

Anexo 16: Capital de Trabajo

| | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep | Oct | Nov | Dic |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Ingresos | | | | | | | | | | | | |
| Ventas | S/. 82 026,6 | S/. 82 026,6 | S/. 82 026,6 | S/. 109 368,8 | S/. 109 368,8 | S/. 109 368,8 | S/. 164 053,2 | S/. 164 053,2 | S/. 164 053,2 | S/. 191 395,4 | S/. 191 395,4 | S/. 191 395,4 |
| Egresos | | | | | | | | | | | | |
| Materia Prima | S/. 2 408,7 | S/. 2 408,7 | S/. 2 408,7 | S/. 3 211,6 | S/. 3 211,6 | S/. 3 211,6 | S/. 4 817,4 | S/. 4 817,4 | S/. 4 817,4 | S/. 5 620,3 | S/. 5 620,3 | S/. 5 620,3 |
| Mano de Obra Directa | S/. 8 123,3 | S/. 8 123,3 | S/. 8 123,3 | S/. 8 123,3 | S/. 8 123,3 | S/. 8 123,3 | S/. 8 123,3 | S/. 8 123,3 |
| Costo Indirecto de Fabricación | S/. 50 420,4 | S/. 50 420,4 | S/. 50 420,4 | S/. 57 941,6 | S/. 57 941,6 | S/. 57 941,6 | S/. 73 098,2 | S/. 73 098,2 | S/. 73 098,2 | S/. 80 679,4 | S/. 80 679,4 | S/. 80 679,4 |
| Gastos Administrativos | S/. 21 535,1 | S/. 21 535,1 | S/. 21 535,1 | S/. 21 535,1 | S/. 21 535,1 | S/. 21 535,1 | S/. 21 535,1 | S/. 21 535,1 |
| Gastos de Ventas | S/. 10 247,7 | S/. 10 247,7 | S/. 10 247,7 | S/. 10 247,7 | S/. 10 247,7 | S/. 10 247,7 | S/. 10 247,7 | S/. 10 247,7 |
| Total Capital de trabajo | -S/. 10 708,6 | -S/. 10 708,6 | -S/. 10 708,6 | S/. 8 309,5 | S/. 8 309,5 | S/. 8 309,5 | S/. 46 231,6 | S/. 46 231,6 | S/. 46 231,6 | S/. 65 189,7 | S/. 65 189,7 | S/. 65 189,7 |
| Total Capital de trabajo Acumulado | -S/. 10 708,6 | -S/. 21 417,2 | -S/. 32 125,8 | -S/. 23 816,2 | -S/. 15 506,7 | -S/. 7 197,1 | S/. 39 034,4 | S/. 85 266,0 | S/. 131 497,5 | S/. 196 687,2 | S/. 261 876,9 | S/. 327 066,6 |

| | |
|---------------------------------|----------------------|
| Máximo déficit acumulado | S/. -32 125,8 |
|---------------------------------|----------------------|

Anexo 17: Calendario de pago

Capital de Trabajo

| | |
|----------------------|-------------|
| Préstamo | S/. 9 637,7 |
| TEA | 23,00% |
| TEM | 1,74% |
| Plazo (meses) | 60 |
| Cuota mensual | S/. 260,1 |

| | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|---------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Intereses | S/. 1 900,0 | S/. 1 619,1 | S/. 1 273,7 | S/. 848,7 | S/. 326,1 |
| Amortización | S/. 1 221,1 | S/. 1 502,0 | S/. 1 847,4 | S/. 2 272,3 | S/. 2 794,9 |

Activos Fijos

| | |
|----------------------|---------------|
| Préstamo | S/. 215 531,4 |
| TEA | 16,08% |
| TEM | 1,25% |
| Plazo (meses) | 60 |
| Cuota mensual | S/. 5 127,9 |

| | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|---------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Intereses | S/. 30 244,4 | S/. 25 212,8 | S/. 19 372,2 | S/. 12 592,4 | S/. 4 722,4 |
| Amortización | S/. 31 290,7 | S/. 36 322,3 | S/. 42 162,9 | S/. 48 942,7 | S/. 56 812,7 |

Anexo 18: Costo Anual de Personal

| Costo Anual de Personal | | | | | | | |
|-------------------------|----------------|----------------|--------------|-------------|-------------|---------------|--------------------|
| Puesto | Área | Sueldo mensual | Sueldo anual | CTS | ESSALUD | Gratificación | Sueldo anual Total |
| Gerente general | Administrativa | S/. 7 000,0 | S/. 84 000,0 | S/. 8 166,7 | S/. 7 560,0 | S/. 14 000,0 | S/. 113 726,7 |
| Jefe administrativo | Administrativa | S/. 4 000,0 | S/. 48 000,0 | S/. 4 666,7 | S/. 4 320,0 | S/. 8 000,0 | S/. 64 986,7 |
| Coordinador Comercial | Administrativa | S/. 4 000,0 | S/. 48 000,0 | S/. 4 666,7 | S/. 4 320,0 | S/. 8 000,0 | S/. 64 986,7 |
| Asistente de venta | Administrativa | S/. 2 300,0 | S/. 27 600,0 | S/. 2 683,3 | S/. 2 484,0 | S/. 4 600,0 | S/. 37 367,3 |
| Secretaria | Administrativa | S/. 1 200,0 | S/. 14 400,0 | S/. 1 400,0 | S/. 1 296,0 | S/. 2 400,0 | S/. 19 496,0 |
| Tesorero | Administrativa | S/. 2 300,0 | S/. 27 600,0 | S/. 2 683,3 | S/. 2 484,0 | S/. 4 600,0 | S/. 37 367,3 |
| Jefe Operaciones | Producción | S/. 4 500,0 | S/. 54 000,0 | S/. 5 250,0 | S/. 4 860,0 | S/. 9 000,0 | S/. 73 110,0 |
| Operarios de producción | Producción | S/. 1 000,0 | S/. 12 000,0 | S/. 7 000,0 | S/. 6 480,0 | S/. 12 000,0 | S/. 97 480,00 |
| Asistente de almacén | Almacén | S/. 2 500,0 | S/. 30 000,0 | S/. 2 916,7 | S/. 2 700,0 | S/. 5 000,0 | S/. 40 616,7 |
| Asistente de calidad | Producción | S/. 2 300,0 | S/. 27 600,0 | S/. 2 683,3 | S/. 2 484,0 | S/. 4 600,0 | S/. 37 367,3 |

Anexo 19: Depreciación de Activos Fijos

| Activo Fijos Producción | | | | | | | |
|-------------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Activo | Valor Inicial | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Valor Residual |
| Maquinaria | S/. 94 135,38 | S/. 9 413,54 | S/. 47 067,69 |
| Equipos y Muebles | S/. 16 472,20 | S/. 1 647,22 | S/. 8 236,10 |
| Total | S/. 110 607,58 | S/. 11 060,76 | S/. 55 303,79 |

| Activo Fijos Administrativos | | | | | | | |
|------------------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Activo | Valor Inicial | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Valor Residual |
| Muebles | S/. 3 195,9 | S/. 319,6 | S/. 1 598,0 |
| Equipos | S/. 8 241,9 | S/. 824,2 | S/. 4 120,9 |
| Total | S/. 11 437,8 | S/. 1 143,8 | S/. 5 718,9 |

| Toda la planta | | | | | | | |
|--------------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| Activo | Valor Inicial | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Valor Residual |
| Edificación | S/. 84 588,0 | S/. 2 537,6 | S/. 71 899,8 |
| Amortización Intangibles | S/. 7 356,9 | S/. 1 471,4 | - |
| Total | S/. 91 945,0 | S/. 4 009,0 | S/. 71 899,8 |

