

Universidad de Lima  
Facultad de Ingeniería  
Carrera de Ingeniería Industrial



# **ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE BOLSAS HIDROSOLUBLES Y BIODEGRADABLES**

Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial

**Valeria Mariana Chion Pavlich**

**Código 20141702**

**Carla Nicole Palomino Paredes**

**Código 20142113**

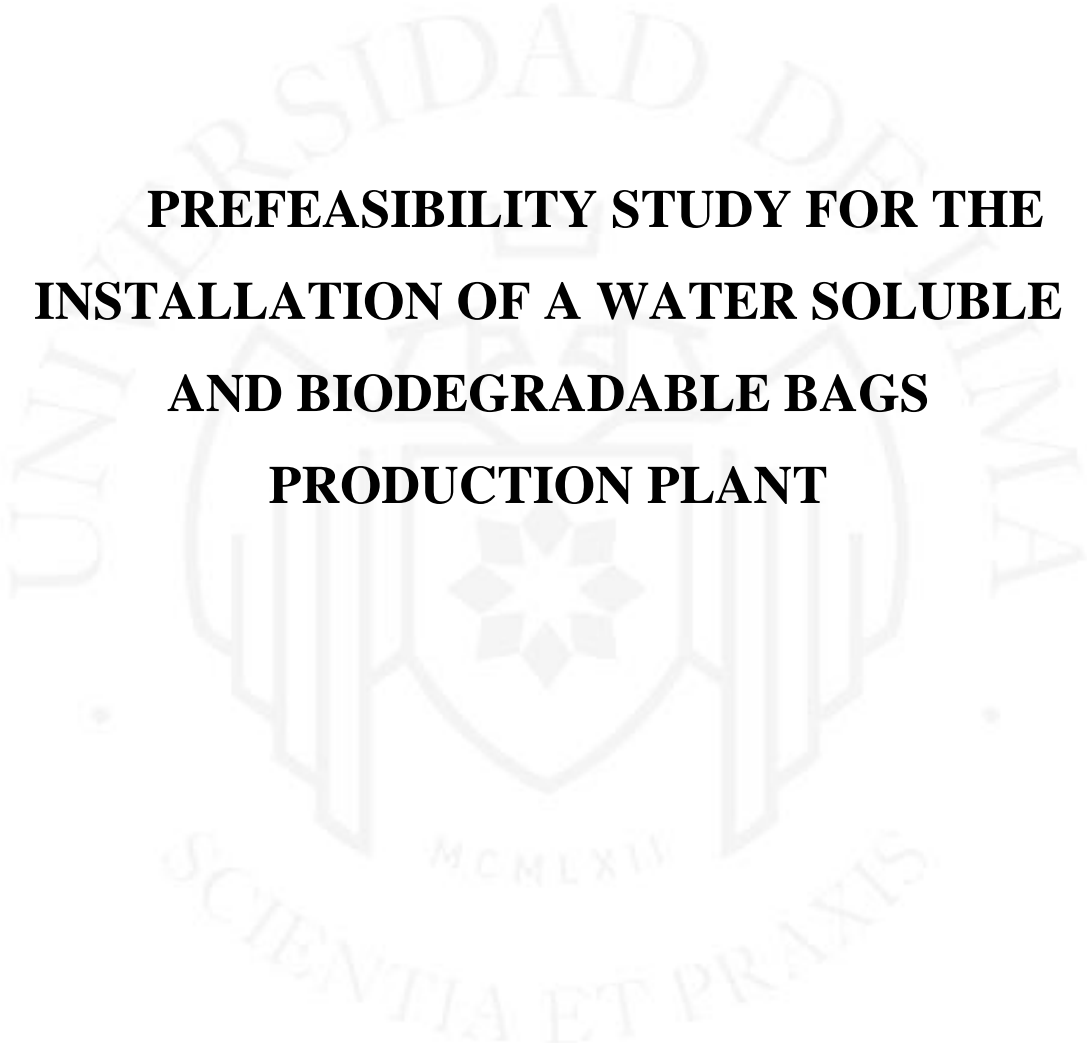
**Asesor**

**Gustavo Adolfo Luna Victoria León**

Lima – Perú

Julio de 2023





**PREFEASIBILITY STUDY FOR THE  
INSTALLATION OF A WATER SOLUBLE  
AND BIODEGRADABLE BAGS  
PRODUCTION PLANT**

# TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN .....</b>	<b>XIV</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>XV</b>
<b>CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....</b>	<b>1</b>
1.1 Problemática.....	1
1.2 Objetivos de la investigación .....	3
1.2.1 Objetivo general .....	3
1.2.2 Objetivos específicos .....	3
1.3 Alcance de la investigación.....	3
1.4 Justificación del tema .....	4
1.4.1 Técnica.....	4
1.4.2 Económica.....	4
1.4.3 Social.....	6
1.5 Hipótesis de trabajo .....	7
1.6 Marco referencial .....	7
1.7 Marco conceptual .....	8
<b>CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO .....</b>	<b>11</b>
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado .....	11
2.1.1 Definición comercial del producto.....	11
2.1.2 Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios.....	13
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio.....	13
2.1.4 Análisis del sector industrial (cinco fuerzas de PORTER).....	13
2.1.5 Modelo de Negocios (Canvas).....	17
2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado (uso de fuentes secundarias o primarias, muestreo, método de proyección de la demanda).....	18
2.3 Demanda potencial .....	18
2.3.1 Patrones de consumo.....	18
2.3.2 Determinación de la demanda potencial en base a patrones de consumo similares .....	21
2.4 Determinación de la demanda de mercado en base a fuentes secundarias o primarias .....	22

2.4.1	Demanda del proyecto en base a data histórica .....	22
2.5	Análisis de la oferta .....	27
2.5.1	Empresas productoras, importadoras y comercializadoras .....	27
2.5.2	Participación de mercado de los competidores actuales .....	30
2.5.3	Competidores potenciales .....	30
2.6	Definición de la Estrategia de Comercialización .....	30
2.6.1	Políticas de comercialización y distribución .....	30
2.6.2	Publicidad y promoción .....	32
2.6.3	Análisis de precios .....	32
	<b>CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....</b>	<b>35</b>
3.1	Identificación y análisis detallado de los factores de localización .....	35
3.2	Identificación y descripción de las alternativas de localización.....	36
3.3	Evaluación y selección de localización .....	36
3.3.1	Evaluación y selección de la macro localización.....	36
3.3.2	Evaluación y selección de la microlocalización .....	41
	<b>CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA .....</b>	<b>45</b>
4.1	Relación tamaño-mercado .....	45
4.2	Relación tamaño-recursos productivos .....	45
4.3	Relación tamaño-tecnología .....	46
4.4	Relación tamaño-inversión.....	47
4.5	Relación tamaño-punto de equilibrio .....	47
4.6	Selección del tamaño de planta .....	48
	<b>CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....</b>	<b>49</b>
5.1	Definición técnica del producto .....	49
5.1.1	Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto .....	49
5.1.2	Marco regulatorio para el producto.....	51
5.2	Tecnologías existentes y procesos de producción .....	52
5.2.1	Naturaleza de la tecnología requerida .....	52
5.2.2	Proceso de producción .....	56
5.3	Características de las instalaciones y equipos .....	62
5.3.1	Selección de la maquinaria y equipos .....	62
5.3.2	Especificaciones de la maquinaria .....	63
5.4	Capacidad instalada .....	65
5.4.1	Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos.....	65

5.4.2	Cálculo de la capacidad instalada .....	67
5.5	Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto.....	69
5.5.1	Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto .....	69
5.6	Estudio de impacto Ambiental .....	70
5.7	Seguridad y Salud ocupacional .....	73
5.8	Sistema de mantenimiento.....	80
5.9	Diseño de la cadena de suministros.....	84
5.10	Programa de producción.....	85
5.11	Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto .....	86
5.11.1	Materia prima, insumos y otros materiales .....	86
5.11.2	Servicios: energía eléctrica, agua.....	87
5.11.3	Determinación del número de trabajadores indirectos.....	88
5.11.4	Servicios de terceros .....	89
5.12	Disposición de planta .....	89
5.12.1	Características físicas del proyecto .....	89
5.12.2	Determinación de las zonas físicas requeridas.....	92
5.12.3	Cálculo de áreas para cada zona .....	92
5.12.4	Dispositivos de seguridad industrial y señalización .....	98
5.12.5	Disposición de detalle de la zona productiva.....	99
5.12.6	Disposición general.....	101
5.13	Cronograma de implementación del Proyecto .....	102
<b>CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....</b>		<b>103</b>
6.1	Formación de la organización empresarial.....	103
6.2	Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios; y funciones generales generales de los principales puestos de trabajo .....	104
6.3	Esquema de la estructura organizacional .....	107
<b>CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....</b>		<b>108</b>
7.1	Inversiones.....	108
7.1.1	Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles) .....	108
7.1.2	Estimación de las inversiones de corto plazo (Capital de trabajo) .....	110
7.2	Costos de producción .....	111
7.2.1	Costos de las materias primas .....	111
7.2.2	Costo de la mano de obra directa .....	112
7.2.3	Costo Indirecto de Fabricación .....	112

7.3	Presupuesto Operativos .....	114
7.3.1	Presupuesto de ingreso por ventas .....	114
7.3.2	Presupuesto operativo de costos .....	114
7.3.3	Presupuesto operativo de gastos .....	116
7.4	Presupuestos Financieros .....	116
7.4.1	Presupuesto de Servicio de Deuda .....	116
7.4.2	Presupuesto de Estado de Resultados .....	118
7.4.3	Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura) .....	118
7.4.4	Flujo de fondos netos .....	120
7.5	Evaluación Económica y Financiera .....	121
7.5.1	Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.....	121
7.5.2	Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.....	121
7.5.3	Análisis de ratios (liquidez, solvencia y rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto.....	122
7.5.4	Análisis de sensibilidad del Proyecto.....	123
	<b>CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO .....</b>	<b>126</b>
8.1	Indicadores sociales.....	126
8.2	Interpretación de indicadores sociales.....	127
	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>128</b>
	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>129</b>
	<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>130</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>134</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1	Indicadores de rendimiento del proyecto 1	5
Tabla 1.2	Indicadores de rendimiento del proyecto 2	5
Tabla 1.3	Indicadores de rendimiento del proyecto 3	5
Tabla 2.1	Empresas productoras de bolsas biodegradables	15
Tabla 2.2	Demanda potencial de bolsas plásticas año 2027 (toneladas)	21
Tabla 2.3	Datos históricos de bolsas plásticas en Perú	22
Tabla 2.4	Demanda interna aparente al 2027	23
Tabla 2.5	DIA proyectada de bolsas de plástico	24
Tabla 2.6	Participación de mercado de productores de bolsas plásticas en el Perú	26
Tabla 2.7	DIA proyectada de bolsas de plástico	27
Tabla 2.8	Principales importadores	28
Tabla 2.9	Principales distribuidores de polietileno de baja densidad	29
Tabla 2.10	Principales convertidores de PEBD	29
Tabla 2.11	Principales empresas productoras de bolsas plásticas biodegradables	30
Tabla 2.12	Cotización de bolsas acorde a su composición	33
Tabla 3.1	Consolidado de distancias	37
Tabla 3.2	Población Económicamente Activa por departamento	37
Tabla 3.3	Número de tiendas por departamento	38
Tabla 3.4	Extensión de redes viales, territorio y densidad	39
Tabla 3.5	Tabla de enfrentamiento de factores de macrolocalización	40
Tabla 3.6	Información por departamento	40
Tabla 3.7	Resultados de la evaluación de factores de macrolocalización	40
Tabla 3.8	Tabla de enfrentamiento de factores de microlocalización	41
Tabla 3.9	Costo de energía eléctrica de Media tensión	42
Tabla 3.10	Disponibilidad y costo de terreno	43
Tabla 3.11	Distancia hacia los principales parques industriales (Km)	43
Tabla 3.12	Población económicamente activa por distrito	44
Tabla 3.13	Evaluación de factores de micro localización	44
Tabla 4.1	Tamaño-mercado	45
Tabla 4.2	Requerimiento anual de pellets hidrosolubles	46

Tabla 4.3	Cálculo del Costo Variable Unitario.....	47
Tabla 4.4	Cálculo de los costos fijos en S/ .....	47
Tabla 4.5	Tamaño de planta.....	48
Tabla 5.1	Normas técnicas de referencia .....	52
Tabla 5.2	Máquinas a utilizar por proceso.....	62
Tabla 5.3	Cálculo del número de máquinas.....	66
Tabla 5.4	Cálculo del número de operarios .....	67
Tabla 5.5	Programa de producción (2023 -2027) .....	85
Tabla 5.6	Requerimiento de materia prima .....	86
Tabla 5.7	Requerimiento de tintes .....	86
Tabla 5.8	Requerimiento de embalajes.....	87
Tabla 5.9	Consumo eléctrico por operación de máquinas en área de producción.....	87
Tabla 5.10	Consumo eléctrico por iluminación.....	87
Tabla 5.11	Consumo anual de energía eléctrica (kW).....	88
Tabla 5.12	Requerimiento anual de agua.....	88
Tabla 5.13	Requerimiento de trabajadores indirectos .....	88
Tabla 5.14	Requerimiento de personal administrativo .....	89
Tabla 5.15	Coefficiente de evolución (K).....	93
Tabla 5.16	Cálculo del área de almacén de materia prima .....	95
Tabla 5.17	Cálculo del área de almacén de cajas .....	95
Tabla 5.18	Cálculo del área de almacén de tintes.....	95
Tabla 5.19	Cálculo del área de almacén de cintas .....	96
Tabla 5.20	Cálculo del área de almacén de producto terminado .....	96
Tabla 5.21	Cálculo del área total de planta.....	97
Tabla 5.22	Código de análisis relacional .....	99
Tabla 5.23	Tabla de motivos.....	99
Tabla 7.1	Costos de Maquinaria y equipos.....	108
Tabla 7.2	Costo de terreno e infraestructura construida .....	108
Tabla 7.3	Costo de equipos y mobiliario complementario .....	109
Tabla 7.4	Costos de equipo y mobiliario adicional .....	109
Tabla 7.5	Costo de indumentaria y equipos de protección personal .....	109
Tabla 7.6	Inversión en activos intangibles.....	110
Tabla 7.7	Flujo de caja inicial.....	110
Tabla 7.8	Inversión inicial total .....	111

Tabla 7.9	Requerimientos anuales de material directo .....	111
Tabla 7.10	Costo anual de material directo (S/) .....	112
Tabla 7.11	Costo anual de mano de obra directa.....	112
Tabla 7.12	Costo anual de mano de obra indirecta.....	112
Tabla 7.13	Costo anual de planillas del personal administrativo .....	113
Tabla 7.14	Costo anual de energía eléctrica .....	113
Tabla 7.15	Costo anual de agua potable .....	113
Tabla 7.16	Costo anual de servicios principales.....	114
Tabla 7.17	Presupuesto de ingreso por ventas.....	114
Tabla 7.18	Depreciación anual de los activos tangibles .....	115
Tabla 7.19	Amortización de activo intangible.....	115
Tabla 7.20	Presupuesto operativo de costos .....	116
Tabla 7.21	Presupuesto operativo de gastos .....	116
Tabla 7.22	Cálculo del Costo de oportunidad de los inversionistas (COK).....	117
Tabla 7.23	Estructura de financiamiento del proyecto .....	117
Tabla 7.24	Servicio de la deuda.....	117
Tabla 7.25	Estado de resultados .....	118
Tabla 7.26	Estado de situación financiera .....	118
Tabla 7.27	Flujo de fondos económicos .....	120
Tabla 7.28	Flujo de fondos financiero .....	120
Tabla 7.29	Apoyo a la evaluación económica .....	121
Tabla 7.30	Resultados de la evaluación económica .....	121
Tabla 7.31	Apoyo a la evaluación financiera .....	121
Tabla 7.32	Resultados de la evaluación financiera.....	122
Tabla 7.33	Ratios financieros .....	122
Tabla 7.34	Sensibilidad ante el Precio de Venta .....	124
Tabla 7.35	Sensibilidad ante el Costo de Materia Prima.....	124
Tabla 7.36	Sensibilidad ante los costos de servicios principales.....	124
Tabla 8.1	Valor Agregado en la Vida útil del proyecto.....	126
Tabla 8.2	Densidad de Capital .....	126
Tabla 8.3	Intensidad de Capital .....	126

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Bolsa de compras con asas .....	12
Figura 2.2 Canvas .....	17
Figura 2.3 Ventas sector supermercados 2019 .....	19
Figura 2.4 Consumo per cápita de plásticos .....	20
Figura 2.5 Consumo per cápita de plástico en el mundo .....	20
Figura 2.6 Importaciones de polietileno de baja densidad.....	28
Figura 2.7 Relación convertidor vs. distribuidor de PEBD .....	29
Figura 2.8 Participación de mercado de las principales cadenas .....	31
Figura 2.9 Precio de bolsa por millar.....	33
Figura 3.1 Zonas industriales Lima y Callao .....	38
Figura 4.1 Cálculo del punto de equilibrio .....	48
Figura 5.1 Cuadro de especificaciones de producto .....	50
Figura 5.2 Diagrama de operaciones del proceso de fabricación de bolsas hidrosolubles .....	59
Figura 5.3 Balance de materia en el proceso de producción .....	61
Figura 5.4 Especificaciones técnicas de la extrusora.....	63
Figura 5.5 Especificaciones técnicas de la impresora flexográfica .....	63
Figura 5.6 Especificaciones técnicas de la cortadora y selladora .....	64
Figura 5.7 Especificaciones técnicas de la balanza industrial .....	64
Figura 5.8 Especificaciones técnicas de la carreta hidráulica.....	64
Figura 5.9 Especificaciones técnicas del montacarga.....	65
Figura 5.10 Cálculo de la capacidad instalada del proyecto.....	68
Figura 5.11 Criterios de evaluación de impacto ambiental .....	71
Figura 5.12 Matriz de Leopold .....	72
Figura 5.13 Matriz IPER.....	75
Figura 5.14 Mantenimientos preventivos .....	81
Figura 5.15 Cadena de suministro del producto .....	84
Figura 5.16 Cálculo del área de producción .....	94
Figura 5.17 Cuadro de colores de señalización de seguridad .....	98
Figura 5.18 Señales en la zona de producción.....	98

Figura 5.19 Análisis relacional I.....	100
Figura 5.20 Análisis relacional II .....	100
Figura 5.21 Disposición general de planta.....	101
Figura 5.22 Cronograma de implementación .....	102
Figura 6.1 Organigrama.....	107
Figura 7.1 Flujo de caja de corto plazo.....	119



## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Encuesta para investigación de Mercado .....	135
Anexo 2: Ley de plásticos.....	138
Anexo 3: Cotización de la Extrusora .....	143
Anexo 4: Cotización de la Impresora flexográfica .....	145
Anexo 5: Cotización de la Cortadora-selladora.....	147



## RESUMEN

El presente trabajo de investigación surge como una alternativa al creciente consumo de bolsas plásticas de un solo uso que trasciende negativamente en el ecosistema en el que habitamos. Con una vida cada vez más acelerada se necesitan de grandes acciones para combatir los problemas ambientales, pero pequeñas acciones tendrán también un gran impacto positivo. Por este motivo, se plantea el uso de bolsas tipo camiseta hidrosolubles y biodegradables de un material polivinil alcohol (PVA) como alternativa viable.

El trabajo de investigación comprende conceptos, metodologías y herramientas de la carrera de Ingeniería Industrial, lo que incluye inicialmente la delimitación del marco teórico y conceptual. Luego, se procede al estudio de mercado a través del uso de diferentes fuentes, el cual determinó una demanda objetivo de 63 418 millares de bolsas en 2027. A continuación, por medio del método de ranking de factores, se halló que la localización idónea para instalación es el distrito de Lurín en la provincia de Lima.

Tras el análisis de las tecnologías disponibles, se encontró que la técnica de extrusión de película soplada tipo monocapa es la indicada, ya que permitirá adecuar el tamaño de producción requerido, así como por la disponibilidad y el costo de la maquinaria industrial. Adicionalmente, se identificó el capital humano necesario para operar la planta industrial, la cual tendrá un área total de 1274,65 m<sup>2</sup>, de los cuales 532,92 m<sup>2</sup> corresponden a la nave industrial.

Por último, se obtuvo un análisis económico-financiero positivo para el proyecto de 5 años de vida útil, considerando un financiamiento de 40% del total de inversión con 1 año de gracia parcial y una tasa efectiva anual del 15%. Como resultado obtuvimos una Tasa Interna de Retorno de 63,31%, superando el Costo de Oportunidad de los accionistas de 18,78%, un Valor Actual Neto S/4 207 729,94 y un periodo de recupero de 2 años, 9 meses y 29 días.

Asimismo, se realizó el análisis de impacto social que genera el proyecto, hallando sus indicadores.

**Palabras clave:** polivinil alcohol, biodegradable, hidrosoluble, estudio de mercado, análisis económico financiero.

## ABSTRACT

The idea behind the current research paper is born as a valid alternative to the growing single use plastic bag consumption; which negatively impacts the ecosystem we inhabit. As a result of an accelerated lifestyle great actions ought to be made in order to tackle environmental issues, but simple actions will also have a great positive impact. For this reason, the research seeks the use of biodegradable and water soluble t-shirt bags based on Polyvinyl alcohol (PVA) as a more suitable option.

In this paper concepts, methodologies and tools from the Industrial Engineering career will be put into practice, which initially include the frame of concepts and references. Then, the elaboration of a market research through different sources determined a target demand on 2027 of 63 418 milliard plastic bags. After, through the Factors Ranking Method, the most appropriate plant location was found to be Lurin district in the province of Lima

Based on the analysis of available technologies, it was defined that the mono layer film extrusion technic is the most suitable because of the possibility to adequate the required production capacities as well as material availability and industrial machinery costs. Once the technological and human resources aspect is determined, the paper will cover que required areas inside the plant. This resulted in a total 1274,65 sqm area with 532,92 sqm industrial premises.

Finally, an economical-financial evaluation was developed, this comprehended positive results of a 5 year long project life, with 40% of the total investment as a bank loan with partial grace and an annual effective rate of 15%. After the evaluation, the results showed a 63,31% of internal recovery rate which greatly surpasses the Return Costs of 18,78%, set by the investors as their expected earnings; a Financial Net Present Value of S/4 207 729,94 and a Payback period of 2 year 9 months 29 days. Additionally, the social impact evaluation was performed which obtained the main relevant indicators.

**Keywords:** Polyvinyl alcohol, biodegradable, water-soluble, market research, economical-financial evaluation.

# CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

El principal objetivo del capítulo es la descripción global del proyecto. En una primera instancia se indicará la problemática en la relación al consumo de bolsas plásticas en nuestro país y la relevancia que tendría el proyecto. Luego, se expondrán los objetivos relacionados y el alcance de la investigación realizada. A continuación, algunos aspectos tanto técnicos, como económicos y sociales, mostrarán el motivo por el cual se está llevando a cabo la presente investigación. Finalmente, se presentará los marcos de información utilizados.

## 1.1 Problemática

Actualmente, las bolsas plásticas se han convertido un bien imprescindible para los peruanos, debido a la practicidad y su bajo costo, se han convertido en un complemento como parte de la compra en establecimientos comerciales. La mayoría de las empresas las obsequian como parte de la compra como medio de transporte de los productos adquiridos, asumiendo el costo de éstas. Esto ha ocasionado que el consumo de plástico en el Perú aumente cada año, alcanzando 30 kg de plástico por persona en el 2014, según la Sociedad Nacional de Industrias.

El problema yace en el ciclo de vida de las bolsas plásticas y en su producción, el tiempo promedio de uso de cada una es de 12 minutos (Iberdrola, S.A., 2022), denominándose plásticos de un solo uso. Dicho tiempo de uso no compensa el impacto negativo que se genera, ya que el tiempo de desintegración es 400 años en promedio (Iberdrola, S.A., 2022), plazo que dependerá de las condiciones en las que se encuentre; en el caso de encontrarse en el mar, no han llegado a degradarse inclusive. Hoy en día, casi 700 especies de animales marinos, muchos en peligro de extinción, ingieren, se enredan o se asfixian con los restos de plásticos en su hábitat natural ("Las bolsas de plástico amenazan ya a 700 especies marinas", 2019).

Por otro lado, en la producción de cualquier plástico se usa como materia prima el petróleo, recurso no renovable, costoso y escaso en el mundo. El reciclaje es casi nulo a nivel mundial e inexistente en el Perú, pues se incurre en un gasto de 100 veces más que producirlas. Cada año se vierten hasta 8 millones de toneladas de plástico en los

océanos; en el 2017, un estudio por Algalita Marine Research and Education descubrió una isla de plástico de superficie aproximada de 2,6 millones de kilómetros, casi el doble de la superficie del Perú, frente a las costas de Chile y Perú (La República, 2019).

A finales de diciembre de 2019, inició la comercialización y producción obligatoria de bolsas biodegradables, producto de la Ley de Plásticos impuesta el 19 de diciembre del 2018. Éstas son conseguidas a partir de la mezcla de materiales naturales, orgánicos y otros agentes de acople; sin embargo, el costo de producción es muy alto y, en la práctica, han resultado ser soluciones poco efectivas debido a la falta de resistencia y que no permite ser usadas por segunda vez acrecentando el problema. Además, las especificaciones de degradación de 9 meses aproximadamente que promete el producto, son bajo ciertas condiciones climáticas y prácticas responsables de disposición del residuo, las cuales no han sido aplicadas en nuestro entorno.

Frente a esta problemática y los intentos por resolverla, el desafío consiste en ofrecer una solución sin la necesidad de cambiar la modalidad en que los peruanos transportan objetos, y que involucre 4 aspectos importantes: la resistencia del producto, degradación adecuada, tecnología para producirlas y el costo de producción accesible para poder ser competitivo con las bolsas de plástico convencionales de polietileno y otros materiales poliméricos.

El presente proyecto busca brindar una alternativa viable cumpliendo los aspectos mencionados. Por ello, el producto ofrecido son Bolsas Hidrosolubles a base de alcohol de polivinilo capaz de disolverse en agua a temperatura ambiente o con agua caliente, proponiendo una bolsa con un espesor suficiente con alta resistencia a la tensión, que permite una degradación total del producto cuando pase a la etapa de descarte, no creando daño medioambiental por el tiempo de su degradación. Entre sus características principales, la presentación se encuentra en formato de pellets que permite adaptarlo al proceso industrial de fabricación de bolsas y se estima un menor precio al de las bolsas compostables.

El objetivo es presentar esta alternativa como proyecto de Ingeniería Industrial, pues adapta procesos industriales establecidos en la industria peruana a las necesidades actuales, a través de insumos amigables con el medio ambiente. Por otro lado, presentar una idea de negocio rentable que brinde a la sociedad mejores condiciones de vida no

solo por la comercialización del producto sino también a través de la generación de empleo de una manera sostenible.

## **1.2 Objetivos de la investigación**

### **1.2.1 Objetivo general**

Determinar el nivel de viabilidad en términos económicos, tecnológicos, financieros, sociales y medio ambientales de la instalación de una planta productora de bolsas hidrosolubles de polivinil alcohol (PVA).

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Reconocer la demanda objetivo de nuestro producto en el mercado local actual.
- Presentar el producto en el mercado.
- Identificar las tecnologías requeridas para llevar a cabo el proceso de producción.
- Determinar los posibles costos y la rentabilidad que se espera obtener con la instalación de la planta productora de bolsas hidrosolubles.
- Establecer la mejor localización de la planta considerando tanto factores de rentabilidad como factores sociales como generación de empleos y la mejora de las zonas aledañas.
- Hallar la disposición de planta requerido, considerando todos los factores.
- Identificar el capital humano requerido de acuerdo con las funciones.
- Realizar una evaluación económica y financiera del proyecto para comprobar la viabilidad y rentabilidad del proyecto.

## **1.3 Alcance de la investigación**

Investigación del desarrollo de un producto que permita optar por una alternativa novedosa y solidaria con nuestro ecosistema medioambiental, tomando como base la recopilación de información de fuentes confiables y las desarrolladas cualitativamente, resultando en una solución asertiva en niveles operativos, funcionales y económicos.

La presente investigación considera información del año 2021 y años anteriores, y las siguientes variables:

- Unidad de análisis: un cliente de supermercado.
- Población: clientes de los principales supermercados del Perú.
- Espacio: Departamentos del Perú donde se encuentren los principales supermercados.
- Tiempo: el tiempo de investigación considera el año 2021 y 5 años atrás, la vida útil del proyecto será de 5 años.

## **1.4 Justificación del tema**

### **1.4.1 Técnica**

La industria del plástico es estándar en el proceso productivo, independiente de los materiales que se empleen, el requisito es que la materia prima se encuentre en formato de pellets. Las tecnologías a emplear se encuentran en el mercado con variaciones mínimas, son semi automáticas para lograr la producción a gran escala, conseguir resultados óptimos y aumentar la eficiencia, prescindiendo del trabajo manual.

El proceso de producción de bolsas convencionales, y a su vez en este caso de las bolsas hidrosolubles y biodegradables, incluye principalmente el uso de 3 máquinas industriales: la extrusora, la impresora flexográfica y la cortadora y selladora automática.

Por otro lado, la tecnología fundamental del proyecto viene a ser la materia prima, el alcohol de polivinilo que permite la disolución del producto en agua dejando como residuo carbono, el cual no es dañino ni deja rastro en el agua, producto patentado por Solubag SpA. Esta tecnología permite fabricar envases, desechables y otros productos, alterando la orientación del polímero según sea el tipo de aplicación, cambiando su grado de hidrólisis y la cristalización.

### **1.4.2 Económica**

La industria plástica en el Perú se inicia en el año 1930 y desde ese entonces se ha caracterizado por mostrar tasas positivas de crecimiento y con mayor fuerza a partir del año 2010 que llegó a 19,1%. En los últimos años, el índice de volumen físico de productos

plásticos (IVF), que mide la actividad de la industria de plásticos en general, ha presentado tasas de crecimiento negativas en el 2015 y 2016, debido principalmente a la desaceleración del sector construcción (-5,8% y -2,7% respectivamente), dado que el 13,8% de la producción de plásticos se destina a este sector. En relación con el proyecto, se observa que el uso del plástico sigue muy presente en el país, logrando el enfoque del proyecto el cual es la sustitución de este elemento mas no la eliminación total de su uso, pues sería una propuesta que el país no está listo para afrontar.

Para la evaluación y valorización se utilizará los indicadores: el valor actual neto y la tasa interés de retorno que tomarán a partir de 3 tesis similares al proyecto:

- ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA EMPRESA DE PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE BOLSAS OXO-BIODEGRADABLES

**Tabla 1.1**

*Indicadores de rendimiento del proyecto 1*

VAN	TIR	COK
\$ 228 623	41%	22,84%

*Nota.* De (Cabrera & Zenozain, 2019)

- ESTUDIO DE BOLSAS PLÁSTICAS BIODEGRADABLES A BASE DEL AMIDÓN DE LA YUCA

**Tabla 1.2**

*Indicadores de rendimiento del proyecto 2*

VAN	TIR	COK
\$ 202 343	85%	32,91%

*Nota.* De (Camarena et al. , 2018)

- ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE BOLSAS OXOBIODEGRADABLES

**Tabla 1.3**

*Indicadores de rendimiento del proyecto 3*

VAN	TIR	COK
S/ 1 526 784,5	34%	18%

*Nota.* De (Rimac Landa, 2010)

Según las referencias aplicadas el proyecto resulta rentable, ya que el Valor Actual Neto (VAN) es mayor a cero y la Tasa Interna de Retorno (TIR) es mayor a la tasa de descuento (COK).

### **1.4.3 Social**

El proyecto es una alternativa viable para la gran problemática de los plásticos en los ecosistemas marinos y una solución para las empresas bajo la ley de Plásticos impuesta en diciembre del 2018.

Entre los beneficios que se podrían obtener están los siguientes:

- Reducción de la concentración de desechos en los rellenos sanitarios y/o botaderos.
- No impacta negativamente al medioambiente, ya que se degrada en contacto con el agua o aire.
- Utiliza tinta soluble en agua, no contamina.
- Da una alternativa frente a la imposibilidad de reciclar bolsas plásticas.
- Es más económico que producir bolsas de material reciclado.
- Mejora en las condiciones higiénico-sanitarias de los operarios.

El especialista del Ministerio del Ambiente (MINAM) manifiesta que, según el reciente Informe Anual de Residuos Sólidos Municipales y no Municipales en el Perú, el 10% de los residuos sólidos corresponde a plástico (no se sabe con precisión qué porcentaje responde a bolsas de plástico), el 50% a material orgánico, el 8% a materiales peligrosos (pilas, focos y aparatos eléctricos) y el resto a otro tipo de residuos.

El problema con las bolsas de plástico es su impacto en el medioambiente. Diversos estudios indican que una bolsa de plástico convencional puede demorar en degradarse hasta 500 años.

Por otro lado, la implementación de la fábrica brindaría empleo a más peruanos con buenas condiciones de trabajo y beneficios económicos justos acorde a la legislación laboral y la labor que ejercerían.

## 1.5 Hipótesis de trabajo

La implementación de una planta productora de bolsas hidrosolubles es factible en todos sus aspectos: económico - financiero, técnico, social; debido a la existencia de demanda en el mercado para introducir un nuevo producto. Por otro lado, es viable debido a procesos tecnológicos de la industria plástica.

## 1.6 Marco referencial

Para la realización del presente proyecto se tomaron en consideración diferentes fuentes como referencia, siendo las más resaltantes:

- Brousset Garcia Arata, S., Carbonell Montoya, X. (2020). “ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA FÁBRICA DE BOLSAS BIODEGRADABLES A BASE DE ÁCIDO POLILÁCTICO (PLA)”.

Esta primera tesis, de índole similar a la presentada en este trabajo de investigación, aportó datos relevantes en los capítulos 7 y 8, asociados a costos de producción y administrativos en el esquema financiero.

- Guillen Sulca, J. (2020). “ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE BOLSAS BIODEGRADABLES”.

Este segundo trabajo de investigación tiene una gran afinidad de igual forma con la presente investigación. Brinda referencias claras sobre manejo de procesos dentro del ámbito productivo, al igual que servir de guía para la formulación de las matrices de calidad, y seguridad y salud en el trabajo.

- Rímac Landa, A. (2010). “ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE BOLSAS OXOBIODEGRADABLES”.

Este estudio ofrece datos relevantes sobre los productores de bolsas plásticas y biodegradables en el mercado peruano, y sirve como base para el análisis de los competidores de nuestro trabajo de investigación.

- Bendezú Cayllahua, J., Mendoza Suárez, C., Rosales Ortega, G., Salas Salas, M. (2020). “BIOHEMP PERÚ”.

Esta cuarta fuente se basa primordialmente en la implementación de una empresa comercializadora de bolsas biodegradables nombrada como “BIOHEMP PERU”. Sirvió de referencia sobre temáticas comerciales como en análisis de las fuerzas de Porter, el análisis macroeconómico, y demás para el presente trabajo.

- Camarena Reyes, C., Policarpo Sixto, E., Cosme Ramos, J., Alarcón Porras, P. (2018). “ELABORACIÓN DE BOLSAS PLÁSTICAS BIODEGRADABLES A BASE DEL ALMIDÓN DE LA YUCA”.

Finalmente, este último trabajo de investigación aportó información sobre las estrategias comerciales hacia el consumidor final ya que tiene datos relevantes sobre el desarrollo del canal. De igual forma, sirvió de base junto a la tesis #4 de referencia sobre las fuerzas que influyen dentro del mercado.

## **1.7 Marco conceptual**

El presente proyecto busca presentar al mercado un nuevo producto que hasta el momento no ha sido comercializado en nuestro país, las bolsas hidrosolubles a base de PVA como alternativa a la necesidad de transporte de bienes en vez de bolsas de polietileno.

En primer lugar, es necesario determinar las principales diferencias encontradas entre los productos actuales del mercado, y el que se intenta introducir. Por un lado, se tiene las bolsas convencionales plásticas no biodegradables, las cuales son las de mayor participación de mercado. Entre sus principales características está la alta flexibilidad, durabilidad y son fabricadas a partir de pellets de polietileno (en base al petróleo). Se considera que estas son las más nocivas para el medio ambiente y hasta hace no mucho tiempo eran obsequiadas por la mayor parte de supermercados y autoservicios.

Luego, se tienen las bolsas degradables u oxodegradables, las cuales son producidas en base a petróleo añadiéndoles aditivos que logran acelerar el proceso de degradación de las mismas al entrar en contacto con la luz y el oxígeno. En nuestro país, estas son las bolsas que son catalogadas como biodegradables debido a la ligera preocupación del estado por definir las características de las bolsas que se utilizan en el mercado. Si bien reducen el tiempo de degradación del plástico, se podría considerar que esta reducción no resulta la suficientemente significativa para generar un impacto real sobre el medio ambiente. Si una bolsa convencional se degrada en el ambiente en

condiciones establecidas en 100 años, las bolsas oxodegradables lo harán en 2-3 años. Sin embargo, este tiempo es más que suficiente para que lleguen al mar y las condiciones ya no sean las adecuadas para la degradación.

Por otro lado, existen las bolsas biodegradables en base a fécula de papa y maíz. Está comprobado que las bolsas de material biodegradable se pueden descomponer en biomasa y nutrientes, en aproximadamente 18 meses en contacto con sol, aire o luz solar. Si bien se presentan como una excelente solución a las bolsas de plástico convencionales, una de las limitantes de este material es una menor resistencia y adecuación al proceso actual de producción de bolsas. Además, el costo de materia prima es muy elevado en comparación a las otras alternativas.

Finalmente, se desea introducir al mercado las bolsas hidrosolubles, un bioplástico biodegradable e hidrosoluble que permite adecuarse al proceso actual de producción de bolsas, es compatible con la tecnología y los pigmentos al ser obtenido como materia prima en forma de pellets. Por otro lado, presenta todos los beneficios de las bolsas biodegradables de fécula de papa y maíz, sin comprometer en tanta medida la flexibilidad, aspecto y resistencia. Además, está garantizado que este material podría llegar a ofrecer un menor tiempo de descomposición que las biodegradables. Se estima 180 días en el ambiente.

A continuación, se presentarán a modo de glosario algunos términos que son considerados relevantes para el presente proyecto.

- **Biodegradable.** Material que “se puede llegar a descomponer por la acción de microorganismos como bacterias u hongos en un periodo corto de tiempo transformándose así en nutrientes, dióxido de carbono, biomasa y agua.” (Rovi Packaging, 2020)
- **Hidrosoluble.** “Cualquier sustancia que tenga afinidad por el agua y, en consecuencia, se pueda disolver en ella.” (Albert et al., 1995)
- **Oxobiodegradable.** “Es un material que aumenta su velocidad de desintegración a través de múltiples etapas empleando aditivos químicos, con los que se inicia el proceso de degradación.” (Aguirre & Jiménez, 2021)
- **Plásticos.** “son aquellos materiales que, compuestos por resinas, proteínas y otras sustancias, son fáciles de moldear y pueden modificar su forma de manera

permanente a partir de una cierta compresión y temperatura.” (Gardey & Perez Porto, 2015)

- **Plástico de un solo uso.** “Bien de base polimérica, diseñado para un solo uso y con corto tiempo de vida útil, o cuya composición y/o características no permite y/o dificulta su biodegradabilidad y/o valorización. También se le conoce como descartable.” (El Peruano, 2018)
- **Microplásticos.** “Partículas pequeñas o fragmentos de plástico que miden menos de 5 mm de diámetro que derivan de la fragmentación de bienes de base polimérica de mayor tamaño, que pueden persistir en el ambiente en altas concentraciones, particularmente en ecosistemas acuáticos y marinos, pudiendo ser ingeridos y acumulados en los tejidos de los seres vivos.” (El Peruano, 2018)
- **Bolsa reutilizable.** “Bolsa que debido a su diseño, composición y finalidad está destinada a ser usada como mínimo 15 veces y que además no contengan aditivos como cadmio, cromo hexavalente, mercurio, plomo y otros que aceleran su fragmentación y dificulten su reciclaje, de acuerdo a lo establecido en las normas técnicas peruanas o reglamentos técnicos. En el caso de las bolsas de polietileno, adicionalmente deberá cumplir con lo establecido en la versión actualizada de la norma europea EN 53942 o equivalentes.” (El Peruano, 2018)

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

El presente capítulo estará basado en la descripción del estudio de mercado realizado. Por este motivo, iniciará con algunos aspectos generales que serán el corazón de la investigación. Entre ellos se encontrará la definición comercial y usos del producto elegido, el área geográfica que abarcará el estudio de mercado, el análisis del sector industrial y una explicación del modelo de negocios planteado.

Por otro lado, se podrán identificar los métodos utilizados para la obtención de información a lo largo de la investigación. Adicionalmente, se expondrá la información correspondiente a la demanda potencial y la metodología utilizada para la determinación de la demanda proyectada en base a criterios de segmentación y al estudio realizado.

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

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

El producto ofrecido son las bolsas fabricadas con bioplástico hidrosoluble biodegradable en presentación bolsas tipo camiseta. El producto contempla tres niveles, cada uno permite medir el grado de satisfacción del cliente para mejorar la experiencia de compra.

- **Producto básico**

La utilidad de las bolsas tipo camiseta es transportar mercancías de un establecimiento a otro gracias a sus asas y un espesor adecuado para soportar el peso. Tras el primer uso, se le puede dar continuidad en los hogares gracias a su resistencia. Al momento de su descarte, se disuelve en contacto con agua, sea sumergiéndolo, arrojándolo por el drenaje o algún método en contacto de agua, sin dejar microplásticos e incluso resultando en agua potable.

- **Producto real**

- a. La presentación estará diferenciada por el diseño de la bolsa, contará con un gráfico demostrativo del ciclo de vida de la bolsa y tendrá en letras “HIDROSOLUBLE Y BIODEGRADABLE”.
- b. Las medidas de la bolsa son de ancho de 20 cm, largo de 30 cm y un calibre de 200 micras.

- c. El precio es de S/. 250,00 + IGV por millar de bolsas.
- d. La capacidad de carga es de 4 kg.
- e. Embalaje con fecha de producción, vida útil del producto y número de lote.
- f. El diseño impreso podrá ser adecuado al cliente, en dos colores como máximo.

### **Figura 2.1**

*Bolsa de compras con asas*



- Producto aumentado

Los beneficios adicionales de adquirir el producto son atributos tangibles e intangibles que añaden valor al producto:

- a. Diseño del producto: acuerdo entre las dos partes para crear un diseño adecuado al requerimiento del cliente.
- b. Crédito: 2 semanas a 60 días dependiendo del cliente.
- c. Entrega: cajas de 50 paquetes de 100 bolsas, total de 5000 bolsas.
- d. Atención al cliente: disponibilidad de servicio técnico para esclarecer la funcionalidad adicional tras el primer uso, uso como compost.

Estos complementos, se mencionan en el subcapítulo de estrategia de comercialización.

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

El producto será utilizado en los principales supermercados y tiendas de conveniencia, esto debido a la alta demanda que poseen estos establecimientos. De esta manera, estar en el punto de venta donde se necesite, beneficiará significativamente las ventas del producto.

Inicialmente, el producto ofrecido se utiliza en la mayoría de los casos como un medio de transporte resistente, que permite los consumidores trasladar los artículos adquiridos de la forma más conveniente. Luego, puede ser reutilizada para el mismo fin, o en su defecto puede utilizarse como medio de disposición final de heces de animales arrojándolo directamente al inodoro, o descartándolo con el uso del agua a temperatura ambiente o caliente. También como contenedor de basura en los hogares.

Entre los principales sustitutos de las bolsas a base de material orgánico se tienen: bolsas de compra de polietileno, bolsas de compra oxobiodegradables, bolsas biodegradables, bolsas de tela, bolsas de papel, bolsas de rafia reusables.

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

Debido a la situación actual del país en relación con el consumo de productos plásticos, se ha definido que el estudio realizado deberá mostrar únicamente información sobre el territorio peruano. En esta ocasión se ha determinado la demanda de bolsas plásticas con el objetivo de cubrir demanda, hoy ocupada por productos plásticos nocivos para el planeta, con bolsas de características similares pero que resultan en una menor huella de carbono.

Si bien nuestro producto está enfocado en un inicio a cadenas de supermercados, se considerará las regiones donde se encuentran los mismos. De tal manera que se identifiquen las posibilidades de crecimiento de nuestro producto.

### **2.1.4 Análisis del sector industrial (cinco fuerzas de PORTER)**

#### **El poder de negociación de los compradores o clientes**

Entre los principales potenciales compradores de bolsas hidrosolubles se encuentran negocios B2C como supermercados, tiendas de conveniencia, estaciones de

servicios, tiendas orgánicas, grandes bodegas, etc.; así mismo clientes directos, ya que son los que toman la decisión sobre si adquirir o no el producto.

Se identificó que el poder de negociación de los compradores corporativos, enfocándonos principalmente en cadenas de supermercados, será medio. Esto debido a la constante búsqueda de nuevos proveedores de este tipo de productos y así ofrecer la mejor alternativa a sus clientes. Por otro lado, debido a la alta reserva y competencia entre este tipo de clientes, se sabe que es menos probable que se organicen con la finalidad de imponer condiciones en conjunto para la definición de compra. Sin embargo, al considerar el tamaño de compra, se podría afirmar que a mayor proporción de las ventas totales mayor será el poder de negociación del comprador.

Adicionalmente, se considera bajo el riesgo de integración hacia atrás. Si bien las principales cadenas de supermercados en el país pertenecen a grupos corporativos fuertes y contarían con ingresos suficientes para afrontar una inversión de esa magnitud, no es un tipo de negocio que sea atractivo en el contexto de sus operaciones.

Por otro lado, en el caso de los clientes directos, se considera un poder de negociación alto; ya que si bien buscan alternativas sostenibles, no se asigna un presupuesto constante a la adquisición de este producto. Por este motivo, la decisión final de compra estará muy relacionada con las características que sean reconocibles en el primer contacto.

### **El poder de negociación de los proveedores o vendedores**

El proyecto inicialmente dependerá de un único proveedor, Solubag, empresa creadora de la materia prima en formato de pellets de nuestro producto. Al ser un único proveedor, tiene un alto riesgo para la empresa porque tiene la capacidad de subir precio, bajar su calidad, etc.; lo que tiene impacto directo en la rentabilidad del proyecto.

En este caso, se considera el poder de negociación alto debido a que es de las pocas empresas proveedoras en el mercado. Sin embargo, Solubag asegura que los costos en relación con la producción de bolsas biodegradables son mucho más accesibles y propone precios para que la industria del plástico migre a esta alternativa. Adicionalmente, no depende aun fuertemente del sector para sus ingresos. Como es un producto que aún no es conocido en el mercado, busca la aprobación de compradores pues el producto que ofrece se considera igual equivocadamente como los productos biodegradables, los cuales abundan en el mercado.

Se sabe que actualmente existen pocos o ningún producto sustituto. A comparación con las bolsas biodegradables a base de productos naturales como almidón de papa o yuca que, no se comercializan en grande escala, no cuentan con la resistencia necesario para el fin. En dicho caso, el proveedor se considera único en el mercado al estar patentado.

Finalmente, se considera alto el poder de negociación ya que el negocio debe asumir costos por cambiar de proveedor. Como se conoce, es uno de pocos proveedores lo cual limita el cambio, pero se tiene conocimiento en proceso de producción de pellets a base de polivinil alcohol con piedra caliza. Productos naturales que utiliza la tecnología convencional a la del mercado, en caso extremo del alza de precio, se considera en un futuro la producción propia de la materia prima.

### **Amenaza de nuevos ingresos**

Los nuevos entrantes en el mercado de bolsas ejercen presión sobre los costos, precios, inversión, decisiones, pues es un mercado bastante amplio en el Perú. Debido a la importancia del cuidado del medio ambiente, hoy en día, este negocio resulta atractivo porque la tendencia es creciente y se demuestra que las personas si estarán dispuesta a gastar recurso monetario adicional en el tema medioambiental. Existen empresas de la industria plástica que han destinado parte de su producción de bolsas plásticas a bolsas biodegradables, medida que incurrió en un gasto mayor al acondicionar las máquinas para esta nueva materia prima, entre ellas se encuentran Trupal S.A., Resinplast S.A., Paraiso del Perú S.A.C. con mayor participación. Incurrir en producción de bolsas hidrosolubles provocaría una mayor alza de costos para las empresas que están migrando a bolsas biodegradables.

**Tabla 2.1**

*Empresas productoras de bolsas biodegradables*

<b>Competidor</b>	<b>Participación en el mercado</b>	<b>Precio de venta por 1 Millar</b>	<b>Volúmenes de venta Mensual (Mill)</b>
TRUPAL S.A.	20%	\$ 40,80	36 120
RESINPLAST S.A.	18%	\$ 42,60	35 280
PRODUCTOS PARAÍSO DEL PERÚ S.A.C.	17%	\$ 43,80	32 760
PLÁSTICOS REY S.A.C.	9%	\$ 48,60	28 609
CORPORACIÓN SABIC	6%	\$ 48,00	28 000

*Nota. De (Rimac Landa, 2010)*

Se considera bajo el poder de negociación de nuevos ingresos, ya que su entrada dependerá de la altura de las barreras de entrada existentes y de la reacción de los que ya

se encuentran en el sector establecidos. Entre las ventajas para los actores ya establecidos están:

Si maneja una economía de escala con producción de volúmenes altos pues afrontan los costos fijos con estabilidad, repartiéndolo en el número de unidades vendidas. Ofrecen a un precio más bajo que desalienta a los nuevos entrantes porque tendrían que competir al precio de mercado ya establecido.

Sí tiene beneficio de escala por el lado de la demanda, esto se obtiene cuando el mercado busca un proveedor grande y confiable ya que de eso dependerá su producto, asimismo el ser parte de una red en conjunto. Por la alta oferta de bolsas, esto no se percibe como una ventaja ya que nuestro cliente no busca al mejor de todo el mercado, sino uno que cumpla con los requerimientos.

El entrante no tiene al alcance todos los conocimientos para mejorar la curva de aprendizaje, un inconveniente es que las tecnologías empleadas en el proceso son estándares para bolsas eco amigables como las convencionales, lo que significa que es un mercado que no necesita especialización obligatoria, Asimismo, el costo de cambio de proveedor para el cliente asume cambios en especificaciones de producto, capacitaciones, modificar procesos, cambios en el sistema, etc.

### **Amenaza de productos sustitutos**

Bolsa según la Real Academia Española se define como: “Especie de talega o saco de tela u otro material, que sirve para llevar o guardar algo” (Real Academia Española, 2017). En un contexto general, los sustitutos de este bien son infinitos, entre los principales: bolsas oxobiodegradables, bolsas biodegradables, bolsas de plástico, bolsas de papel, bolsas reutilizables, etc. Mientras mayor sea la cartera de productos sustitutos, en caso apliquen, la rentabilidad del sector sufre porque limitan el potencial de rentabilidad al manejar el precio de mercado.

Se reconoció que la amenaza de un sustituto es alta cuando la relación calidad – precio es atractiva, en este sector la calidad se considera con respecto al medio ambiente, si al cliente se le ofrece un producto considerado eco amigable a un precio razonable manteniendo sus propiedades físicas es un riesgo alto. Asimismo, si el costo para el comprador por cambiar de sustituto es bajo. El problema para el proyecto es que se desconoce que las bolsas biodegradables no son una solución para la contaminación; por el momento, se debe asumir este hecho e intentar igualar el precio de venta al de este

sustituto para no perder al mercado. Por estos motivos, se considera medio el riesgo en este aspecto.

### Rivalidad entre los competidores existentes

Existen algunos criterios que identificarían la intensidad de la rivalidad entre los competidores entre los cuales encontramos que el número de competidores son muchos y aproximadamente iguales en tamaño y potencia, pues por situación actual los precios aún no están consolidados en el mercado. Así también, los costos fijos o de almacenamiento son elevados, se cumple en la industria porque la tecnología está destinada a la producción continua. Finalmente, la falta de diferenciación al ser un producto commodity porque se facilita la decisión de cambio de proveedor. El proyecto maneja un producto único por lo que no habría inconveniente por el momento.

En este caso, se considera bajo el riesgo por la rivalidad entre competidores actuales ya que no hay productores ni importadores que comercialicen bolsas hidrosolubles en el Perú.

### 2.1.5 Modelo de Negocios (Canvas)

Figura 2.2

Canvas

SOCIOS CLAVE	ACTIVIDADES CLAVE	PROPUESTA DE VALOR	RELACIONES CON CLIENTES	SEGMENTOS DE CLIENTES
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Inversionistas</li> <li>•Proveedor de materia prima</li> <li>•Accionistas</li> <li>•Distribuidores</li> <li>•Vendedores de calidad</li> <li>•Analista de</li> <li>•Servicio logístico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Control de stock MP</li> <li>•Abastecimiento puntual</li> <li>•Producción continua</li> </ul>	<p>Ofrecer una solución a la problemática medioambiental a través de la comercialización de bolsas hidrosolubles y biodegradables de material polivinil alcohol, en reemplazar del uso bolsas plásticas y las bolsas biodegradables. El producto se desintegra en un periodo promedio de 5 min en agua a temperatura ambiente o caliente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Key Account para cuentas premium</li> <li>•Respuestas predeterminadas por la web</li> <li>•Comunidad en redes</li> <li>•Diseño colectiva con los clientes</li> </ul>	<p>Supermercados e hipermercados a nivel nacional. El producto lo usará el consumidor final del supermercado.</p>
	<p><b>RECURSOS CLAVES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Maquinaria</li> <li>•Materia prima</li> <li>•Inversión</li> </ul>		<p><b>CANALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Redes sociales</li> <li>•Suscripción web</li> <li>•Supermercados</li> <li>•Correo electrónico</li> <li>•Ferias, eventos</li> </ul>	
<b>ESTRUCTURA DE COSTES</b>		<b>FUENTES DE INGRESO</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Costos fijos, mantenimientos, MP e insumos,</li> <li>•Servicios públicos, outsourcing, publicidad, certificaciones, gastos administrativos, cobranza dudosa.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>•Ingresos por la venta del producto</li> <li>•Lista de precios según volumen: depende de la cantidad adquirida.</li> <li>•Según características de producto: el calibre y diseño de bolsa solicitado.</li> <li>•Diferencia por TC</li> </ul>		

## **2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado (uso de fuentes secundarias o primarias, muestreo, método de proyección de la demanda)**

En el proceso de la investigación de mercado se han utilizado diversas fuentes de información para la recopilación de datos vitales para la evaluación del proyecto.

- Fuentes primarias: toma de encuestas a través de herramientas informáticas.
- Fuentes secundarias: se tomará como referencia tesis de evaluación de mercados de productos similares en este y otros países, estudios de prefactibilidad sobre productos del sector. Se utilizarán algunas fuentes adicionales brindadas por organizaciones estatales como boletines estadísticos de ministerios. Por otro lado, se tendrá en cuenta algunas bases de datos que muestren información de comercio exterior tales como Euromonitor, Veritrade y Trademap. Adicionalmente, se utilizarán como referencia estudios de evaluación de mercado de algunas organizaciones del país como APEIM y CPI.
- Fuentes terciarias: se utilizarán a su vez artículos de revistas y noticias de diarios para brindar alguna información adicional relevante con la investigación.

Con relación al procesamiento de información obtenida a través de las encuestas se reconoce una muestra mayor a 385 unidades de análisis que permitirá obtener una muestra representativa. Finalmente, con respecto a la proyección de la demanda, se utilizará el método de regresión por series de tiempo a partir de data histórica.

## **2.3 Demanda potencial**

### **2.3.1 Patrones de consumo**

- Incremento poblacional

El Perú continúa creciendo demográficamente año tras año y con mayor incidencia en las principales ciudades. Hasta el 2020, la población es de 32 625 948 con una tasa de crecimiento anual de 1,5% según estimaciones del INEI. Se considera como patrón de consumo a mayor cantidad de personas, mayor consumo de plástico y por consiguiente, de bolsas plásticas.

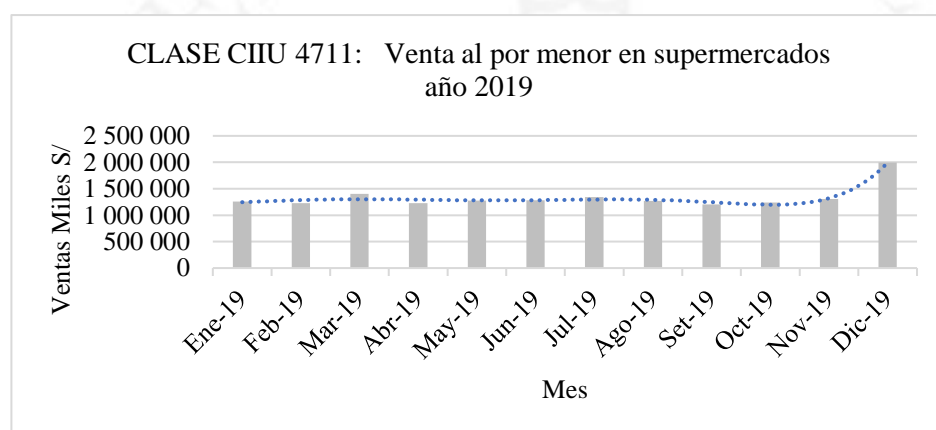
La demanda potencial se basa en el tiempo de vida útil del proyecto la cual es 5 años, proyectados a partir del 2023. Según INEI (2020), la población total en el Perú para el año 2027 será de 334 957 600 habitantes.

- Estacionalidad

Este patrón de consumo se basará en estadísticas en supermercados del Perú, pues el producto se comercializará, en primera instancia, en dichos establecimientos. La estacionalidad de las ventas de supermercados y tiendas por departamento es predominante en el mes de diciembre todos los años, debido al aumento de los ingresos de los trabajadores por gratificaciones, ampliación de horarios por fechas festivas, etc.

**Figura 2.3**

*Ventas sector supermercados 2019*



*Nota. De (Ministerio de Producción,, 2020)*

En dicho mes, abarca el mayor porcentaje de ventas durante el año, con una media de 12,4%.

- Consumo per cápita

No existe data del consumo per cápita en el Perú de bolsas plásticas en el Perú, debido a la dificultad para dicho registro y la falta de importancia años anteriores. El consumo se obtiene en la industria del plástico como tal, mostrado en consumo de plástico en kilogramos por persona a continuación entre el año 2008 y el 2016, según Jesús Salazar de la Sociedad Nacional de Industrias.

**Figura 2.4**

*Consumo per cápita de plásticos*



*Nota.* De Sociedad Nacional de Industrias, Plast Peru

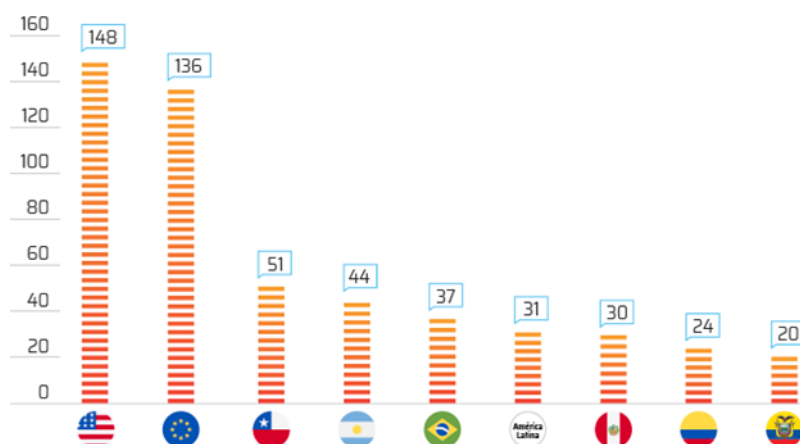
Se ha presentado tasas de crecimiento negativas en el 2016, el índice de volumen físico de productos plásticos (IVF), que mide la actividad de la industria de plásticos en general informó que se debe a la desaceleración del sector construcción (-2,7%), dado que el 13,8% de la producción de plásticos se destina a ese sector. (Sánchez, 2017)

El comportamiento del consumo de plástico es similar al de América Latina en general, siendo este de la siguiente manera.

**Figura 2.5**

*Consumo per cápita de plástico en el mundo*

**Consumo de plásticos (kg/año per cápita)**



*Nota.* De (Ekosnegocios, 2017)

- Cuidado del medio ambiente

Actualmente, existe un patrón fuerte de consumo por optar por opciones amigables con el medio ambiente. Las industrias grandes están obligadas a actuar frente a la situación medio ambiental por la ley aprobada a inicios de diciembre del 2018, Ley

N°30884 “LEY QUE REGULA EL PLÁSTICO DE UN SOLO USO Y LOS RECIPIENTES O ENVASES DESCARTABLES”, la cual regula el uso de plástico de un solo uso, otros plásticos no reutilizables, y recipientes o envases descartables de poliestireno expandido para bebidas y alimentos de consumo humano en todo el país. La regulación se realizará a través de medidas de prohibición, cobro, sensibilización, educación, entre otras.

El consumidor actual ha cambiado su patrón de consumo a uno más interesado por cuidar los recursos no renovables, asimismo por tecnologías más limpias.

Con respecto a las bolsas plásticas, quedan prohibidas las bolsas plásticas para el consumo interno, importación, distribución, entrega, comercialización de cañitas, además, las bolsas plásticas con un área menor a 900 cm<sup>2</sup> y de menos de 50 micras, así como las que no sean no biodegradables. Asimismo, se propone un impuesto al uso de plástico.

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

Según el Estudio sobre Percepciones, Actitudes y Comportamientos Ambientales frente al uso superfluo de Bolsas Plásticas” realizado en dos distritos de Lima por el MINAM en el 2014; tomando como base el consumo per cápita de plástico, se sabe que en el Perú se generan 24 mil toneladas de residuos sólidos plásticos diariamente de los cuales el 11% corresponden a plásticos provenientes principalmente de las bolsas plásticas.

Con los datos anteriores del consumo de plástico, la demanda para el 2027 se proyecta con tendencia logarítmica  $y = 4,2168\ln(x) + 20.81$  y un  $R^2$  de 0,8236, como resultado un consumo de 33,23 kg/habitante de plásticos en general. El respectivo para bolsas plásticas sería 3679 kg/habitante. La demanda potencial en base a patrones de consumo se hallará aplicando la siguiente fórmula:  $Q=P \times C.P.C$ . Donde: Q: Demanda, P: Población, C.P.C: Consumo per cápita.

**Tabla 2.2**

*Demanda potencial de bolsas plásticas año 2027 (toneladas)*

Fórmula	P	C.P.C.	Q
Año	Habitantes	Consumo/cápita (kg/hab)	Demanda potencial (kg)
2027	34 957 600	3,6787	128 597 279

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

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

Si bien el producto exacto no ha sido previamente comercializado en nuestro país, es posible determinar la demanda del proyecto tomando como referencia data histórica sobre el principal producto al que se le desea quitar participación de mercado, bolsas plásticas. En los siguientes acápite se obtendrá la demanda tentativa del presente proyecto.

#### a. Demanda Interna Aparente Histórica

Con la finalidad de determinar la posible demanda de nuestro proyecto, se ha tomado en consideración algunos datos relativos a las exportaciones, importaciones y producción en el país.

Existe escasa información estadística sobre la producción única de bolsas plásticas, en gran medida porque la mitad de la producción aproximadamente es informal. El Perú en el 2018, se registra que la producción de bolsas es 45 mil TM. No existe un código arancelario destinado a las bolsas plásticas, se encuentra de la subpartida 392321 – Sacos “bolsas”, bolsitas y cucuruchos, de polímeros de etileno.

En base a esta data, se ha podido obtener el valor aproximado de la demanda interna aparente de bolsas plásticas en el Perú. Los resultados de este cálculo se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 2.3**

*Datos históricos de bolsas plásticas en Perú*

Año / (Ton)	Producción nacional	Importaciones	Exportaciones	DIA
2011	35 573	1907,77	1115,10	36 366
2012	35 289	2184,93	1649,96	35 824
2013	41 464	2812,36	2148,07	42 129
2014	44 864	3283,70	1992,19	46 156
2015	44 102	3518,35	2416,29	45 204
2016	43 595	3210,97	2451,68	44 354
2017	44 118	3668,47	3534,94	44 251
2018	45 000	4894,96	4055,95	45 839
2019	46 350	4831,68	3343,08	47 839
2020	42 735	5133,76	6273,84	41 595

*Nota.* De (Euromonitor International Limited, 2018), (International Trade Center, 2018) y (Veritrade Corp., 2020)

b. Proyección de la demanda (serie de tiempo o asociativas)

En relación con los valores de la DIA entre el 2011 y el 2020 obtenidos en el punto anterior es posible realizar una proyección de la demanda. A través de la regresión potencial con coeficiente de correlación de  $R^2=0,8032$ , regresión que más de asemeja al comportamiento de los años anteriores, se ha determinado la siguiente ecuación que servirá como medio para proyectar la DIA en los años futuros. Por medio de la ecuación mostrada se ha generado la siguiente proyección de la DIA hasta el año 2027.

$$DIA = y = 5320,4 \ln(x) + 35\,539$$

**Tabla 2.4**

*Demanda interna aparente al 2027*

<b>Año</b>	<b>DIA (ton)</b>
2020	47 790
2021	48 297
2022	48 760
2023	49 186
2024	49 580
2025	49 947
2026	50 290
2027	50 613

El rendimiento de las piezas dependerá de la medida y el calibre de las bolsas a fabricar. Como se está analizando las bolsas convencionales, las medidas promedio aproximadas son las siguientes:

Ancho = 20cm

Largo = 30cm

Calibre = 200 micras

Peso por millar = Ancho x Largo x Calibre/2 = 6 kg

Por lo tanto, se trabajará con un valor referencial de conversión de 6 Kg por millar de bolsas plásticas. A partir de este valor se podrá calcular el marcado de bolsas de plástico en millares por año. En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos.

**Tabla 2.5**

*DIA proyectada de bolsas de plástico*

<b>Año</b>	<b>DIA (ton)</b>	<b>DIA (millar)</b>
2020	47 790	7 964 946
2021	48 297	8 049 460
2022	48 760	8 126 616
2023	49 186	8 197 593
2024	49 580	8 263 307
2025	49 947	8 324 485
2026	50 290	8 381 714
2027	50 613	8 435 471

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

Una vez definida la demanda potencial, se procede a segmentar el mercado acorde a características y necesidades similares adaptadas a los grupos objetivos. Se analizarán las principales variables de segmentación aplicado al proyecto.

**Segmentación psicográfica:** el nivel socioeconómico considerado por el proyecto es el NSE A, B y C1, debido al perfil del consumidor promedio de cadenas de supermercados.

**Segmentación conductual:** debido al contenido en materia medioambiental, el proyecto considera la preocupación de la población con respecto al medio ambiente.

Los peruanos tienen una posición fijada con respecto al impacto que tiene el plástico en nuestro entorno, 6 de 10 peruanos cree que el uso de bolsas para nuestras compras es el mayor causante de desperdicio de plástico. Para los hogares peruanos, el 34% consideran que la posición que deberían tomar los retailers para reducir el consumo de plásticos es el uso de plástico biodegradable. (Oie, 2019, párr. 1-4)

**Segmentación de mercado:** es de suma importancia considerar el siguiente criterio de segmentación, pues consideramos como punto de partida a la demanda interna aparente del país. La industria del plástico cuenta con gran parte de su producción por empresas informales.

Según Jesús Salazar señala que hay un gran sector que no es menos del 45% de la industria de bolsas plásticas que es informal.

d. Diseño y Aplicación de Encuestas (muestreo de mercado)

Con el fin de determinar la intención de compra del mercado objetivo y cuáles son sus opiniones en relación con los problemas medioambientales generados, se

aplicarán encuestas. Para calcular el número de la muestra, se utilizó la siguiente fórmula para una población infinita o desconocida.

$$n = \frac{Z^2 * P(1 - P)}{e^2}$$

Donde:

Z: nivel de confianza = 1,96

P: probabilidad de éxito = 0,5

e: error máximo admisible = 5%

n: tamaño de muestra

Se obtuvo un tamaño de muestra “n” de 385 encuestas. Se utilizó la herramienta Google forms, pues permitía la fácil compilación de respuestas en un solo formato además de ser gratuita y de fácil manejo. El formato de la encuesta se encuentra en el Anexo 1.

La encuesta consistió en 4 fases:

- I. Filtro inicial: escoge entre SI o NO si utiliza bolsas en sus compras regulares, incluye cualquier material.
- II. Filtros: de edad, ubicación, de uso.
- III. Preguntas de mercado: establecimiento de compra, comportamiento, frecuencia, características.
- IV. Preguntas del proyecto: intención, intensidad, frecuencia, precio.

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

La toma de encuestas se realizó a 495 personas con el fin de reconocer la intención de compra, frecuencia y cantidades frecuentemente utilizadas. A continuación, se presentan los principales resultados:

De 495 encuestados, 411 (83%) utilizan bolsas de cualquier material para hacer las compras. Los resultados estarán en función de 411 personas encuestadas.

Del total de encuestados, el 67% fueron realizadas a personas que residen en la Zona 7 de Lima, correspondiente a los distritos de Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco y La Molina. El 35% en la Zona 6, Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena del Mar y San Miguel.

El 79% de los encuestados de género femenino son los que realizan regularmente las compras de alimentos y productos para el hogar y el 71% en género masculino.

El 37,5% compra 1 vez a la semana, seguido de un 26% que va entre 2 a 4 veces a la semana, un 22% que va cada 2 semanas, el resto es variable. En dicha compra, el 52,5% usan de 2 a 4 bolsas, le sigue el 19,5% de 1 bolsa y 14% de 5 a 7 bolsas.

La característica más resaltante que consideran los encuestados, es la resistencia del producto.

La intención de compra de las bolsas hidrosolubles es de 88,81% considerando a toda la muestra, y 90,13% considerando a las personas que realizan las compras para el hogar.

La intensidad de compra de los que están dispuestos a adquirir (escala del 1 al 10) el producto, es de 87,01%, y 87,17% de los que compran regularmente.

El 33,5% está dispuesto a pagar S/0,20 por cada bolsa; el 25,8%, S/0,30; el 11,5%, S/0,40. Cabe resaltar que hay más de un 6,5% está dispuesto a pagar más de S/0,50 por cada bolsa hidrosoluble.

A más del 75% le parece una mejor alternativa las bolsas hidrosolubles que las bolsas biodegradables.

#### f. Determinación de la demanda del proyecto

Como último factor para definir la demanda objetivo, proponemos el porcentaje de participación para los años de vida útil del proyecto. Como meta para el último año del proyecto se considera alcanzar el promedio de participación de los 3 principales productores de bolsas plásticas, posicionándonos entre los principales proveedores de estas soluciones medioambientales.

**Tabla 2.6**

*Participación de mercado de productores de bolsas plásticas en el Perú*

<b>Competidor</b>	<b>Participación en el mercado</b>	<b>Precio de venta por 1 Millar</b>	<b>Volúmenes de venta Mensual (Mill)</b>
TRUPAL S.A.	20%	\$ 40,80	36 120
RESINPLAST S.A.	18%	\$ 42,60	35 280
PRODUCTOS PARAÍSO DEL PERÚ S.A.C.	17%	\$ 43,80	32 760
PLÁSTICOS REY S.A.C.	9%	\$ 48,60	28 609
CORPORACIÓN SABIC	6%	\$ 48,00	28 000

*Nota.* De (Rimac Landa, 2010)

Para el primer año, se considera una participación del 5% pues la data revela que aún no existe la oferta que satisfaga la demanda impuesta por la ley del Plástico. Según el Informe: El plástico en la mesa de El Peruano Diario Oficial, los pequeños talleres no cuentan con la capacidad para producir a las bolsas compostables que el MINAM propuso como alternativa. Muchos talleres cambiaron de rubro para trabajar con productos reciclados y desarrollar bolsas negras para basura.

Para los siguientes años se tomará en cuenta el crecimiento de la industria plástica, superando los 3,33% anual. Además, el año 2023, es la fase final de la implementación de la Ley de Plásticos, posterior a ello los comercios deberían usar en su totalidad estas soluciones. La multa para los establecimientos comerciales que incumplan la ley pueden llegar hasta 130 UIT.

En el último año, se pretende igualar a los tres principales convertidores de la industria plástica de bolsas biodegradables, y se obtuvo como resultado 18,32%.

**Tabla 2.7**

*DIA proyectada de bolsas de plástico*

AÑO	DIA (ton)	DIA (millar)	% Formabilidad	NSE AB+C1	Plástico biodegradable	% Intención de compra	% Intensidad de compra	% Participación	Demanda (ton)	Demanda (millar)
2023	49 186	8 197 593	55%	28,40%	34,00%	88,81%	87,01%	5,00%	100,92	16 820,40
2024	49 580	8 263 307	55%	28,40%	34,00%	88,81%	87,01%	8,33%	169,48	28 247,43
2025	49 947	8 324 485	55%	28,40%	34,00%	88,81%	87,01%	11,66%	238,99	39 832,35
2026	50 290	8 381 714	55%	28,40%	34,00%	88,81%	87,01%	14,99%	309,36	51 560,18
2027	50 613	8 435 471	55%	28,40%	34,00%	88,81%	87,01%	18,32%	380,51	63 418,33

## 2.5 Análisis de la oferta

Para la puesta en marcha del proyecto, es imprescindible conocer el contexto de la industria, realizar el análisis respectivo a los competidores actuales como los productores de bolsas plásticas, biodegradables, oxobiodegradables.

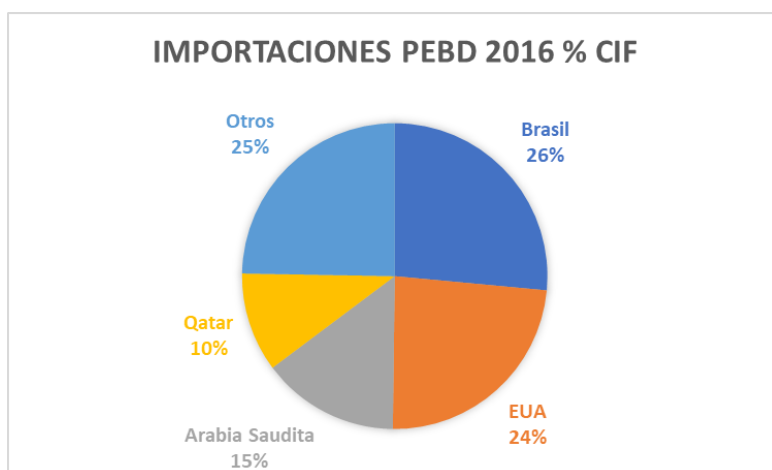
### 2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

Se pretende sustituir a las empresas que producen bolsas de plásticos que utiliza materia prima el polietileno convencional, producto derivado del petróleo que produce en su fabricación gases de efecto invernadero, así como efluentes contaminantes.

El mercado de polietileno de baja densidad en el Perú importa en el año 2016 casi 146 000 TM, con un valor aproximado CIF de \$185 MM. El material ha sido importado de los siguientes países.

**Figura 2.6**

*Importaciones de polietileno de baja densidad*



Nota. De (Plásticos, envasados y Afines, 2017)

Entre los principales importadores se encuentran:

**Tabla 2.8**

*Principales importadores*

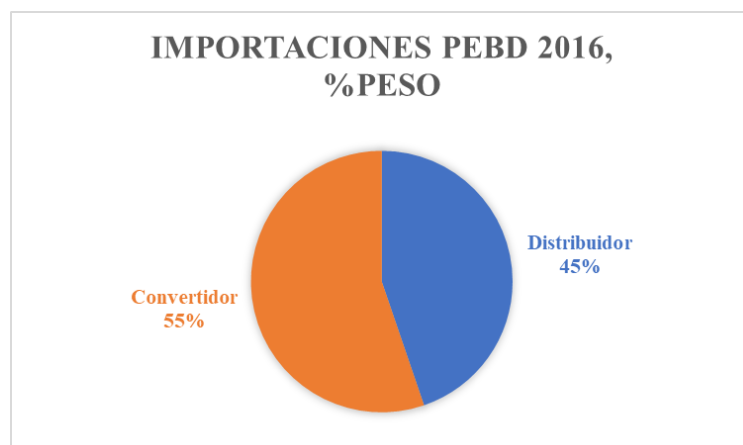
Importador	% Peso	Actividad
PERUPLAST S.A.	12,50%	Convertidor
DISPERCOL S.A.	11,40%	Distribuidor
POLIMASTER S.A.C.	8,18%	Distribuidor
DOW PERU S.A.	5,75%	Distribuidor
PRODUCTOS PARAISO DEL PERU S.A.C.	4,44%	Convertidor
POLINPLAST S.A.C.	4,37%	Convertidor / Distribuidor
TECNOLOGIA DE MATERIALES S.A.	3,66%	Convertidor
DALKA S.A.C.	2,44%	Convertidor
TRUPAL S.A.	3,16%	Convertidor

Nota. De (Plásticos, envasados y Afines, 2017)

Debido a la gran cantidad de empresas importadoras, permite a las pequeñas empresas e incluso empresas informales a tener acceso al material sin pasar por la importación directa. En el siguiente gráfico se muestra la distribución de distribuidores y convertidores del material.

**Figura 2.7**

*Relación convertidor vs. distribuidor de PEBD*



*Nota. De (Plásticos, envasados y Afines, 2017)*

De la gráfica anterior, los principales distribuidores son los siguientes:

**Tabla 2.9**

*Principales distribuidores de polietileno de baja densidad*

Importador	% Peso
DISPERCOL S.A.	11,50%
DOW PERU S.A.	5,75%
POLINPLAST S.A.C.	4,37%
POLIMASTER S.A.C.	8,18%
CORPLAST CORPORACIÓN PLÁSTICA	3,05%
OTROS	11,91%
TOTAL	44,76%

*Nota. De (Plásticos, envasados y Afines, 2017)*

Asimismo, los principales convertidores y su respectiva aplicación son:

**Tabla 2.10**

*Principales convertidores de PEBD*

Convertidor	% Peso	Aplicación
PERUPLAST S.A.	12,45%	Embalaje flexible
PRODUCTOS PARAISO DEL PERU S.A.C.	4,44%	Embalaje flexible
TECNOLOGIA DE MATERIALES S.A.	3,66%	Geomembranas
MASTERCOL S.A.	3,20%	Concentrados color
TRUPAL S.A.	3,16%	Embalaje flexible
PQA DEL PERU S.A.C.	2,57%	Geomembranas
DALKA S.A.C.	2,44%	Tanques agua
POLYTEX S.A.	2,31%	Geomembranas
OTROS	21,01%	Diversos
TOTAL	55,24%	

*Nota. De (Plásticos, envasados y Afines, 2017)*

## 2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales

Actualmente en el Perú, hay 140 empresas dedicadas a la producción de bolsas plásticas, según Eduardo del Campo, gerente de Apliplast. Sin embargo, dado el cambio global a las tendencias en el uso de los envases plásticos, hay una orientación de al menos unas 24 empresas locales que ya se están inclinando en el uso de tecnologías biodegradables, oxobiodegradables o el uso de polímeros naturales, siendo estos a base de almidones como la papa o el camote que se degradan al 100% de manera natural, pero el costo tecnológico es elevado para la elaboración local.

La producción de bolsas plásticas biodegradables está liderada por Trupal S.A. con una participación de 20%, con un volumen mensual de 36 120 millares a un precio de US\$40,8 por millar.

**Tabla 2.11**

*Principales empresas productoras de bolsas plásticas biodegradables*

Competidor	Participación	PV / millar (dólares)	Vol. Mensual (millar)
TRUPAL S.A.	20,00%	40,8	36 120
RESINPLAST S.A.	18,00%	42,6	35 280
PRODUCTOS PARAISO DEL PERU S.A.C.	17,00%	43,8	32 760
PLÁSTICOS REY S.A.C.	9,00%	48,6	28 609
CORPORACIÓN SABIC	6,00%	48	28 000
OTROS	30,00%		

*Nota. De (Rimac Landa, 2010)*

## 2.5.3 Competidores potenciales

Se considera nula la existencia de los competidores potenciales, al ser un producto relativamente nuevo en el mercado mundial, en el Perú no existe registro de empresa que produzca o comercialice el producto. Desde fines del 2018, debido a la ley impuesta las grandes cadenas de supermercados optaron por la comercialización de bolsas biodegradables, mas no hidrosolubles.

## 2.6 Definición de la Estrategia de Comercialización

### 2.6.1 Políticas de comercialización y distribución

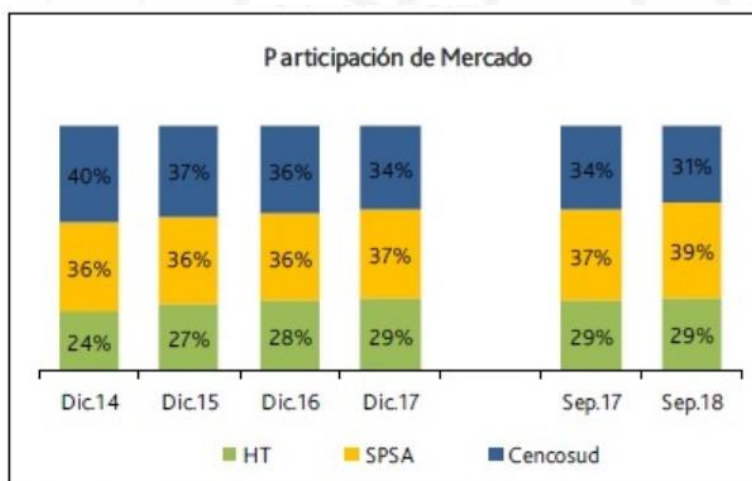
El producto será distribuido asumiendo el costo de transporte y flete.

El producto será comercializado a través de supermercados, los cuales muestran un importante dinamismo en la apertura de tiendas. El sector retail liderado por tiendas de conveniencia y supermercados crece con el paso de los años, esto incentiva su expansión y abarca más sectores sociales, sobre todo sectores C y D con formatos de rápida implementación que apuntan a competir con bodegas. Junto a este crecimiento, nuestra comercialización también aumenta pues, según ley de regulación de bolsas plásticas, las grandes cadenas de supermercados están en la obligación de optar por una alternativa en vez de las bolsas plásticas.

El subsector de supermercados contempla a varios actores importantes, entre los principales a: Hipermercados Tottus (HT), Supermercados Peruanos SA (SPSA), Cencosud (Wong y Metro). Sus participaciones en el mercado de diciembre del 2014 a septiembre del 2018 es la siguiente:

**Figura 2.8**

*Participación de mercado de las principales cadenas*



*Nota. De (Equilibrium Clasificadora de Riesgo S.A., 2017)*

Según la consultora internacional Kantar Worldpanel, nuestro canal de distribución, canal moderno, enfrenta una fuerte competencia con el canal tradicional, el cual representa el 70% de participación en mercado peruano.

Por todo lo mencionado, se plantea las siguientes estrategias:

**Política de cobranza:** debido al tipo de cliente, se brindará crédito variable entre 2 semanas hasta un máximo de 60 días.

**Línea e-commerce:** se brinda el servicio de atención de pedidos a través de la página web, facilitando la Orden de Compra.

**Política de distribución:** La entrega del producto se realiza en las siguiente 24-48 horas tras la OC en la provincia de Lima, Trujillo y Arequipa.

### **2.6.2 Publicidad y promoción**

La estrategia para promocionar el producto es de manera persuasiva e intensiva, priorizando el tema medio ambiental para llegar al consumidor final, personas naturales.

Se mostrará al público a través de ferias, conferencias, exposiciones sobre la contaminación a nivel mundial, temas sobre la conservación de recursos, impacto en la flora y fauna, efecto invernadero, y demás temas presentes en la situación mundial. El costo beneficio del uso del producto y su consecuencia en la situación actual.

Asimismo, tendrá un diseño ecológico de color verde, acorde a cada especificación del supermercado.

**Corto plazo:** previo al inicio de la producción y comercialización del producto, se contará con un portal en redes sociales fomentando el uso de esta alternativa, compartiendo información de la repercusión de las bolsas plásticas. Se diversificará el proceso de desintegración con el objetivo de que las personas sepan que es el producto previo a que lo vean en supermercados. Se tendrá como objetivo que los conceptos de biodegradabilidad e hidrosolubilidad estén definidos.

**Largo plazo:** el proyecto prevé una mayor oferta de este bien por empresas competidoras a partir del tercer año del proyecto. Se analizará la inversión en medios digitales como TV y radio que incurren en inversión en publicidad y promoción para tener un mayor alcance, mantener a los clientes iniciales e incrementar la cartera de clientes.

### **2.6.3 Análisis de precios**

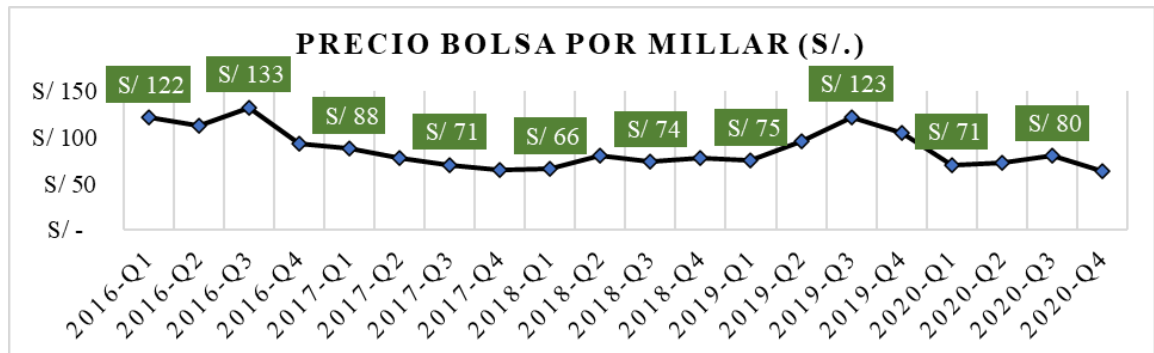
#### **a. Tendencia histórica de los precios**

Para considerar una tendencia histórica de precios, se tomará como base el costo del millar de bolsas de plástico, ya que están han sido el principal uso para las funciones requeridas. Se evaluará el costo de exportación de estas bolsas por trimestre desde el 2016, considerando el peso de las bolsas en 7 gramos y tipo de cambio promedio por trimestre. De la misma manera, la información en valor y unidades se recolectó en base

a los datos totales del incoterm: 3923210000 (sacos y bolsas, hechas de polímeros de etileno).

**Figura 2.9**

*Precio de bolsa por millar*



Como se puede evidenciar, el precio por millar de bolsas mantiene una reducción de casi el 50% comparando el primer trimestre del 2016 con el último del 2020. Esta reducción, sin embargo, ha sido variable, teniendo resultados similares al actual a inicios del 2018.

b. Precios actuales

A continuación, se procederá a detallar la cotización de distintos tipos de proveedores de bolsas hacia un supermercado.

**Tabla 2.12**

*Cotización de bolsas acorde a su composición*

Tipo de Bolsa	Precio
Oxobiodegradables	180 soles/millar
Biodegradable	580 soles/millar
Ecológicas	490 soles/millar
Compostables	230 soles/millar

La facilidad de producción de las bolsas oxobiodegradables son el principal factor que influyen en el precio, sin embargo, las normativas de regulación actuales contra el plástico casi dejan sin efecto su posible uso. En cuanto a las bolsas biodegradables y ecológicas, el costo de asumirlas es muy elevado, y la función no tan eficiente. Finalmente, en cuanto a las compostables, el precio es muy competitivo, a la vez de ser la opción más amigable contra el medio ambiente, por lo que será nuestro competidor foco.

### c. Estrategia de precio

Para el precio se usará una estrategia de diferenciación, lo que significa que el producto entrará al mercado con un precio más alto que los demás, justificando la diferencia en la calidad ofrecida.

Al ser nuestros clientes los supermercados, se entiende que aparte del precio más atractivo en costos, hay una gran conciencia social que se transmite por sus consumidores finales, por lo que las innovaciones del producto podrían ser bien aceptadas. De esta forma se espera transmitir al cliente una imagen de calidad y exclusividad además de promover el consumo de productos peruanos a fin de captar los segmentos del mercado meta.

El precio de las bolsas hidrosolubles a supermercados será de S/250 + igv por millar, posicionándonos de una manera competitiva ya que será superior en costo en comparación a las bolsas compostables, pero sin llegar a niveles de gran capacidad adquisitiva como las biodegradables o ecológicas. Se espera que por los factores previamente mencionados los clientes estén dispuestos a pagar dicho precio.

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

Como parte de la estrategia de la instalación de la planta productora, se encuentra la elección del lugar idóneo en función a criterios cuantitativos y cualitativos relacionados con el mejor manejo del proyecto en sí, sean costos a corto y largo plazo, capital humano, patrones de mercado, factores físicos, entre otros, con el objetivo de determinar la óptima localización.

Para dicho estudio, se involucran aspectos de macrolocalización y microlocalización. El primero, refiere a selección de la región más adecuada evaluando preliminarmente criterios cruciales para el desarrollo de la planta y su comercio. El segundo, es la selección específica de la zona o terreno que se encuentra en la región que ha sido seleccionada como la más conveniente.

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

#### **Cercanía al puerto**

Al ser el Solubag, uno de los principales actores en la cadena de suministro del producto, resulta de suma importancia la cercanía y acceso a un puerto principal, para favorecer el factor logístico y el precio del mismo.

#### **Disponibilidad de mano de obra**

Como parte del estudio, se considera la disponibilidad de capital humano como beneficio social al lugar escogido. Para ello, se considera la población económicamente activa (PEA), pues dicho indicador demuestra por departamento la disponibilidad del capital humano factible para trabajar en la empresa.

#### **Concentración de público objetivo / Cercanía al mercado**

Con la finalidad de conocer el mercado objetivo, en este caso conformado por el canal moderno, es importante reconocer la concentración de establecimientos que conforman las principales cadenas de supermercados y tiendas de conveniencia de cada región. Por otro lado, la concentración de centros comerciales podría ser un referente para una expansión futura. Esta información será crucial para determinar la viabilidad del proyecto con relación al acceso al mercado.

## **Infraestructura Industrial (zonas industriales)**

El Perú no es reconocido precisamente por la industria, y es que al ser un país primario exportador provee a las potencias mundiales de materias primas y productos no procesados. En este sentido, las zonas industriales no han sido desarrolladas al mismo nivel que otros países de la región. Es por este motivo que es vital reconocer las principales zonas industriales de las regiones a evaluar y considerar su calidad.

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

Como primera fase, para la selección de las regiones potenciales para el estudio de localización de planta, se considerará ubicaciones de los canales principales de distribución. Se observa un ritmo más acelerado de aperturas de locales en otros departamentos que en la capital por la baja penetración de años anteriores. Con un mercado retail más atractivo, la inversión privada sigue en aumento, así el Perú se mantuvo en el puesto 9 de un listado de 30 países emergentes del ranking del Retail Development Index 2017, liderando el desarrollo del sector retail a nivel Latinoamérica; además, el crecimiento sostenido de la clase media en el Perú provoca que el consumo privado mantendrá una tasa de crecimiento.

Actualmente, la mayor concentración de estos puntos de venta se encuentra en Lima y en los principales departamentos, sean Piura, Arequipa y La Libertad. Estas cuatro zonas geográficas representan una parte fundamental en la economía del país ya que disponen de recursos naturales, geográficos y humanos, cada una con gran cantidad de variedades. Por ello, dichas regiones serán los puntos de referencia iniciales para el análisis de los factores de macrolocalización.

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

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

##### **Cercanía al puerto**

Lima cuenta con el puerto del Callao, puerto más importante del Pacífico sudamericano y principal de Perú a nivel del total de carga que movilizan. El puerto Salaverry en La Libertad se encuentra como el tercero más grande junto al de Paita ubicado en Piura. El

segundo terminal más importante del Perú, se encuentra en Arequipa conocido como el Matarani, uno de los puertos más modernos y mejor equipados del país.

En base a las distancias del puerto principal de los respectivos departamentos se ha generado la siguiente tabla con la información obtenida.

**Tabla 3.1**

*Consolidado de distancias*

<b>Principal ciudad - Principal Puerto</b>	<b>Distancia al puerto principal (Km)</b>
Lima – Puerto del Callao	14,9
Trujillo – Puerto Salaverry	15,4
Piura – Puerto de Paita	53,7
Arequipa – Puerto Matarani	117

*Nota.* De Google Maps

### **Disponibilidad de mano de obra**

Según datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) a fines del 2017, se obtiene la PEA por los departamentos tentativos, asimismo, el crecimiento porcentual del 2007 al 2017 en cada región.

**Tabla 3.2**

*Población Económicamente Activa por departamento*

<b>Provincia</b>	<b>PEA (miles)</b>	<b>% Crecimiento 2007-2017</b>
Lima	5032,19	2,10%
La Libertad	1005,58	1,90%
Piura	930,67	0,60%
Arequipa	708,70	1,00%

*Nota.* De Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

### **Concentración de público objetivo / Cercanía al mercado**

Se ha desarrollado una investigación de las principales cadenas de supermercados y tiendas de conveniencia ubicadas en las regiones a evaluar. En base a la recopilación efectuada se obtuvo la siguiente información.

**Tabla 3.3**

*Número de tiendas por departamento*

Cadena	Lima	Piura	La Libertad	Arequipa
Wong	16	0	2	0
Vivanda	8	0	0	0
Plaza Vea	65	7	5	2
Tottus	39	5	0	3
Metro	43	2	3	4
Mass	28	0	0	0
Uno	6	2	1	0
Oxxo	21	0	0	0
Tambo	95	0	0	0
<b>Total</b>	<b>321</b>	<b>16</b>	<b>11</b>	<b>9</b>

Nota. De Google Maps

### Infraestructura Industrial (zonas industriales)

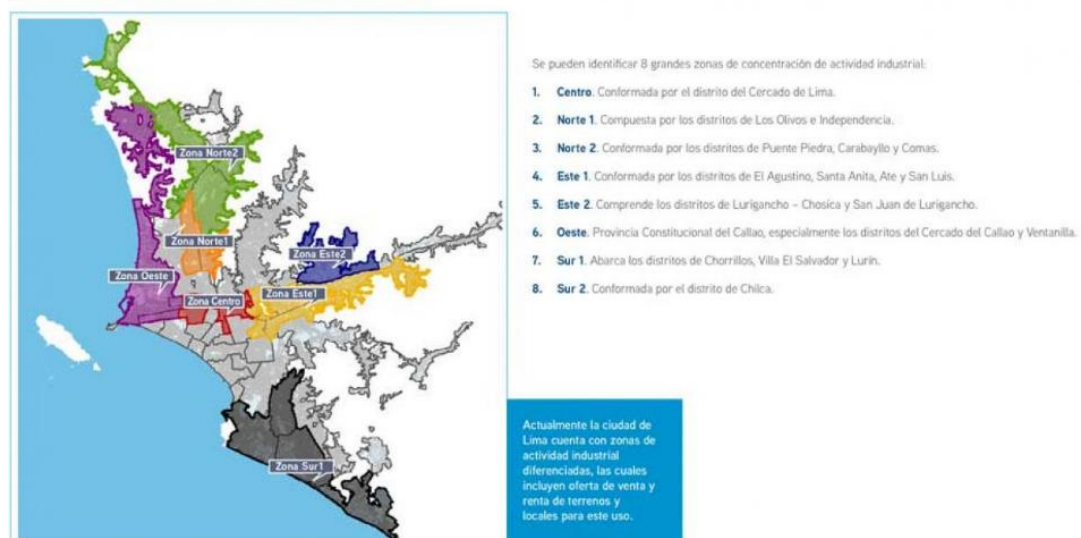
Las regiones a evaluar están consideradas entre las más desarrolladas del país, por lo tanto, es de esperarse que posean zonas industriales más desarrolladas.

En primer lugar, Lima presenta una gran variedad de opciones considerando las zonas de actividad industrial disponibles. Cabe destacar que la ciudad de Lima cuenta con parques industriales de primer nivel en operación y en construcción distribuidos entre las zonas de Lurín y Huachipa. La imagen a continuación evidencia las grandes zonas de actividad industrial de la ciudad.

**Figura 3.1**

*Zonas industriales Lima y Callao*

#### ZONAS INDUSTRIALES LIMA Y CALLAO



Nota. De Colliers International

Luego, el departamento de Arequipa cuenta con 4 zonas industriales ubicadas en la ciudad de Arequipa y cercanías. Por un lado, se encuentran en el corazón de la ciudad de Arequipa los parques industriales de Arequipa y APIMA. Por otro lado, el parque industrial Río Seco y la Zona Industrial Umapalca ubicados en los distritos de Cerro Colorado y Sabandía respectivamente.

Además, el departamento de La Libertad cuenta con los Parques Industriales de La Esperanza y de Moche; adicionalmente, se encuentra la zona industrial en Santa Leonor. Cabe destacar que todas las ubicaciones industriales mencionadas se encuentran en la ciudad de Trujillo.

Finalmente, el departamento de Piura cuenta con un parque Industrial recientemente inaugurado llamado Piura Futura, el cual posee todas las facilidades para la operación de una fábrica de alto nivel. Del mismo modo, puede encontrarse una Zona Industrial en la ciudad de Piura ubicada a lo largo de la Avenida Sánchez Cerro. Por último, la ciudad de Sullana cuenta con una Zona Industrial Municipal.

#### **Facilidades de acceso (densidad de redes viales)**

Finalmente, otro aspecto importante que debe ser analizado son las facilidades de acceso dentro del departamento. Por este motivo, un factor considerado será la disponibilidad de redes viales y su densidad dentro de cada departamento. En ese sentido, se ha recopilado información tanto sobre extensión de redes viales por departamento, así como la extensión territorial de cada uno.

**Tabla 3.4**

*Extensión de redes viales, territorio y densidad*

Provincia	Existente por tipo de superficie de rodadura					Total (KM)	Territorio (KM <sup>2</sup> )	Densidad (KM/KM <sup>2</sup> )
	Pavimentada		No Pavimentada					
	Asfaltada	Afirmada	Sin Afirmar	Trocha	Sub Total			
Arequipa	434,29	786,66	321,01	4613,49	5721,16	6155,45	63 345,39	0,10
La Libertad	155,84	773,94	593,76	4079,13	5446,83	5602,67	25 499,90	0,22
Lima	166,35	522,22	1408,95	2153,77	4084,94	4251,29	34 801,59	0,12
Piura	333,66	797,70	1429,17	3934,34	6161,21	6494,88	35 892,49	0,18

*Nota.* De INEI y Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC)

Con la finalidad de evaluar las regiones seleccionadas se procederá a utilizar el método de ranking de factores considerando el nivel de criticidad de los factores seleccionados con relación al proyecto.

**Tabla 3.5***Tabla de enfrentamiento de factores de macrolocalización*

<b>Factor</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>e</b>	<b>Conteo</b>	<b>Ponderación</b>
Cercanía al puerto	a	x	1	1	1	4	0,33333
Cercanía al mercado	b	0	x	1	1	3	0,25000
Disponibilidad de mano de obra	c	0	0	x	1	2	0,16667
Infraestructura Industrial	d	0	0	1	x	2	0,16667
Facilidades de acceso	e	0	0	0	1	x	0,08333
						<b>12</b>	

Para realizar la evaluación de las regiones se ha consolidado la información relevante a los factores de localización antes descritos en la siguiente tabla.

**Tabla 3.6***Información por departamento*

<b>Factores</b>	<b>Lima</b>	<b>La Libertad</b>	<b>Arequipa</b>	<b>Piura</b>
Cercanía al puerto (Km)	14,9	15,4	117	53,7
Cercanía al mercado (# de establecimientos)	321	11	9	16
Disponibilidad de mano de obra	5032,19 mil personas	1005,58 mil personas	708,70 mil personas	930,67 mil personas
Infraestructura Industrial (# de zonas industriales)	8	3	4	3
Densidad de redes viales (Km/Km2)	0,12	0,22	0,10	0,18

Finalmente, se utilizó una escala de calificación numérica del 0 al 6 considerando las siguientes descripciones: 6 (Muy bueno), 4 (Bueno), 2 (Regular), 0 (Malo). Como resultado de la calificación por factor se obtuvo un valor asignado a cada región evaluada que se puede observar en la siguiente tabla.

**Tabla 3.7***Resultados de la evaluación de factores de macrolocalización*

<b>Factor</b>	<b>Ponderación</b>	<b>Lima</b>		<b>La Libertad</b>		<b>Arequipa</b>		<b>Piura</b>	
		<b>Calificación</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Calificación</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Calificación</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Calificación</b>	<b>Puntaje</b>
a	0,33333	6	2,0000	6	2,0000	0	0,0000	2	0,6667
b	0,25000	6	1,5000	2	0,5000	2	0,5000	2	0,5000
c	0,16667	6	1,0000	4	0,6667	2	0,3333	4	0,6667
d	0,16667	4	0,6667	0	0,0000	2	0,3333	0	0,0000
e	0,08333	2	0,1667	6	0,5000	2	0,1667	4	0,3333
			<b>5,3333</b>		<b>3,6667</b>		<b>1,3333</b>		<b>2,1667</b>

### 3.3.2 Evaluación y selección de la microlocalización

Luego de realizar la evaluación de factores de macrolocalización se encontró que el departamento más adecuado en el que se debería ubicar la planta es Lima. Considerando los principales polos industriales de la región se identificaron los distritos de Lurín, Chilca y San Antonio (Huachipa) como las ubicaciones a evaluar.

En este caso, se han considerado para la evaluación los siguientes factores: costo de energía eléctrica, disponibilidad y costos de terreno, cercanía a los canales de distribución y cercanía a puntos de interés. Nuevamente se utilizará la escala de calificación numérica del 0 al 6 descrita anteriormente. Adicionalmente se considerará la siguiente clasificación de importancia para la evaluación de los factores.

**Tabla 3.8**

*Tabla de enfrentamiento de factores de microlocalización*

<b>Factor</b>	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>Conteo</b>	<b>Ponderación</b>	
Cercanía al mercado	a	x	1	1	1	3	0,375
Costo de energía eléctrica	b	1	x	1	1	3	0,375
Costo y concentración de parques industriales	c	0	0	x	1	1	0,125
Disponibilidad de mano de obra distrital	d	0	0	1	x	1	0,125
					<b>8</b>		

En relación con los factores de localización dentro de los más importantes se encuentra el costo de energía eléctrica. Al incorporar el proyecto máquinas industriales hay que considerar uno de los principales costos de operación de las mismas. La planta incluye máquinas eléctricas por lo que el consumo de energía eléctrica para la producción será considerable.

En ese sentido, se ha podido obtener datos sobre el costo de energía eléctrica en los distritos a evaluar. Los valores encontrados han sido consolidados en la siguiente tabla.

**Tabla 3.9***Costo de energía eléctrica de Media tensión*

		<b>Lurin</b>	<b>Chilca</b>	<b>Huachipa</b>
<b>TARIFA MT2:</b>				
Cargo Fijo Mensual	S./mes	4,85	4,85	17,81
Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	24,94	24,77	25,17
Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	20,93	20,80	21,11
Cargo por Potencia Activa de Generación en HP	S./kW-mes	56,49	56,49	53,90
Cargo por Potencia Activa de Distribución en HP	S./kW-mes	9,34	9,34	84,39
Cargo por Exceso de Potencia Activa de Distribución en HFP	S./kW-mes	10,11	10,11	88,31
Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4,53	4,53	4,28
<b>TARIFA MT3:</b>				
Cargo Fijo Mensual	S./mes	4,83	4,83	17,81
Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	24,94	24,77	25,17
Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	20,93	20,80	21,11
Cargo por Potencia Activa de generación para Usuarios:				
Presentes en Punta	S./kW-mes	49,34	49,34	57,82
Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	32,38	32,38	36,77
Cargo por Potencia Activa de redes de distribución para Usuarios:				
Presentes en Punta	S./kW-mes	10,16	10,16	95,29
Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	10,14	10,14	91,95
Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4,53	4,53	4,28

*Nota.* De Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN)

Se puede observar que los valores indicados para los distritos de Lurín y Chilca son muy similares, por el contrario, los cargos fijos mensuales en el distrito de Huachipa son mayores, además los cargos variables son los mayores en comparación.

Por otro lado, la disponibilidad de terrenos industriales hace posible la viabilidad de puesta en marcha del proyecto. Se ha evaluado la disponibilidad de terrenos y sus costos en relación a los principales parques industriales de cada distrito. El proyecto busca implementar la planta de producción en una locación adecuada, por este motivo los parques industriales brindan a las empresas las mejores condiciones de seguridad y características adecuadas para la construcción y operación.

**Tabla 3.10***Disponibilidad y costo de terreno*

<b>Ubicación</b>	<b>Precio Promedio (\$/m2)</b>	<b>Concentración de parques industriales</b>
Chilca	117,20	3
Lurín	189,47	2
San Antonio (Huachipa)	117,00	1

Además, se tiene en consideración la cercanía al mercado como el factor más importante de comparación entre las locaciones. La distribución externa será realizada por una empresa de transporte con la que se tercerizará el servicio. Por esta razón, es importante evaluar las distancias para tener una idea de los posibles costos logísticos asociados con la distribución externa.

Las distancias evaluadas parten desde distrito en análisis hasta los principales parques industriales por distrito.

**Tabla 3.11***Distancia hacia los principales parques industriales (Km)*

<b>Principales distritos</b>	<b>Lurín</b>	<b>Chilca</b>	<b>Huachipa</b>
Ate	58,2	82,2	9,3
Barranco	34,1	58,1	35
Callao	52,2	75,8	33,7
Cercado de Lima	50,5	74,6	24,3
Jesús María	45,8	69,9	25,8
La Molina	44,4	68,5	18,4
La Victoria	44,6	68,7	25
Lince	44,3	68,3	26,9
Magdalena del Mar	43,1	67,1	31,3
Miraflores	39,9	71,4	31,8
Pueblo Libre	45,2	69,2	31
San Borja	40,3	64,4	27,4
San Isidro	41,3	70,7	31,1
San Miguel	46,5	70,7	33,9
Santa Anita	44,5	68,6	17,2
Santiago de Surco	33,4	57,4	31,6
Surquillo	38,6	62,7	31,7
<b>Distancia Promedio (Km)</b>	<b>43,9</b>	<b>68,7</b>	<b>27,4</b>

*Nota.* De Google Maps

Por último, se ha considerado como punto de interés reconocer nuevamente la importancia de la mano de obra local disponible en los distritos evaluados. Entre los objetivos para la puesta en marcha de un proyecto se busca no solo el beneficio económico sino también social del proyecto.

Por este motivo se ha buscado analizar la mano de obra disponible y para ese fin se ha obtenido información de la población económicamente activa en cada uno de los distritos.

**Tabla 3.12**

*Población económicamente activa por distrito*

Distrito	Total	Grupos de edad			
		14 a 29 años	30 a 44 años	45 a 64 años	65 años y más
San Antonio (Huachipa)	682	175	234	215	58
Chilca	10 130	3230	3771	2665	464
Lurín	44 367	14 631	15 597	11 564	1575

*Nota.* De INEI

Finalmente, es posible realizar la evaluación de los factores con respecto a las localidades elegidas. La siguiente tabla muestra la evaluación de los factores de micro localización.

**Tabla 3.13**

*Evaluación de factores de micro localización*

Factor	Ponderación	Lurín		Chilca		San Antonio	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
<b>a</b>	0,375	2	0,75	0	0	4	1,5
<b>b</b>	0,375	4	1,5	4	1,5	0	0
<b>c</b>	0,125	2	0,25	4	0,5	2	0,25
<b>d</b>	0,125	4	0,5	2	0,25	0	0
			<b>3</b>		<b>2,25</b>		<b>1,75</b>

Se puede reconocer que el mayor puntaje fue obtenido por el distrito de Lurín por lo que este distrito será el elegido para la implementación de la planta de producción del proyecto.

## CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

Entre los criterios más importantes, para la puesta en marcha de cualquier proyecto con fines de fabricación y comercialización de algún producto, se encuentra el tamaño de producción de la planta. Es por este motivo que el objetivo de este capítulo será indicar los principales factores que podrían restringir la capacidad de planta y por ende la capacidad del proyecto.

Entre los aspectos evaluados, se encontrará el tamaño del mercado objetivo, las restricciones para obtención de recursos, limitaciones de la tecnología utilizada, financiamiento y por último el cálculo de las cantidades mínimas de producción en base a criterios económicos.

### 4.1 Relación tamaño-mercado

El tamaño de planta es el límite superior para determinar el mercado del proyecto. Para un horizonte de vida de 5 años, la demanda proyectada para el 2027 es de 380.5 TM o 63,418 millares de bolsas.

**Tabla 4.1**

*Tamaño-mercado*

AÑO	Demanda (ton)	Demanda (millar)
2023	100,92	16 820,40
2024	169,48	28 247,43
2025	238,99	39 832,35
2026	309,36	51 560,18
2027	380,51	63 418,33

### 4.2 Relación tamaño-recursos productivos

En relación con el principal requisito para la producción, es decir la materia prima, se consideró la información de producción de pellets hidrosolubles. En este caso se sabe que para finales del 2018 la producción de pellets hidrosolubles a base de polivinil alcohol de Solubag y su principal socio chino, Polye Materials Co., LTD, sería de 10 000 toneladas al año.

Teniendo este valor en consideración la capacidad total de producción de materia equivaldría a 1 444 899,73 millares de bolsas al año.

Por otro lado, se comparó este referente de capacidad de producción anual con las necesidades de material en el período de evaluación del proyecto, determinadas en la siguiente tabla.

**Tabla 4.2**

*Requerimiento anual de pellets hidrosolubles*

<b>Año</b>	<b>Requerimiento pellets ( Kg)</b>
2023	119 674,7401
2024	196 837,7644
2025	277 032,8331
2026	358 216,0903
2027	440 297,9104

En base a estas necesidades calculadas para el horizonte de planificación se ha podido identificar que la capacidad de producción de pellets hidrosolubles no representa una limitante para el proyecto; ya que, las necesidades del último año representan menos el 7,5% de la capacidad del proveedor.

### **4.3 Relación tamaño-tecnología**

La tecnología será determinada por el proceso de producción de las bolsas, dicha maquinaria que interviene en el proceso es la siguiente: extrusora, cortadora y selladora e impresora flexográfica.

Debido a que el proceso es el mismo que las bolsas convencionales, existe gran oferta de esta indumentaria. En el 2027, se trabajará en 2 turnos de 8 horas cada uno, 6 días a la semana, 52 semanas al año, menos 13 días feriados.

La máquina que representa el cuello de botella en la producción es la impresora flexográfica, con la menor capacidad de producción teórica. En este caso, la impresora flexográfica a ser utilizada tiene una capacidad de procesamiento de 52 Kg/hora, lo que equivale a 72 413,4 millar/año considerando las 2 máquinas operando a partir del año 3.

#### 4.4 Relación tamaño-inversión

La inversión del proyecto asciende a S/3 217 490,94, conformado por capital propio al 60% y financiamiento de una entidad bancaria con una TEA de 15%.

No se considera como factor relevante la inversión del proyecto, pues según la viabilidad y las nuevas tendencias, existen accionistas potenciales.

#### 4.5 Relación tamaño-punto de equilibrio

Uno de los factores determinantes es el punto de equilibrio, es decir la capacidad de producción mediante la cual no se genera ganancias ni pérdidas. Por este motivo, se ha calculado el valor de los costos variables derivados de la producción de un millar de bolsas hidrosolubles.

**Tabla 4.3**

*Cálculo del Costo Variable Unitario*

	2027
Costo de producción	6 744 017,56
Producción (millares de bolsas)	63 618,63
Cvu (S/ / millar)	106,01
Pvu (S/ / millar)	250,00

Por otro lado, se sabe que existe una distribución de costos fijos que sigue los valores mostrados.

**Tabla 4.4**

*Cálculo de los costos fijos en S/*

Costos fijos	2027
Sueldos	1 606 468,00
Publicidad y promoción	158 547,50
Servicios externos	487 870,05
Electricidad y Agua	114 798,50
Depreciación	101 398,73
Costos fijos totales	2 469 082,77

Finalmente, se ha podido calcular el punto de equilibrio a través de la fórmula

## Figura 4.1

*Cálculo del punto de equilibrio*

$$P.E. = \frac{CF}{P - CV}$$

*CF* Costos fijos  
*P* Precio unitario  
*CV* Costos variables unitarios

<b>Punto de equilibrio (millares bolsas)</b>	<b>17 148</b>
--	---------------

Se puede observar que este valor no será restrictivo en comparación con la demanda.

## 4.6 Selección del tamaño de planta

Para obtener el tamaño de planta a utilizar para el proyecto es necesario realizar una comparación de los principales factores que podrían limitarlo, por este motivo el siguiente cuadro comparativo muestra los valores obtenidos.

**Tabla 4.5**

*Tamaño de planta*

<b>Factor</b>	<b>Tamaño</b>
Mercado	63 418,33 millares de bolsas/año
Recursos productivos	10 000 toneladas de pellets/año – 1 444 899,73 millares de bolsas/ año
Tecnología	72 413,41 millares de bolsas/año
Punto de equilibrio	17 148 millares de bolsas/año

Se sabe que ninguno de los factores será igualmente restrictivo al tamaño de mercado; por eso, el tamaño de planta utilizado será determinado en relación con la demanda encontrada.

## **CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO**

En este capítulo se demostrará la viabilidad del proyecto en relación al aspecto técnico tanto del producto como del proceso de producción utilizado. En líneas generales, el presente capítulo será descrito como el capítulo central del proyecto realizado, pues sin un proceso adecuadamente establecido no sería factible la realización de un producto terminado funcional y de calidad.

Primero, se analizarán los criterios técnicos referentes al producto. En una segunda instancia, se indicarán los procesos de producción actuales, lo que incluye la descripción de tecnología utilizada, tanto en relación con la maquinaria como los recursos productivos.

Luego, el proceso de producción utilizado para este proyecto será descrito a detalle; lo que se resumirá finalmente en diagramas para un mejor entendimiento. Además, se mostrarán las tecnologías empleadas, así como el cálculo de la capacidad de la planta a instalar.

Finalmente, se expondrán algunos otros aspectos relacionados; tales como, el impacto ambiental derivado, seguridad y salud en la planta, el mantenimiento de equipos, disposición física final y cronograma de puesta en marcha.

### **5.1 Definición técnica del producto**

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

La tabla a continuación muestra las especificaciones técnicas del producto, en base a bolsas existentes biodegradables, para que su degradación no genere microplásticos o sustancias peligrosas.

**Figura 5.1**

*Cuadro de especificaciones de producto*

<b>Nombre del producto:</b> Bolsas hidrosolubles y biodegradables				<b>Desarrollado por:</b>		
				GRUPO DE TRABAJO		
<b>Función:</b> Transporte de mercancía				<b>Verificado por:</b> SUPERVISOR DE PLANTA		
<b>Insumos requeridos:</b> pellets hidrosolubles, pigmentos y tintes				<b>Autorizado por:</b>		
				JEFE DE PLANTA		
Características del producto	Tipo de característica		Norma técnica o especificación	Medio de control	Técnica de Inspección	NCA
	Variable / Atributo	Nivel de Criticidad	V.N. ±Tol			
Peso	Variable	Mayor	6g ± 10%	Balanza	Muestreo	1
Espesor	Variable	Mayor	50 um <=	Micrómetro	Muestreo	1
Área	Variable	Mayor	900 cm2 <=	Regla	Muestreo	1
Resistencia a carga	Variable	Mayor	NT EN 53942:2014	Resistencia a carga dinámica	Muestreo	1
Forma	Atributo	Mayor	Tipo camiseta	Visual	Muestreo	1
Color	Variable	Menor	No tiene	Visual	Muestreo	2.5
Concentración de metales	Variable	Mayor	ISO 18606:2013 y la NTP 900.080:2015	Fluorescencia de Rayos X	Muestreo	1
Resistencia de las asas	Variable	Crítica	NT EN 53942:2014	Resistencia a carga dinámica	Muestreo	0.1
Textura	Atributo	Mayor	No tiene	Tacto	Muestreo	1
Biodegradabilidad	Variable	Crítica	ISO 18606:2013	Biodegradabilidad última en condiciones de compostaje	Muestreo	0.1
Compostabilidad	Variable	Crítica	ISO 18606:2013	Biodegradabilidad última en condiciones de compostaje	Muestreo	0.1
Largo (L)	Variable	Crítica	55 cm ± 10%	Regla	Muestreo	0.1
Ancho (A)	atributo	Crítica	30cm ± 10%	Regla	Muestreo	0.1
Solubilidad	Variable	Crítica	18-28 °C	FT Pellets	Muestreo	0.1

Según el numeral 6.1 del artículo 6 del Decreto Supremo que aprueba el Reglamento Técnico sobre bolsas de plásticos biodegradables indica que debe contener como mínimo, la siguiente información:

- El término “BIODEGRADABLE”.
- Número o código de identificación único del Certificado de Conformidad.
- Identificación del fabricante (razón social o marca).
- Fecha de fabricación, indicando el mes y año.
- Tipo de resina de acuerdo con la norma técnica NTP-ISO 1043-1:2014 y NTP-ISO 1043-1:2014/ MT 1:2019.
- Resistencia a carga dinámica expresada en kilogramos (kg), determinada de acuerdo con el método de ensayo establecido en el numeral 6.3.1 de la norma técnica EN 53942:2014.
- Espesor o calibre expresado en micrómetros ( $\mu\text{m}$ ), determinado de acuerdo al método de ensayo establecido en la norma técnica NTP-ISO 4593:1998 (revisada el 2019).
- Las frases:
  - “MINIMICE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS, PRIORICE EL USO DE BOLSAS REUTILIZABLES”.
  - “NO ABANDONE ESTA BOLSA EN EL AMBIENTE, NECESITA CONDICIONES ESPECIALES PARA SU BIODEGRADACIÓN. LUEGO DE SU USO, SEGREGUE COMO RESIDUO ORGÁNICO”.
- Si las condiciones necesarias para que se realice la biodegradación de la bolsa del plástico no están disponibles en la práctica y a escala en Perú, deberá utilizarse el siguiente texto explicativo: “EN NUESTRO PAÍS EXISTE DISPONIBILIDAD LIMITADA DE INFRAESTRUCTURA PARA BIODEGRADAR LAS BOLSAS DE PLÁSTICO

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

La Ley N°30884 en el artículo 5. normas técnicas peruanas que establecen las especificaciones o requisitos de calidad y demás aspectos que permitan determinar las características que deben tener las bolsas reutilizables y aquellas cuya degradación no generen contaminación por microplástico o sustancias peligrosas y que aseguren su valorización, observando las disposiciones de la presente ley, se regulan mediante el

“DECRETO SUPREMO QUE APRUEBA EL REGLAMENTO TÉCNICO SOBRE BOLSAS DE PLÁSTICO BIODEGRADABLES”.

**Tabla 5.1**

*Normas técnicas de referencia*

Norma	Descripción
NTP-ISO 4593:1998 (revisada el 2019)	Plásticos Películas y hojas de plástico. Determinación del espesor por medición directa a con micrómetro
ASTM E1252- 98(2013)	Práctica estándar para técnicas generales para obtener espectros infrarrojos para análisis cualitativo
ISO 3451-1: 2019	Plásticos. Determinación de cenizas. Parte 1: Métodos generales
ISO 14855-1: 2012	Determinación de la biodegradabilidad aeróbica final de materiales plásticos bajo condiciones controladas de compostaje. Método por análisis de dióxido de carbono generado. Parte 1: Método general
ISO 14855-2: 2018	Determinación de la biodegradabilidad aeróbica final de materiales plásticos bajo condiciones controladas de compostaje. Método por análisis de dióxido de carbono generado Parte 2: Medición gravimétrica de dióxido de carbono generado en una prueba a escala de laboratorio
ASTM D5338-2015	Método de prueba normalizado para determinar la biodegradación aeróbica de materiales plásticos bajo condiciones controladas de compostaje, incluyendo temperaturas termofílicas
ISO 10210: 2012	Plásticos: métodos para la preparación de muestras para ensayos de biodegradación de materiales plásticos.
UNE 53942: 2014	Plásticos. Bolsa de polietileno (PE) reutilizable para el transporte de productos distribuidos al por menor. Requisitos particulares y métodos de ensayo

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

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

#### a. Descripción de las tecnologías existentes

En este punto se describirán las tecnologías existentes para la elaboración de bolsas plásticas como para las biodegradables e hidrosoluble a partir de pellets de polivinil alcohol, el cual tiene la propiedad de adaptarse a la tecnología existente de las bolsas plásticas y otros similares.

Durante la producción se identificaron las siguientes tecnologías:

#### i. Extrusión y soplado

- Extrusión de película soplada

El proceso de extrusión de película soplada o, también llamado, película tubular es el método más usado para elaborar películas plásticas denominadas films. Se utilizan para fabricar bolsas de plásticos termoplásticos, el término película se refiere a espesores por debajo de 0,5 mm., se pueden obtener espesores de película de ~10 a 250 micrones.

Es un proceso de manufactura de muy alto volumen, es una serie de procesos en una sola máquina, empieza con la extrusión de la resina a alta temperatura con uno o dos husillos y a través de un dado circular se forma un perfil continuo controlando el tiempo, velocidad, fricción y estabilidad dimensional; el producto a la salida del dado, se sopla con aire para expandir el producto y formar una clase de burbuja. La película enfriada pasa por guías y se da forma mediante rodillos, finalmente se recoge la bobina formada.

- Extrusión por moldeo

Es un proceso tradicional por el proceso manual que prevalece. En el proceso de moldeo, la resina fundida pasa por una boquilla y se deposita sobre un rodillo que se está controlando la temperatura de enfriamiento. Las temperaturas de trabajo son superiores a las de soplado. Al aumentar la temperatura mejoran las propiedades ópticas de la película.

ii. Impresión

- Impresión por flexografía

La flexografía utiliza la técnica de impresión en altorrelieve, se efectúa a partir de una lámina flexible sobre la que se efectúa un ataque fotoquímico a partir de un negativo en las áreas desprotegida, así, se reduce su espesor y queda la imagen en relieve. Cada sistema de cilindros/plancha/mojado/entintado es un cuerpo de rotativa capaz de imprimir un color, en caso se deseen más colores, se añade un cuerpo por cada color adicional.

La flexografía es uno de los métodos de impresión más económicos con respecto al producto final, porque permite un mayor número de reproducciones a un menor costo.

iii. Corte y sellado

- Sellado por calor con resistencias eléctricas

Se realiza el estirado de la lámina tubular del rollo por medio de rodillos de tiraje hasta situar la película en la parte de la máquina donde se hará el sellado. Una vez sellada la bolsa, se cortará mediante cuchillas. En este tipo de bolsas solo existe un sello que se hará a lo ancho del film.

Asimismo, en cuanto a las tecnologías relacionadas a los materiales a utilizar como materia prima, se tiene en cuenta los últimos avances y desarrollos en bioplásticos basados en recursos renovables y biodegradables, entre los cuales se tiene:

- **Solubag**

Tecnología patentada (WO2018018172A1) a base de alcohol polivinílico (PVA) que utiliza gases naturales y carburo de calcio en su producción como reemplazo del petróleo crudo convencional, resultando en una bolsa no tóxica que se disuelve rápidamente en agua a temperatura ambiente o caliente. El material se ajusta a las necesidades de resistencia y disolución según el lugar donde sea usada, sin necesidad de emplear maquinaria nueva, solo se cambia la formulación para producir los gránulos. No contribuye a los gases de efecto invernadero en el aire. Cuenta con 14 certificados de calidad, incluyendo Certificado de Biodegradabilidad ISO 14855-1 y Certificado SGS.

Entre sus principales características: no deja microplásticos, se descompone en 180 días en componentes comunes del suelo, no tóxico, de fuentes renovables.

- **Mater-Bi®**

Mater-Bi se encuentra en formato de pellets que pueden procesarse en equipos comerciales estándar, estos son transportados en empaques a prueba de humedad y no es necesario un tratamiento previo al secado para emplearse.

El Mater-Bi puede agruparse en cuatro familias A, Z, U e Y que se diferencian por el tipo de polímero biodegradable sintético que contienen. El tipo de familia repercute en la velocidad de degradación y los procesos tecnológicos que se pueden aplicar. Se fabrican tres tipos diferentes de Mater-Bi:

- I. Clase A: materiales biodegradables, no compostables, degradables en 2 años en medio líquido, fabricados con almidón y copolímeros etilenoalcohol vinílico.
- II. Clase Z: materiales biodegradables y compostables, principalmente para la fabricación de películas y láminas, biodegradadas en 20-45 días en condiciones de compostaje, fabricados con policaprolactona (PLC) en una proporción del 50%.

III. Clase U: materiales biodegradables, compostables y solubles como sustitutos del poliestireno expandido, biodegradación más rápida que los de Clase Z y su contenido en almidón es superior al 85%.

IV. Clase Y: materiales biodegradables y compostables para moldeo por inyección y productos rígidos y dimensionalmente estables, fabricados con materias primas totalmente naturales tales como los derivados de celulosa.

- **Bioplast®. Biotec® (Alemania)**

Desarrolla, produce y licencia la gama de productos Bioplast basados en almidón termoplástico, dentro de su gama de productos se encuentran los siguientes:

I. Bioplast TPS®: almidón termoplástico adecuado para productos espumados.

II. Bioplast 105: material termoplástico sin plastificantes adecuado para el moldeo por inyección, extrusión de láminas y extrusión-soplado de películas.

III. Bioplast 106/02: otro material termoplástico sin plastificantes adecuado para moldeo por inyección, extrusión de láminas y extrusión-soplado de películas.

IV. Bioplast Wrap 100: material termoplástico que permite la fabricación de películas con propiedades similares al papel mediante extrusión por soplado.

- **Ecofoam®. Ecofoam ®**

Son materiales de relleno para embalaje fabricados con más del 85% de almidón de maíz procesado por National Starch and Chemical Company (EEUU), completamente biodegradables y solubles en agua. National Starch and Chemical Company es una empresa subsidiaria de ICI con servicios técnicos en 20 países de los 5 continentes.

Su tecnología para la producción del material, está patentada por Novamont, creador del material Mater-Bi.

- **BIOPar®. BIOP Biopolymer Technologies AG (Alemania)**

Fabrica la resina BIOPar® principalmente a partir de almidón de patata. En cooperación con empresas e Institutos de I+D ha desarrollado películas para embalaje, bolsas de transporte, de basura, aplicaciones agrícolas, así como productos moldeados, tiestos, etc.

b. Selección de la tecnología

En cuanto a la tecnología de la materia prima, se escogió Solubag, por cuatro principales razones:

- Es la empresa pionera en Latinoamérica en la creación de los gránulos hidrosolubles y biodegradables.
- El campo de aplicación: actualmente se aplica para la producción de bolsas camiseta, bolsas lisas, bolsa de fuelle medio y largo, bolsa de asa perforada, bolsa de perro, detergente, mascarillas, gorros con clip, cobertor de zapatos, entre otros. Además, el material puede ser adaptado a cualquier tecnología de producción de plástico y reemplazar a los diferentes tipos de plásticos.
- Primer material hidrosoluble certificado desarrollado en Sudamérica, los creadores son de residencia chilena y su producción se realiza en China. Al estar gestionado en un país cercano geográficamente, es una ventaja para la comercialización en el Perú por factores de envío, conocimiento del mercado, etc.
- Experiencia de los integrantes: el proyecto se basa, en gran medida, en la experiencia de los miembros del grupo con el uso de las bolsas biodegradables y compostables tras la implementación de la Ley de plástico en Perú, se evidencia la falta de resistencia de dichas bolsas y más que una solución a la problemática, resulta ser un sustituto de las bolsas plásticas éticamente problemático pues su materia prima puede permanecer como alimento y no hay necesidad de transformarlo en biomasa para crear bioplástico.

Para la selección de la tecnología implicada en el proceso de producción, se escogió una extrusora de película soplada tipo monocapa, con husillo simple o doble ya que el proceso de producción de bolsas es menos complejo que la de otros plásticos y no requiere mayores. El diseño impreso de la bolsa la realizará una impresora flexográfica y la forma de la bolsa estará encargada por la cortadora y selladora.

### **5.2.2 Proceso de producción**

#### **a. Descripción del proceso**

##### **I. Recepción y pesado**

El proceso inicia en el almacén de materia prima, el operario recoge la materia prima en forma de gránulos y los tintes según la orden de producción, donde pesa las cantidades necesarias. Una vez pesadas, el operario lleva los insumos a la zona de extrusión por medio de un montacarga.

## II. Extrusión, soplado y bobinado

Al arrancar la máquina, se enciende las zonas de calentamiento de la extrusora y se configura sus controles a 175C°, dura alrededor de 2 horas.

Es la máquina encargada de la transformación de los pellets en una película film. Como etapa inicial, se programan los parámetros de las bolsas a producir a 20cm x 30cm o acorde a la necesidad del cliente. Se ingresan los gránulos en la tolva sin ningún tipo de pigmento adicional, las bolsas son semi traslucidas, se mezcla en la tolva, estos se calientan a 150C° en la extrusora mediante la fricción de un tornillo sin fin para que se vuelvan inestables y se puedan moldear con facilidad. Se extruye mediante un dado donde se inyecta aire a presión a 120 psi desde el centro de la boquilla para expandir el tubo formado hasta el tamaño deseado, formando una clase de globo. A la salida del cabezal, se enfría bruscamente la película tubular mediante una corriente forzada logrando que se solidifique, la película pasa a través de placas guías y se aplasta entre rodillos de tiro y colapsado, pasa nuevamente por rodillos guías (los rodillos evitan la formación de pliegues) y después pasa por los tambores de almacenamiento que es donde se va formando la bobina, una vez terminada de la bobina se transporta a un espacio determinado hasta su siguiente etapa.

Durante esta etapa se realizan dos controles de calidad. En el primero, se mide constantemente el calibre o espesor de la bolsa a razón de diez a quince minutos; el segundo, consta del control de la temperatura a través del panel automático con el objetivo de mantener una temperatura estándar.

## III. Impresión

Terminada la bobina, el operario la retira y la transporta al área de impresión mediante un montacarga, donde se imprime acorde al diseño del cliente.

Las bobinas con el material proveniente de la extrusión se introducen en un extremo de las rotativas flexográficas, la película pasa por una rodillos y tinteros hasta el otro extremo, donde la tinta se encuentra seca.

Es un proceso delicado, pues una ligera variación en las proporciones de las tintas, velocidad o en el tiempo de secado puede resultar en una impresión no acorde modelo original; además, debe estar perfectamente sincronizado con el diseño para que el dibujo o texto no se descuadre.

#### IV. Corte y sellado

Se transporta la bobina a el área de corte y sellado mediante un montacarga.

Se programan los parámetros según orden de producción para darle la forma de tipo camiseta como ancho, alto, altura y ancho de las asas, etc. A continuación, se les fase un fuelle o dobladura para formar las asas; después, se divide el film de forma transversal con una cuchilla y unos cabezales que cortan y sellan por medio de calor la base y la cabeza de las bolsas; posteriormente, se le extrae una parte dando forma a las asas. La temperatura de corte oscila entre los 380-480 °C para asegurar el corte y sello.

La máquina realiza una bolsa a la vez, y la separa en fajos de 100 unidades. Durante este proceso, se controla de igual manera el tamaño de las bolsas a la salida del corte, de esta forma se garantiza el seguimiento a los parámetros programados inicialmente.

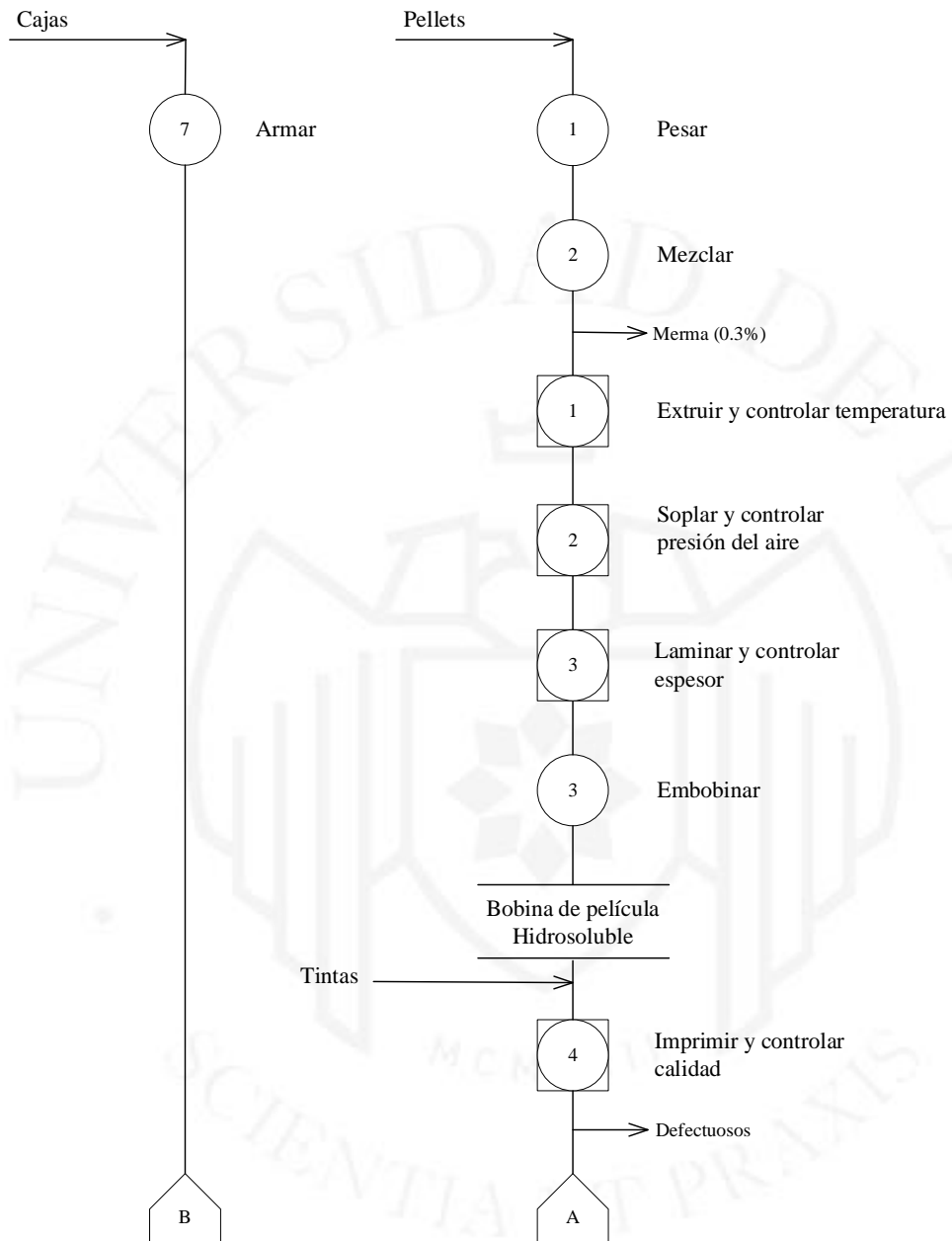
#### V. Empaquetado

La cantidad de paquetes según la orden de producción son empaquetados en cajas previamente armadas de 50 fajos, según especificaciones del pedido. Se tiene un pedido mínimo de 20 000 bolsas, el operario forma fardos de dicha cantidad. Se les coloca sello, se etiqueta y se pesa, una vez listo pasa a la zona de productos terminados para su posterior despacho en un montacargas.

b. Diagrama del proceso: DOP

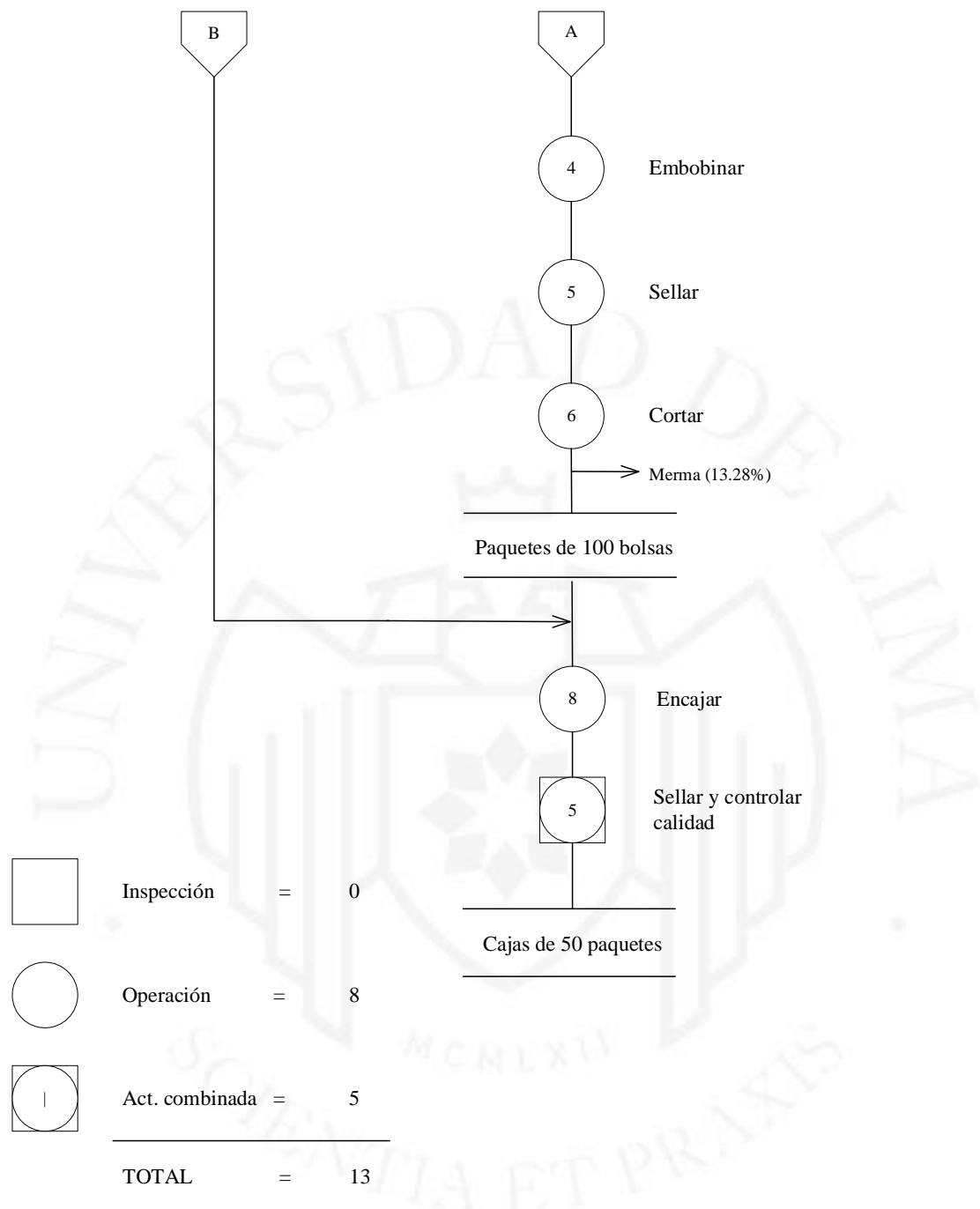
**Figura 5.2**

*Diagrama de operaciones del proceso de fabricación de bolsas hidrosolubles*



(continúa)

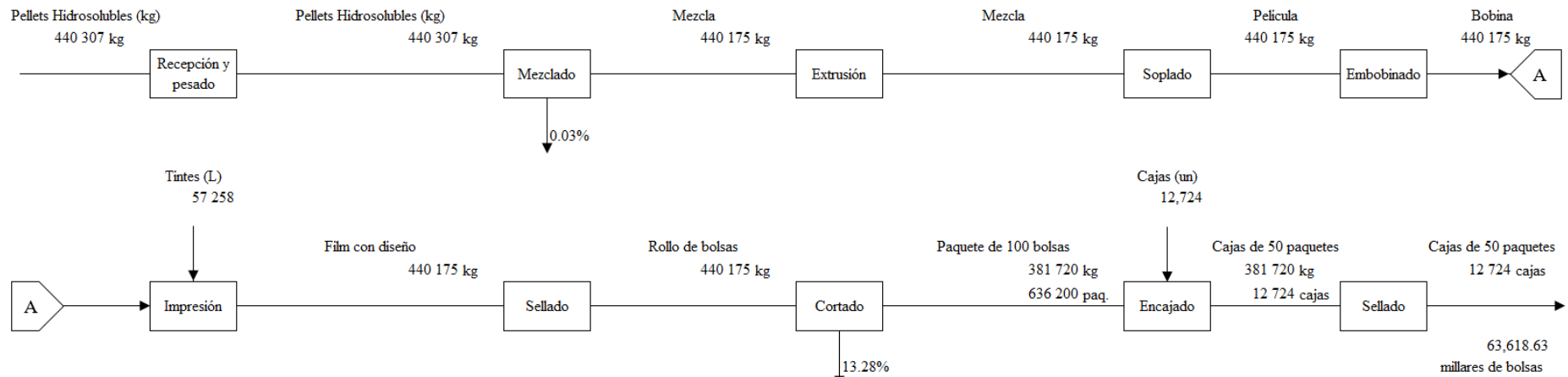
(continuación)



c. Balance de materia

**Figura 5.3**

*Balance de materia en el proceso de producción*



## 5.3 Características de las instalaciones y equipos

### 5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

En pasos anteriores, se seleccionó el tipo de tecnología que se empleará para el proceso de producción, la principal maquinaria está conformada por la extrusora, impresora flexográfica y la cortadora y selladora.

Tras un análisis con diferentes proveedores, considerando tecnología automatizada que no incurra en un alto requerimiento de personal, pero manteniendo un costo promedio con respecto al costo de máquinas y sus insumos necesarios como electricidad, agua, etc. Se determinó que se trabajará con la empresa Asian Machinery USA, la cual trabaja con empresas certificadas ISO-9001 Y ISO 9002 y trabaja con clientes en toda América Latina.

Un factor crucial para escoger al proveedor se debe a que esta empresa realiza envío hasta el puerto del Callao, otorgando el precio CIF, el despacho es de 60 a 90 días tras la orden de compra y tiene garantía de un año. A diferencia de otras empresas que solo utilizan incoterms FCA o FOB, más precios CIF o DDP en Perú, incurriendo en un análisis complementario para este costo.

Por otro lado, se requiere como parte complementaria al proceso la inclusión de una balanza industrial para el pesado inicial de la materia prima e insumos con una mesa industrial, así como carretas hidráulicas y montacargas para el transporte de estos, productos en proceso y finales como las bobinas y los fardos de bolsas. Se resume la cantidad y tipo de maquinaria para el proceso productivo en la siguiente tabla.

**Tabla 5.2**

*Máquinas a utilizar por proceso*

<b>OPERACIÓN / PROCESO</b>	<b>MÁQUINA O EQUIPO</b>
Pesado	(1) Balanza
Mezclado	(1) Extrusora
Extrusión	
Impresión	(2) Impresora flexográfica
Sellado	(2) Selladora y cortadora
Corte	
Encajado	(1) Mesa industrial
Sellado	(1) Mesa industrial

### 5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

**Figura 5.4**

*Especificaciones técnicas de la extrusora*

EXTRUSORA		MODELO VM/HL-65EZ
Especificaciones		
Ancho del pliego	150 MM - 500 MM	
Espesor del pliego	0.00 – 0.15 MM	
Máx. producción	80 - 140 KG/HR	
Diámetro del Tornillo	65 MM	
Ratio L/D del Tornillo	30:01:00	
Motor	37 KW	
Controles de T	4 POR BARRIL	
Consumo	45 KW	
Tipo de Dado		
Tamaño de dado	300/250 MM	
Controles de T	3	
Anillo de aire	1	
Soplador de aire	5.5 KW	
Unidad de arrastre		
Motor de arrastre	1.5 kW	
Velocidad de arrastre	10 - 90 m/min	
Unidad de embobinado		
Tipo de embobinado	Fricción de superficie	
Motor	16 N.M	
Vel. de embobinado	10-80 m/min	
Dimensiones	5.8 X 2.8 X 6.2 M	
Panel de control	INDEPENDIENTE, C/INSTRUMENTOS DE OPERACION, AMPERIMETROS.	

*Nota.* De Asian Machinery USA, Inc.

**Figura 5.5**

*Especificaciones técnicas de la impresora flexográfica*

IMPRESORA FLEXOGRÁFICA		MODELO VM-2600
Especificaciones		
Ancho máx. a imprimir	600 MM	
Ancho máx. de impresión	560 MM	
Rango de largo a imprimir	190-914 MM	
Diámetro máx. rollo de material	Φ 450 MM	
Vel. de impresión	5-80 M/MIN	
Potencia	8 KW	
Peso	2000 KG	
Dimensiones	2.2 X 1.5 X 2.2 M	


*Nota.* De Asian Machinery USA, Inc.

**Figura 5.6***Especificaciones técnicas de la cortadora y selladora*

CORTADORA Y SELLADORA		MODELO VMGDFR-400×2
Especificaciones		
Ancho máx. del corte	330 MM X 2	
Largo máx. del corte	300-650 MM	
Grosor del corte	0.01-0.035 MM	
Velocidad	100-160 PCS/MIN	
Potencia	10 KW	
Dimensiones	5.7 X 1.45 X 1.77 M	


*Nota.* De Asian Machinery USA, Inc.

**Figura 5.7***Especificaciones técnicas de la balanza industrial*

BALANZA INDUSTRIAL		MODELO BBA231 - 3BC300A
Especificaciones		
Tipo	Báscula de mesa	
Material	Acero al carbón	
Capacidad	300 kg	
Legibilidad	20 g	
Tamaño plataforma	0.5 x 0.65 x 0.6 m	
Pantalla	LCD	
Fuente de alimentación	220 V, 50 Hz	
Clasificación protección	IP54 / IP65	
Voltaje	CA o en batería	

*Nota.* De Mettler Toledo

**Figura 5.8***Especificaciones técnicas de la carreta hidráulica*


CARRETA HIDRÁULICA		MODELO Bullicart HR BF2500
Capacidad	2500 kg	
Dimensiones	1.483 x 0.52 x 1.224 m	

*Nota.* De Rubicor

## Figura 5.9

### *Especificaciones técnicas del montacarga*

MONTACARGA	
Especificaciones	MODELO SAMUK FD30T
Capacidad	1500 kg
Dimensiones	2.205 x 2.68 x 1.21 m



*Nota.* De Globen

## 5.4 Capacidad instalada

La capacidad instalada refiere al potencial de producción o volumen máximo de producción que una empresa puede lograr durante un periodo determinado, considerando todos los recursos disponibles.

Para asegurar la rentabilidad del proyecto, se considera los gastos en maquinaria y personal por cada año y poder realizar el cálculo de los recursos necesarios lo más rentable, debido a que, al proyectar la demanda objetivo del trabajo con una vida útil de 5 años, al 2027, la demanda asciende al doble de la demanda del primer año. Como consecuencia, la inversión en recursos tangibles para el 2027 sería muy elevada además que se tendría capacidad ociosa durante los primeros años.

Por ello, se decidió realizar la inversión en maquinaria a la medida del incremento de las necesidades. En el tercer año, se comprará una extrusora y una confeccionadora adicional.

Se determina por el “cuello de botella”, operación que es la limitante del proceso. Para el proyecto, el cuello de botella es el proceso de la cortadora y selladora.

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

Se conoce que se trabajarán 8 horas reales en cada turno, serán 2 turnos por día, trabajando 6 días a la semana por 52 semanas al año, se restarán los 13 días feriados del año 2027.

$$\text{Horas disponibles} = 8 \frac{h}{\text{turno}} \times 2 \frac{\text{turnos}}{\text{día}} \times \left( 6 \frac{\text{días}}{\text{semana}} \times 52 \frac{\text{semanas}}{\text{año}} - 13 \frac{\text{feriados}}{\text{año}} \right) = 4784 \frac{h}{\text{año}}$$

a. Número de máquinas requeridas

Para cumplir con el tamaño de planta, se calculará el número de máquinas requeridas para la producción de bolsas hidrosolubles.

Para el factor de utilización (U) son el número de horas productivas entre el número de horas reales, se considera que las máquinas demoran media hora en la etapa de encendido, de carga y descarga, de programación, y si es necesario, un mantenimiento preventivo. Considerando 8 horas por turno, el factor de utilización es 93,75%.

**Tabla 5.3**

*Cálculo del número de máquinas*

Operación	Cantidad a ingresar (kg/año)	Tiempo Estándar (hora/kg)	Horas/Año	U (%)	E (%)	Número de maquinaria	Número de máquinas
Pesado	440 307	0,00333	4784	93,75%	90%	0,364	1
Mezclado	440 307	0,00833	4784	93,75%	100%	0,818	
Extrusión	440 175	0,00833	4784	93,75%	100%	0,818	
Soplado	440 175	0,00833	4784	93,75%	100%	0,818	1
Embobinado	440 175	0,00833	4784	93,75%	100%	0,818	
Impresión	440 175	0,01910	4784	93,75%	100%	1,874	2
Sellado	440 175	0,01736	4784	93,75%	100%	1,704	2
Corte	440 175	0,01736	4784	93,75%	100%	1,704	
Total							6

b. Número de operarios requeridos

El cálculo de la mano de obra directa (MOD), considera un operario por máquina por turno. Para el factor de eficiencia (E), que es el número de horas estándar entre el número de horas productivas. Según los tiempos normales de Koontz, se toma en cuenta los siguientes suplementos por descanso: 6% de constantes, 2% de trabajo de pie, 1% por manipulación del peso y 1% por monotonía mental, ya que la maquinaria es semi automática. Como resultado, se obtiene un factor de eficiencia del 90%.

**Tabla 5.4***Cálculo del número de operarios*

<b>Operación</b>	<b>Cantidad a ingresar (kg/año)</b>	<b>Tiempo Estándar (hora/kg)</b>	<b>Horas/Año</b>	<b>U (%)</b>	<b>E (%)</b>	<b>Número de operarios</b>	<b>Número de operarios</b>
Pesado	440 307	0,00333	4784	100%	90%	0,341	1
Mezclado	440 307	0,00833	4784	100%	90%	0,852	
Extrusión	440 175	0,00833	4784	100%	90%	0,852	1
Soplado	440 175	0,00833	4784	100%	90%	0,852	
Embobinado	440 175	0,00833	4784	100%	90%	0,852	
Impresión	440 175	0,01910	4784	100%	90%	1,952	2
Sellado	440 175	0,01736	4784	100%	90%	1,775	2
Corte	440 175	0,01736	4784	100%	90%	1,775	
Encajado	381 720	0,00556	4784	100%	90%	0,493	1
Sellado	381 720	0,00042	4784	100%	90%	0,037	1
<b>Total</b>							<b>8</b>

**5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada**

Luego de determinar la cantidad de máquinas y operarios que serán requeridos a lo largo del proceso, será posible identificar la capacidad instalada de la línea de producción del presente proyecto.

En base a los cálculos realizados, se determinó que la capacidad instalada será delimitada por la capacidad de la impresora, resultando en 67 887 millares de bolsas al año.

A continuación, se mostrarán los cálculos realizados para identificar la operación dentro del proceso que limita la capacidad.

**Figura 5.10**

*Cálculo de la capacidad instalada del proyecto*

Operación	QE	QF	P	M	H	U	E	CO	FC	COPT	
	Cantidad de entrada (kg/año)	Cantidad de salida (kg/año)	Capacidad de procesamiento (kg/hora)	# máquinas / operarios	Horas trabajada s/ Año	Factor utilización (%)	Factor eficiencia (%)	Capacidad de producción	Factor de conversión	Capacidad de producción (bolsas/año)	Capacidad de producción (millar/año)
Recepción y pesado	440 307,37	440 307,37	300,0	1	4784	93,75%	90%	1 210 950,0	0,8669	1 749 701 332,08	174 970,13
Mezclado	440 307,37	440 175,28	120,0	1		93,75%	100%	538 200,0	0,8669	777 645 036,48	77 764,50
Extrusión	440 175,28	440 175,28				93,75%	100%		0,8672		
Soplado	440 175,28	440 175,28				93,75%	100%		0,8672		
Embobinado	440 175,28	440 175,28				93,75%	100%		0,8672		
<b>Impresión</b>	<b>440 175,28</b>	<b>440 175,28</b>				<b>52,4</b>	<b>2</b>		<b>93,75%</b>		
Sellado	440 175,28	440 175,28	57,6	2		93,75%	100%	516 672,0	0,8672	746 763 264,00	74 676,33
Corte	440 175,28	381 720,00				93,75%	100%		0,8672		
Encajado	381 720,00	381 720,00	216,0	1		100,00%	90%	930 010,0	1	1 550 016 666,67	155 001,67
Sellado	381 720,00	381 720,00	2400,0	1		100,00%	90%	10 333 440,0	1	17 222 400 000,00	1 722 240,00

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

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

La calidad del producto es de suma importancia en el proyecto puesto que se debe adecuar a las especificaciones del mercado para poder hacer frente a potenciales competidores. En ese sentido, es necesario reconocer las diferentes etapas críticas del proceso en relación con la calidad del producto terminado, además de los insumos utilizados para obtenerlo.

#### **a. Materia prima (Solubag)**

Solubag cuenta con patente registrada denominada WO2018018172A1 y certificaciones de biodegradabilidad, se encuentran establecidos en China, Colombia, Ecuador, Panamá, Estados Unidos, Cana y República Checa.

Solubag es un material hidrosoluble y biodegradable, el material no contiene derivados del petróleo. Entre las principales características de determinación resaltan 4: biodegradabilidad, hidrosolubilidad, ausencia de efectos negativos y ausencia de metales pesados.

Los operarios del almacén de materias primas serán los encargados de asegurar la carga mediante una inspección visual del estado de la carga, así como cierta información básica sobre el contenido.

#### **b. Insumos**

El proceso de producción incorpora ciertos materiales adicionales al producto final como los tintes. En el proceso de recepción de materiales, los operarios de almacén se harán cargo de una revisión visual que evalúe la conformidad de la carga. En esta etapa es crucial la comunicación de los insumos esperados con el fin de realizar una evaluación de las características de la carga decepcionada.

Los tintes serán contrastados por color, integridad y medidas de los objetos incluidos en la carga. En estos casos, de no encontrarse una conformidad óptima en los controles de calidad de los materiales, es posible realizar cambios en los proveedores utilizados.

#### **c. Proceso y producto**

Teniendo en cuenta el proceso de producción existen puntos críticos en el control de calidad para el aseguramiento de un producto terminado de calidad.

En el caso del proceso de producción de bolsas de un color diferente al natural de la materia prima, es necesario realizar una mezcla con pigmentos para obtener el color de bolsa deseado. Por este motivo, el primer control de calidad realizado es la verificación visual de una correcta operación de mezclado entre los pellets hidrosolubles y el pigmento.

Luego, tras la correcta programación de la máquina extrusora, la mezcla ingresa a través de ella y comienza el soplado del material. En este punto es crucial mantener un control visual sobre las variables de operación de la máquina, así como el control del calibre del material extruido en el panel de control.

Después, el proceso de impresión de bolsas incorpora una preparación inicial de la impresora. Esto incluye la calibración de la máquina, así como la verificación de los niveles de tintes de esta. Además, es importante realizar un control visual constante sobre la alimentación de la impresora y de esta forma para la operación que esté afectando notablemente la calidad. Finalmente se procede con un segundo embobinado de la lámina impresa para realizar un control visual más fino sobre el resultado de la impresión.

A continuación, se realiza la calibración y programación de la confeccionadora que realizará las operaciones de sellado y cortado de las bolsas. Este procedimiento permitirá controlar el diseño que se desea, así como las dimensiones requeridas. Del mismo modo, es de gran utilidad mantener un control visual constante sobre la alimentación de la máquina y los parámetros de control de esta.

Finalmente se realiza el control de calidad final durante el proceso que permitirá evaluar el nivel de calidad del producto terminado en relación con su peso y atributos visuales antes de ser embaladas para almacenaje y posterior distribución.

## **5.6 Estudio de impacto Ambiental**

Uno de los pilares del proyecto desarrollado es impulsar la fabricación de un producto con un nivel mayor de responsabilidad ambiental que los productos similares que se venden en el mercado.

En ese sentido, no es solo importante reconocer que el producto fabricado tendrá un menor impacto sobre el medio ambiente, sino que también es necesario conocer el impacto generado por el proceso de producción.

A continuación, se procederá con la elaboración de la Matriz de Leopold. Esta herramienta es útil para determinar el impacto generado en las diferentes etapas del proceso sobre diversos aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos.

La siguiente tabla será empleada para realizar la evaluación de los impactos generados en cada etapa y obtener la intensidad de significancia bajo la fórmula descrita líneas abajo.

**Figura 5.11**

*Criterios de evaluación de impacto ambiental*

Rangos	Magnitud (m)	Duración (d)	Extensión (e)	Sensibilidad (s)	
1	Muy pequeña	Días	Puntual	0.80	Nula
	Casi imperceptible	1-7 días	En un punto del proyecto		
2	Pequeña	Semanas	Local	0.85	Baja
	Leve alteración	1-4 semanas	En una sección del proyecto		
3	Mediana	Meses	Área de proyecto	0.90	Media
	Moderada alteración	1-12 meses	En el área del proyecto		
4	Alta	Años	Más allá del proyecto	0.95	Alta
	Se produce modificación	1-10 años	Dentro del área de influencia		
5	Muy alta	Permanente	Distrital	1.00	Extrema
	Modificación sustancial	Más de 10 años	Fuera del área de influencia		

$$Intensidad\ de\ significancia\ (IS) = \frac{(2 * m + d + e) * s}{20}$$

**Figura 5.12**

*Matriz de Leopold*

Factores ambientales	N°	Elementos ambientales / Impactos	Etapas del proceso																																	
			Recepción	Pesado	Mezcla	Extrusión	Laminado	Embobinado	Impresión	Sellado	Corte	Control de calidad	Embalaje																							
			a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k																							
Componente ambiental	Medio físico	A	Aire											Nivel	m	d	e	s	Total	Nivel	m	d	e	s	Total	Nivel	m	d	e	s	Total					
		A.1	Contaminación del aire por emisiones de combustión				0,43							0,28					A.1 - d	2	4	2	0,85	0,425	A.3 - h	2	4	2	0,85	0,425	A.3 - g	1	4	2	0,8	0,32
		A.2	Contaminación del aire debido a la emisión de vapor de agua																A.3 - c	2	4	2	0,85	0,425	A.3 - i	2	4	2	0,8	0,4	A.1 - h	1	4	1	0,8	0,28
		A.3	Contaminación sonora (ruido generado por la máquinas)			0,43	0,43	0,32			0,32	0,43	0,4						A.3 - d	2	4	2	0,85	0,425	A.3 - e	1	4	2	0,8	0,32						
		AG	Agua																																	
		AG.1	Contaminación de aguas superficiales																																	
		AG.2	Contaminación de aguas subterráneas																																	
		S	Suelo											Nivel	m	d	e	s	Total	Nivel	m	d	e	s	Total											
		S.1	Contaminación por residuos de materiales y embalajes			0,34	0,34								0,54		0,43		S.1 - i	3	4	2	0,9	0,54	S.1 - d	1	4	2	0,85	0,34						
	S.2	Contaminación por vertido de efluentes																S.1 - k	2	4	2	0,85	0,425													
	S.3	Contaminación por residuos peligrosos: trapos con grasa y aceites residuales																S.1 - c	1	4	2	0,85	0,34													
	Medio biológico	FL	Flora																																	
		FL.1	Eliminación de la cobertura vegetal																																	
		FA	Fauna																																	
		FA.1	Alteración del hábitat de la fauna																																	
	Medio socioeconómico	P	Seguridad y salud											Nivel	m	d	e	s	Total	Nivel	m	d	e	s	Total	Nivel	m	d	e	s	Total					
		P.1	Riesgo de exposición del personal a ruidos intensos			0,54	0,54	0,54			0,425	0,54	0,54					P.1 - c,d,e	3	4	2	0,9	0,54	P.1 - h,i	3	4	2	0,9	0,54	P.1 - g	2	4	2	0,85	0,425	
		E	Economía											Nivel	m	d	e	s	Total																	
E.1		Generación de empleo	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68				E.1 - a/k	4	4	3	0,9	0,675														
E.2		Dinamización de las economías locales																																		
SI		Servicios e Infraestructura																																		
SI.1		Incremento de la red vial local																																		
ARQ		Arqueología																																		
ARQ.1	Afectación de zonas arqueológicas																																			

De acuerdo con la matriz de Leopold, las etapas del proyecto que más impactos generan son las de mezcla, extrusión, laminado, impresión, sellado y corte. En primer lugar, en relación al medio físico, la mayor alteración del suelo es resultado de la operación de cortado, puesto que el material convertido en merma representa un nivel significativo de contaminación. Además, se ha podido determinar que las máquinas utilizadas representan un riesgo considerable para el personal debido al ruido generado en la producción.

Por otro lado, se sabe que el proyecto afectará positivamente a la economía por la generación de empleo resultante de la implementación de este, de esta manera tanto colaboradores como proveedores se beneficiarán con el proyecto.

## **5.7 Seguridad y Salud ocupacional**

La empresa contará con un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo que se adecúe al cumplimiento de la Ley N° 29783 de seguridad y salud en el trabajo y siga los lineamientos encontrados en el D.S 005-2012-TR. Esto le permitirá mantener un ambiente de trabajo tanto agradable como seguro para sus trabajadores.

El proyecto busca, no solo generar rentabilidad sino también mejorar la calidad de vida de los operarios y trabajadores relacionados con el mismo. En ese sentido, se necesario determinar los aspectos a tener en cuenta para la creación del sistema de gestión.

### **a. Equipos de protección personal**

La empresa brindará a todos sus trabajadores equipos de protección personal de acuerdo con las necesidades derivadas del puesto de trabajo, entre los cuales se tiene:

- Botas de punta de acero
- Tapones de oído
- Guantes de protección
- Cascos
- Mandiles
- Mascarillas

### **b. Infraestructura y equipo**

Se considera el diseño de planta con señalizaciones de las rutas de emergencia además de los planos respectivos distribuidos a lo largo de las diferentes áreas. La planta industrial contará con una distribución apropiada de extintores que permitan a los operarios responder frente a una emergencia.

Por otro lado, la planta estará dotada de un sistema de aspersores que permita reducir el riesgo asociado a las pérdidas por algún incendio que se pueda generar. Adicionalmente, las máquinas contarán con guardas que restrinjan la posibilidad de lesiones por mala operación de la maquinaria, ejemplo de esto es la máquina confeccionadora que ejerce a través de las cuchillas de corte presión suficiente para generar lesiones significativas.

Finalmente se sabe que la distribución de planta y las condiciones de luminosidad y ventilación están diseñadas para adecuarse a las necesidades de los trabajadores.

#### c. Capacitaciones

Por último, se brindarán a los trabajadores de la planta capacitaciones que tengan un impacto con respecto a sus condiciones de seguridad y salud dentro de la planta. Algunos ejemplos de condiciones determinantes para la seguridad y salud a ser tratadas en las capacitaciones mencionadas son:

- Correcta operación de la maquinaria
- Uso de equipos de protección personal
- Conceptos de estudio del trabajo y levantamiento de cargas
- Respuestas ante emergencias.
- Rutas de evacuación
- Primeros auxilios

Adicionalmente, y por normativa legal, se deben realizar en la empresa simulacros de evacuación que permitan a los trabajadores conocer las rutas de evacuación, zonas seguras en caso de emergencias y establecer responsables en el ejercicio.

A continuación, se muestra la matriz IPER, mediante la cual se identifican los principales peligros y riesgos asociados a cada etapa del proceso de producción, así como también medidas de control que permitirán reducir los riesgos a los trabajadores.

**Figura 5.13**

*Matriz IPER*

Etapa	Peligro	Riesgo	Probabilidad					Índice de severidad	Probabilidad x Severidad	Nivel de riesgo	Riesgo significativo	Medidas de control
			Índice de personas expuestas (a)	Índice de procedimiento existentes (b)	Índice de capacitación (c)	Índice de exposición al riesgo (d)	Índice de probabilidad (a+b+c+d)					
Recepción y traslado de la materia prima	Levantamiento de carga	·Probabilidad de Sobreesfuerzo ·Probabilidad de sufrir lesiones o golpes	2	1	2	2	7	1	7	TOL	SI	·Brindar capacitaciones sobre correcta forma de carga.  ·Hacer uso de carretillas hidráulicas sobre los 25 Kg.
Carga de sacos a la tolva de mezclado	Levantamiento de carga	·Probabilidad de sobreesfuerzo ·Probabilidad de sufrir lesiones o golpes	1	1	2	2	6	1	6	TOL	SI	·Brindar capacitaciones sobre correcta forma de carga.
	Material particulado desprendido	·Probabilidad de daño a los ojos	1	2	2	2	7	2	14	MOD	SI	·Brindar gafas de protección y reforzar su uso.
	Altas temperaturas de la máquina	·Probabilidad de sufrir quemaduras	1	1	2	3	7	2	14	MOD	SI	·Brindar guantes de protección y reforzar su uso

(continúa)

(continuación)

Etapa	Peligro	Riesgo	Probabilidad				Índice de severidad	Probabilidad x Severidad	Nivel de riesgo	Riesgo significativo	Medidas de control	
			Índice de personas expuestas (a)	Índice de procedimiento existentes (b)	Índice de capacitación (c)	Índice de exposición al riesgo (d)						Índice de probabilidad (a+b+c+d)
Extrusión y soplado	Altas temperaturas de la máquina extrusora	·Probabilidad de sufrir quemaduras ·Probabilidad de deshidratación	1	1	2	3	7	2	14	MOD	SI	·Brindar guantes de protección y reforzar su uso.
	Trabajo en altura	·Probabilidad de sufrir caídas ·Probabilidad de sufrir lesiones y fracturas	1	2	2	2	7	3	21	IMP	SI	·Adecuar arneses a los uniformes y líneas de vida instaladas en la parte más alta de operación.
	Rodillos de la extrusora	·Probabilidad de atrapamiento	1	2	1	2	6	3	18	IMP	SI	· Brindar guantes de protección ·Brindar capacitaciones de paradas de emergencia. ·Hacer una correcta señalización del riesgo sobre la máquina.

(continúa)

(continuación)

Etapa	Peligro	Riesgo	Probabilidad					Índice de severidad	Probabilidad x Severidad	Nivel de riesgo	Riesgo significativo	Medidas de control
			Índice de personas expuestas (a)	Índice de procedimiento existentes (b)		Índice de capacitación (c)	Índice de exposición al riesgo (d)					
Impresión de película	Rodillo de carga	•Probabilidad de atrapamiento	1	1	2	3	7	2	14	MOD	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Brindar guantes de protección.</li> <li>•Brindar capacitaciones de paradas de emergencia.</li> <li>•Hacer una correcta señalización del riesgo sobre la máquina.</li> </ul>
Sellado y corte	Rodillo de carga	•Probabilidad de atrapamiento	1	1	2	3	7	2	14	MOD	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Brindar guantes de protección.</li> <li>•Brindar capacitaciones de paradas de emergencia.</li> <li>Hacer una correcta señalización del riesgo sobre la máquina.</li> </ul>
	Resistencias y guillotinas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Probabilidad de quemaduras</li> <li>•Probabilidad de cortes</li> </ul>	1	1	1	3	5	3	15	MOD	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Máquina confeccionadora con guardas que limitan el contacto con las fuentes de peligro.</li> </ul>

(continúa)

(continuación)

Etapa	Peligro	Riesgo	Probabilidad					Índice de severidad	Probabilidad x Severidad	Nivel de riesgo	Riesgo significativo	Medidas de control
			Índice de personas expuestas (a)	Índice de procedimiento existentes (b)		Índice de capacitación (c)	Índice de exposición al riesgo (d)					
Traslado y apilado de cajas	Cajas pesadas y apiladas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Probabilidad de golpes o fracturas</li> <li>• Probabilidad de sobreesfuerzo</li> </ul>	2	1	2	2	7	2	14	MOD	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brindar equipos de protección como guantes, botas y cascos.</li> <li>• Brindar capacitaciones sobre correcto modo de carga</li> </ul>
Operación	Ruido	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Probabilidad de exposición a ruido</li> <li>• Probabilidad de sufrir hipoacusia</li> </ul>	2	3	1	3	9	2	18	IMP	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brindar equipos de protección personal.</li> <li>• Brindar capacitaciones sobre correcto uso de EPPs.</li> </ul>
Administración	Falta de orden y limpieza	• Probabilidad de caídas	2	1	2	2	7	2	14	MOD	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar levantamiento de estado diario.</li> <li>• Designación de espacios.</li> </ul>
	Posturas inadecuadas en trabajos de escritorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Probabilidad de sobreesfuerzo</li> <li>• Probabilidad de daño</li> </ul>	2	2	2	1	7	2	14	MOD	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brindar charlas de ergonometría y adecuación de espacios de trabajo.</li> </ul>

(continúa)

(continuación)

Etapa	Peligro	Riesgo	Probabilidad					Índice de severidad	Probabilidad x Severidad	Nivel de riesgo	Riesgo significativo	Medidas de control
			Índice de personas expuestas (a)	Índice de procedimiento existentes (b)	Índice de capacitación (c)	Índice de exposición al riesgo (d)	Índice de probabilidad (a+b+c+d)					
Operación y administración	Sobrecarga laboral	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Probabilidad de fatiga y estrés.</li> <li>•Probabilidad de Síndrome burn out</li> </ul>	3	2	2	1	8	1	8	TOL	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Hacer una revisión continua de la división de carga laboral.</li> <li>•Brindar medidas para vida laboral y personal.</li> </ul>
	Tránsito de vehículos	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Probabilidad de choques y atropellos</li> </ul>	3	1	1	2	7	3	21	IMP	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Mantener correcta la señalización de las vías.</li> <li>•Inducción en seguridad.</li> </ul>
Limpieza de servicios	Superficies resbalosas	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Probabilidad de caída</li> </ul>	3	1	2	2	8	1	8	TOL	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Mantener una correcta señalización de zonas de tránsito que se encuentren mojadas.</li> <li>•Asignar horarios de limpieza durante flujos de bajo tránsito.</li> </ul>
Almacén	Cargas suspendidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Probabilidad de aplastamiento</li> </ul>	2	1	2	2	7	3	21	IMP	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Correcto uso de EPPs.</li> <li>•Señalización para prevención del riesgo.</li> </ul>

## **5.8 Sistema de mantenimiento**

El mantenimiento es una serie de trabajos a realizar a las máquinas, sistemas o equipos con el fin preservar la óptima operación y prevenir averías con el fin de que no ocurra en un futuro. Esta práctica alarga la vida de las máquinas, asegurando la rentabilidad del proyecto.

La necesidad de reducir los riesgos a los que están expuestos los equipos es una obligación, se aplicará mantenimientos preventivos (MPV) a las máquinas que sus fallas conlleven un riesgo que perjudica al proceso operativo y puede poner en riesgo la salud de los trabajadores, la confianza del cliente y la estabilidad financiera de la empresa. Cada máquina tendrá un programa de mantenimiento detallando las fechas de intervención. Los mantenimientos reactivos serán contratados cuando sean necesarios, ya que no se puede pronosticar este fallo. Las máquinas planteadas en el proyecto no requieren de mantenimiento predictivos.

Todo mantenimiento preventivo debe ser programado conforme a las horas de trabajo de la maquinaria, y debe realizarse en tiempos específicos en los cuales la producción no sufra ningún impacto.

**Figura 5.14**

*Mantenimientos preventivos*

MÁQUINA	SISTEMA	ELEMENTO	ACTIVIDAD	FRECUENCIA (HORAS/MENSUAL)	ENCARGADO
Extrusora	Sistema motriz	Motores y ventiladores	Revisión de amperaje.	24	Operario
			Revisar la temperatura exterior.	24	Operario
			Revisión interna y limpieza.	600	Operario
			Escuchar ruidos y analizar vibraciones anormales.	24	Operario
		Poleas	Alineación.	160	Operario
			Fajas	Revisar la tensión.	24
		Ventiladores	Revisión	24	Operario
			Limpieza interna.	600	Operario
		Conectores y cables	Revisión.	24	Operario
		Cajas reductoras	Desarmar y revisar.	4800	Técnico externo
			Cambio de empaques y retenedores.	4800	Técnico externo
			Cambio de rodamientos.	4800	Técnico externo
			Escuchar ruidos y analizar vibraciones.	24	Operario
			Nivel y fugas de lubricante.	24	Operario
			Reapretar los tornillos.	2500	Operario
			Cambio de lubricante y limpieza interna.	2500	Operario
			Temperatura de trabajo.	24	Operario
			Alineación.	2500	Operario
	Sistema de extrusión	Panel de control	Limpieza externa.	24	Operario
			Limpieza interna.	160	Operario
			Revisión interna: cables, contactores y pirómetros.	160	Operario
		Resistencias	Revisar su estado.	24	Operario
			Cables	Limpieza.	160
		Revisar todo el cableado.		600	Operario
		Termocoplas	Revisar su estado	24	Operario
			Cañón	Medición	2500
		Revisión interna		2500	Operario
		Limpieza		2500	Operario
		Rectificación		4800	Técnico externo
		Control de Temperatura		24	Operario
		Husillo	Medición	2500	Operario
			Revisar estado	2500	Operario
Limpieza	2500		Operario		
Rectificación	4800		Técnico externo		
Pulir con pasta	2500		Operario		

(continúa)

(continuación)

MÁQUINA	SISTEMA	ELEMENTO	ACTIVIDAD	FRECUENCIA (HORAS/MENSUAL)	ENCARGADO
Extrusora	Sistema de extrusión	Adaptador o filtro	Limpieza	160	Operario
			Revisar estado	160	Operario
			Cambio de tamices	160	Operario
			Control de Temperatura	24	Operario
		Dado	Limpieza interna y revisión	2500	Operario
			Pulir con pasta	2500	Operario
			Control de Temperatura	24	Operario
			Rectificación	4800	Técnico externo
			Limpieza externa.	24	Operario
			Engrasar acople	2500	Operario
	Sistema de soplado	Compresor y componentes	Revisión, cambios de filtros y lubricante	4800	Técnico externo
			Purgar condensado	24	Operario
			Revisión de manómetros y tuberías	24	Operario
	Sistema de enfriamiento	Ventiladores	Limpieza de filtros	600	Operario
			Limpieza de motor	600	Operario
			Limpieza interna	600	Operario
			Limpieza externa.	24	Operario
			Cambio de filtro	4800	Técnico externo
			Revisar rotación	24	Operario
			Revisar estado	24	Operario
	Unidad de moldeo y estirado	Persiana	Limpieza	160	Operario
			Aplicar sellante o pintura	4800	Técnico externo
			Graduación	24	Operario
			Revisión de presión	24	Operario
		Rodillos superiores de la torre	Reapretar castigadores de cojinetes	600	Operario
			Limpieza	24	Operario
			Rectificación	4800	Técnico externo
			Lubricar rodamientos	160	Operario
			Revisar velocidad	24	Operario
		Embobinador	Limpieza	24	Operario
Lubricación de cadenas			24	Operario	
Lubricar chumaceras			24	Operario	
Lubricar rodamientos			24	Operario	
Rectificar rodillos			4800	Técnico externo	
Revisar velocidad			24	Operario	
Reapretar castigadores de cojinetes	600	Operario			

(continúa)

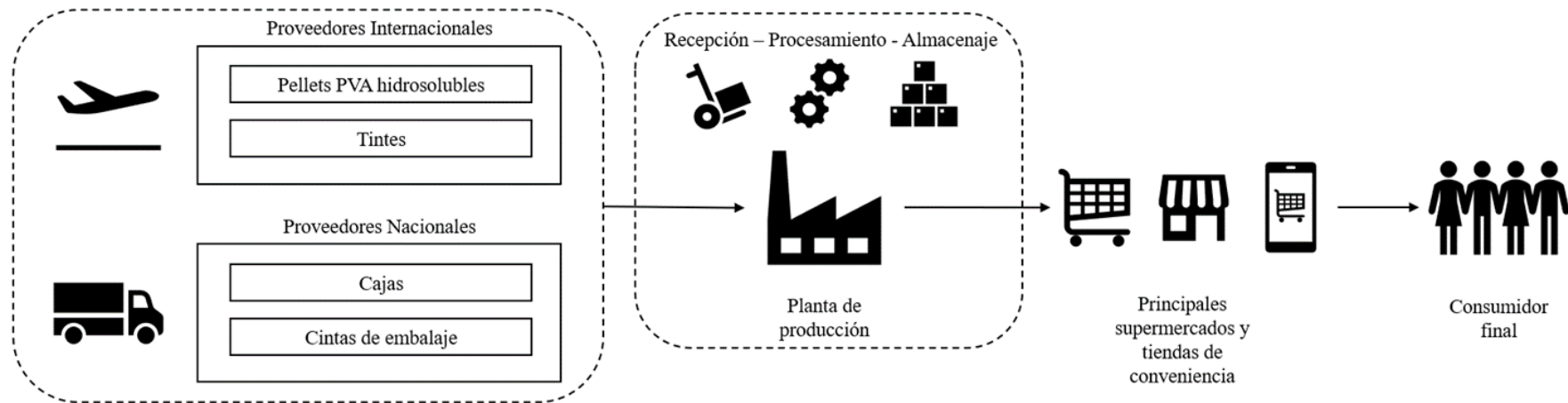
(continuación)

MÁQUINA	SISTEMA	ELEMENTO	ACTIVIDAD	FRECUENCIA (HORAS/MENSUAL)	ENCARGADO	
Impresora flexográfica	Impresión		Lubricación de rodamientos	Mensual	Operario	
			Lubricación de engranajes	Trimestral	Operario	
			Lubricación de rodillos porta clichés	Quincenal	Operario	
			Revisión de balanceo y calibrado de rodillos porta clichés	Semanal	Operario	
			Revisión de superficie de rodillos anilox	Semanal	Operario	
	Alimentación		Revisión de superficie de camisas porta clichés	Mensual	Operario	
			Revisión de las bombas de tinta de rasquetas	Mensual	Operario	
			Revisión de cadenas y piñones	Trimestral	Operario	
	Secado		Revisión de ajuste de ejes	Semanal	Operario	
			Revisión de poleas y correas	Trimestral	Operario	
	Control		Verificación de resistencias y controles de temperatura	Mensual	Operario	
			Revisión de conexiones	Mensual	Operario	
Cortadora y selladora	Sistema motriz	Caja de velocidades	Revisión de conexiones eléctricas de las motobombas	Trimestral	Operario	
		Motor principal	Revisión de ajuste y tensión	Semanal	Operario	
			Revisión de ajuste	Semanal	Operario	
			Revisión y limpieza cojinetes	6 meses	Operario	
			Revisión y limpieza embobinado	6 meses	Operario	
		Caja reductora	Revisión y limpieza, holgura	6 meses	Operario	
	Eje secundario	Revisar desgaste	6 - 12 meses	Operario		
	Sistema eléctrico	Contadores	Revisión de ruidos y ajuste de tornillos	Semanal	Operario	
		Estática	Revisión y limpieza	Semanal	Operario	
		Transformador	Revisión y limpieza	Semanal	Operario	
		Diodo	Revisión y limpieza	Semanal	Operario	
	Sistema de corte y sellado	Brazo izquierdo	Revisión y limpieza	12 meses	Operario	
		Brazo derecho	Revisión y limpieza	12 meses	Operario	
		Brazo accionador	Revisión y limpieza	6 meses	Operario	
		Sellador	Revisión y cambio de teflón	6 meses	Operario	
		Mangueras	Revisión y limpieza	6 meses	Operario	
		Rodillo	Revisar caucho y eje	6 meses	Operario	
		Ajustador de medida	Revisión y limpieza	6 - 12 meses	Operario	
	Balanza	Sistema funcional	Plataforma	Revisión y limpieza	Diario	Operario
			Máquina	Calibre	Anual	Operario
Etiquetadora	Sistema funcional	Sellador	Revisión y limpieza	Diario	Operario	

## 5.9 Diseño de la cadena de suministros

Figura 5.15

*Cadena de suministro del producto*



## 5.10 Programa de producción

En base a la demanda esperada del proyecto se sabe que es necesario calcular el stock de seguridad que permita brindar el nivel de servicio esperado a los clientes y evitar una posible rotura de stock. A través de la siguiente fórmula se podrá obtener el valor de la capacidad de stock de seguridad anual requerido por la empresa.

$$SS = Z * \sigma_{\text{Dem.Total}}$$

$$\sigma_{\text{Dem.Total}} = \sigma_{\text{Dem}} * \sqrt{\frac{LT}{t}}$$

Además, se cuenta con la siguiente información que será útil para realizar el cálculo:

- Desviación estándar de la demanda ( $\sigma$ ) = 22 003,43 millares de bolsas por año
- NS: 95% ->  $Z(95\%) = 1,65$
- Lead time (LT) = 7 días
- Días al año = 360

De esta manera, se procede con el cálculo del stock de seguridad:

$$\sigma_{\text{Dem.Total}} = 22\,003,43 * \sqrt{\frac{7}{360}} = 2593,13$$

$$SS = 1,65 * 2593,13 = 4278,66 \approx 4279 \text{ millares de bolsas / año}$$

Finalmente, a partir de este cálculo y tomando en consideración los valores de la demanda anual proyectada se obtuvo el programa de producción anual requerido.

**Tabla 5.5**

*Programa de producción (2023 -2027)*

AÑO	Demanda del proyecto (millar de bolsas)	Inventarios Final estimados	Inventarios Inicial estimados	Plan de producción (millar de bolsas)
2023	16 821	470,80	0,00	17 291,80
2024	28 248	663,88	470,80	28 441,08
2025	39 833	859,35	663,88	40 028,47
2026	51 561	1056,98	859,35	51 758,63
2027	63 419	1256,62	1056,98	63 618,63

## 5.11 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

### 5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales

De acuerdo con el balance de materia desarrollado se requieren 6.92 kg de pellets hidrosolubles para obtener 1 millar de bolsas solubles. A través de esta conversión se obtuvo el requerimiento de materia prima por año.

**Tabla 5.6**

*Requerimiento de materia prima*

AÑO	Plan de producción (millar de bolsas)	Materia prima (kg)
2023	17 291,80	119 696,89
2024	28 441,08	196 864,87
2025	40 028,47	277 043,45
2026	51 758,63	358 225,55
2027	63 618,63	440 307,37

Adicionalmente se utilizan tintas al agua durante el proceso de impresión flexográfica. Asumiendo un diseño de 20 cm de ancho, 30 cm de largo y si se sabe que la impresión genera un espesor de recubrimiento de 15 micrones se considera un factor de conversión de 0.9 L por millar de bolsas. Se generan los siguientes requerimientos anuales.

**Tabla 5.7**

*Requerimiento de tintes*

AÑO	Plan de producción (millar de bolsas)	Tintes (L)
2023	17 291,80	15 565,50
2024	28 441,08	25 600,50
2025	40 028,47	36 027,00
2026	51 758,63	46 584,00
2027	63 618,63	57 258,00

Finalmente considerando los materiales de embalaje y almacenamiento se tiene que se usa 1 bolsa para embalar cada ciento de bolsas biodegradables producidas y se almacenará en fardos de 20 millares. Estas equivalencias resultan en los siguientes requerimientos anuales.

**Tabla 5.8***Requerimiento de embalajes*

AÑO	Plan de producción (millar de bolsas)	Cajas (und)	Cintas (und)
2023	17 291,80	3459	136
2024	28 441,08	5689	224
2025	40 028,47	8006	316
2026	51 758,63	10 352	408
2027	63 618,63	12 724	501

**5.11.2 Servicios: energía eléctrica, agua**

## a. Energía eléctrica:

En primer lugar, se debe considerar el consumo eléctrico por el funcionamiento continuo de las máquinas de producción.

**Tabla 5.9***Consumo eléctrico por operación de máquinas en área de producción*

Máquina	Tiempo disponible al año (horas)	Potencia eléctrica (kW)	Consumo kW/año				
			2023	2024	2025	2026	2027
Extrusora	4784	45	215 280	215 280	215 280	215 280	215 280
Impresora flexográfica	4784	8	38 272	38 272	76 544	76 544	76 544
Confecionadora	4784	10	47 840	47 840	95 680	95 680	95 680

Luego, se tiene en cuenta también la iluminación necesaria en las áreas señaladas.

**Tabla 5.10***Consumo eléctrico por iluminación*

Área	Fuente	Tiempo disponible (horas)	N° de luminarias por área	Potencia (kW)	Consumo kW/año				
					2023	2024	2025	2026	2027
Producción	Luminaria (0,8 kW)	4784	8	0,8	30 617,6	30 617,6	30 617,6	30 617,6	30 617,6
Almacén	Luminaria (0,8 kW)	4784	6	0,8	22 963,2	22 963,2	22 963,2	22 963,2	22 963,2
Administrativa	Luminaria (0,02 kW)	2496	16	0,02	798,72	798,72	798,72	798,72	798,72

Finalmente, se tiene una tabla con los valores consolidados de ambos casos descritos previamente.

**Tabla 5.11***Consumo anual de energía eléctrica (kW)*

2023	2024	2025	2026	2027
355 771,52	355 771,52	441 883,52	441 883,52	441 883,52

b. Agua:

Partiendo de conceptos obtenidos del libro “Disposición de Planta” de Díaz, Jarufe y Noriega, se sabe que el consumo diario incurrido por la empresa será de 20 L/día por cada trabajador administrativo y de 100 L/día por trabajador industrial.

Entonces se puede determinar que el consumo anual de agua se distribuirá de la siguiente manera.

**Tabla 5.12***Requerimiento anual de agua*

Descripción	2023	2024	2025	2026	2027
Operarios producción	12	12	16	16	16
Consumo (LT/año)	422 400	422 400	563 200	563 200	563 200
Consumo (M3/año)	422	422	563	563	563
Operarios de almacén	4	4	4	4	4
Consumo (LT/año)	140 800	140 800	140 800	140 800	140 800
Consumo (M3/año)	141	141	141	141	141
Trabajadores administrativos	12	12	12	12	12
Consumo (LT/año)	84 480	84 480	84 480	84 480	84 480
Consumo (M3/año)	84	84	84	84	84
Consumo fabril (m3/año)	563	563,2	704	704	704
Consumo administrativo (m3/año)	84,48	84,48	84,48	84,48	84,48
<b>Total</b>	<b>647,68</b>	<b>647,68</b>	<b>788,48</b>	<b>788,48</b>	<b>788,48</b>

**5.11.3 Determinación del número de trabajadores indirectos**

Además de los operarios antes calculados se realizarán las operaciones en el área de producción, se deber señalar que este no será único personal de la planta. Se ha planteado la necesidad de implementar algunos puestos de trabajo adicionales que le brinden dirección y soporte a la operación diaria.

Por este motivo, se presenta la cantidad de trabajadores indirectos requeridos.

**Tabla 5.13***Requerimiento de trabajadores indirectos*

Cargo	Cantidad
Operarios de almacén	2

**Tabla 5.14**

*Requerimiento de personal administrativo*

<b>Cargo</b>	<b>Cantidad</b>
Gerente General	1
Jefe de administración y finanzas	1
Analista de contabilidad y finanzas	1
Analista de capital humano	1
Jefe de producción y logística	1
Supervisor de planta	1
Analista de calidad	1
Analista de planeamiento y logística	1
Jefe comercial	1
Ejecutivos de cuenta	2
Analista de marketing	1

#### **5.11.4 Servicios de terceros**

Con la finalidad de enfocar la mano de obra al proceso de producción y aprovechar la mayor competitividad de los costos se recurrirá a servicios brindados por empresas externas. Los servicios por realizar se muestran a continuación:

- **Seguridad:** se contará con personal de seguridad que guarde las puertas de acceso a la planta.
- **Servicio de limpieza:** serán brindados por una empresa externa y que permita tener un lugar de trabajo en óptimas condiciones de aseo.
- **Transporte:** una empresa externa estará encargada de la distribución física de los artículos hacia los principales supermercados.
- **Telefonía e Internet:** las áreas administrativas y puestos de control y apoyo contarán con sistemas de comunicaciones que les permitan realizar las operaciones diarias requeridas.
- **Mantenimiento:** de acuerdo con el plan de mantenimiento, en ocasiones será necesario el contacto con un técnico externo que realice el mantenimiento de la maquinaria; por otro lado, los sistemas de información deben contar con soporte técnico externo a la empresa.

#### **5.12 Disposición de planta**

##### **5.12.1 Características físicas del proyecto**

###### **a. Factor servicio**

Este factor analiza los servicios complementarios que necesita la planta para facilitar las operaciones, minimizar costos y humanizar el trabajo.

- Servicio de alimentación: Se contará con un comedor equipado para los trabajadores tanto del área administrativa como los operarios de planta.
- Oficinas administrativas: las áreas complementarias a producción se situarán en oficina, sea comercial, recursos humanos, logística, etc.
- Tópico: como medio de atención rápida en caso de algún accidente, o para atender inconvenientes por salud de cualquier integrante.
- Instalaciones sanitarias: como área de aseo personal antes de ingresar al área de producción y como función de servicios higiénicos para hombres, mujeres y discapacitados. Para producción y para zona administrativa por separado.
- Ventilación: debido a que la planta estará localizada en Lurín, se considera contar con zonas debidamente temperadas para el personal equipadas con aire acondicionado en oficina o ventilación natural.
- Seguridad: área designada para la seguridad de planta, control de entrada y salida del personal, control de entrada y salida de mercadería.
- Zona de residuos: espacio designado para la creación de compost por el mismo material de la materia prima, considerando mermas y sobrantes.
- Depósito de desechos: espacio para los residuos generados en la planta.

#### b. Factor espera

Los puntos de espera requeridos son definidos como espacios temporales en una misma área de producción donde el material espera a ser trasladado a la siguiente operación. Se determinan con la capacidad de proceso con el fin de evitar cuellos de botella.

Se considera crear puntos de espera antes de la Impresora flexográfica y antes de la maquina Cortadora y Selladora, pues ésta última es el cuello de botella de la producción. Los puntos de espera estarán constituidos por dos parihuelas cada uno de 1m x 1,2m.

En dichos momentos se tendrá como producto en proceso el film de material hidrosoluble en bobinas, las cuales pesan 12 kg, contienen 2000 bolsas y miden de largo 110 m aproximadamente.

Después de un análisis del cuello de botella, se comprobó que no se requieren puntos de espera en el proceso de producción, la información se detalla a continuación.

I. Análisis de punto de espera de la impresora:

- Cantidad entrante al proceso (kg/día) = 1472,15 kg de film
- Capacidad de procesamiento (kg/día) = 1570,91 kg de film
- Material que ingresa (kg/día) = 1472,15 kg de film
- Merma (kg/día) = 0
- Material en espera (kg/día) = 0 kg de film

Conclusión: No se requiere punto de espera

II. Análisis de punto de espera de la selladora y cortadora

- Cantidad entrante al proceso (kg/día) = 1472,16 kg de film
- Capacidad de procesamiento (kg/día) = 1728,00 kg de film
- Material que ingresa (kg/día) = 1472,16 kg de film
- Merma (kg/día) = 195,50 kg de film
- Material en espera (kg/día) = 0 kg de film

Conclusión: No se requiere punto de espera

c. Factor edificio

Se evaluarán los aspectos a considerar para la estructura de la planta con el fin de garantizar la seguridad al personal y asegurar la continuidad en el proceso.

- Estudio de suelos: Considerando que los suelos son los que soportarán el proceso, movimiento de mercadería, entre otro, es crucial determinar el tipo de suelo adecuado necesario para ejecutar el proceso. Se optó por situar la planta en un suelo residual; es decir, el suelo que ha permanecido en su lugar de origen y cuenta con una estructura remanente de roca. Se utilizará pavimento industrial en toda el área de producción, comprendiendo los almacenes. Para el área administrativa, se considera usar parquet, considerado como material de suelo de oficinas. En el estacionamiento se hará uso de asfalto, material utilizado en pistas urbanas.
- Edificación: la zona de producción, almacenes y área administrativa se construye siguiendo la normativa vigente así como Reglamento Nacional de

Edificaciones. Tendrá en consideración el uso de materiales que aseguren una buena calidad y de esa forma se garantice el uso prolongado de las instalaciones.

- Techos: la zona de producción, almacenes y área administrativa estará techada por completo y se tendrá como altura mínima 2,3 m según el Reglamento Nacional de Edificaciones. Considerando las máquinas y el tamaño de los estantes, la altura será de 6 m.
- Instalaciones eléctricas: adecuado manejo y protocolo de prevención para instalaciones eléctricas de las maquinarias y equipos que requieran electricidad, tomando medidas de seguridad pertinentes.
- Almacenes: área destinada al almacén de materia prima, productos en proceso, productos terminados, insumos, etc. Para el proyecto, se destina un almacén de materia prima e insumos, un almacén para producto terminado.

### **5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas**

Con lo mencionado anteriormente, se resumen a continuación las áreas comprendidas en el proyecto.

- Zona de producción
- Almacén materia prima e insumos
- Almacén producto terminado
- Área administrativa: oficinas
- Servicios Higiénicos – área administrativa
- Servicios Higiénicos – área producción
- Comedor
- Patio de maniobras
- Zona de residuos y depósito de desecho
- Control de calidad

### **5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona**

- a. Área de producción

Para hallar el área mínima del área de producción se utilizará el método de Guerchet, que determina la superficie de cada elementado sumando las tres superficies parciales:

- Superficie estática:  $S_s = \text{Largo} \times \text{Ancho}$
- Superficie gravitacional:  $S_g = S_s \times N$
- Siendo N el número de lados laterales los cuales la máquina debe ser usada.
- Superficie de evolución:  $S_e = (S_s + S_g) \times k$
- Siendo k el coeficiente de evolución que depende la altura promedio ponderada de los elementos móviles y estáticos.

Reemplazando, se obtiene que k tiene el siguiente valor:

**Tabla 5.15**

*Coeficiente de evolución (K)*

<b>Coeficiente de evolución</b>	<b>Valor</b>
<b>hEM</b>	1,3598
<b>hEE</b>	3,6278
<b>k</b>	0,1874

Tras emplear el método de Guerchet, se obtuvo un área mínima de 149,82 m<sup>2</sup> para todo el proceso de producción. La tabla se presenta a continuación:

**Figura 5.16**

*Cálculo del área de producción*

											Cálculo de k	
Operación	Elemento fijos	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (h)	N	n	Ss	Sg	Se	St	Ss x n	Ss x n x h
Recepción y pesado	Balanza industrial	0,50	0,65	0,60	1	1	0,33	0,33	0,12	0,77	0,33	0,20
Mezclado	Extrusora	5,80	2,80	6,20	2	1	16,24	32,48	9,13	57,85	16,24	100,69
Extrusión												
Soplado												
Embobinado												
Impresión	Impresora flexográfica	2,20	1,50	2,20	3	2	3,30	9,90	2,47	31,35	6,60	14,52
	<i>Pto. Espera</i>										-	-
Sellado	Selladora y cortadora	5,70	1,45	1,77	2	2	8,27	16,53	4,65	58,88	16,53	29,26
Cortado	<i>Pto. Espera</i>										-	-
Encajado	Mesa industrial	0,45	0,60	1,20	2	1	0,27	0,54	0,15	0,96	0,27	0,32
Área mínima proceso producción										<b>149,82</b>	<b>39,97</b>	<b>144,99</b>
<b>Elementos móviles</b>		<b>Largo (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Altura (h)</b>	<b>N</b>	<b>n</b>	<b>Ss</b>	<b>Sg</b>	<b>Se</b>	<b>St</b>	<b>Ss x n</b>	<b>Ss x n x h</b>
Operarios		-	-	1,65	-	8	0,5			4,00	4	6,6
Carreta hidráulica		1,483	0,52	1,224	-	2	0,77			1,54	1,54	1,89
Carretilla		0,11	0,61	0,87	-	2	0,07			0,13	0,13	0,12
Montacarga		2,205	2,68	1,21	-	1	5,91			5,91	5,91	7,15
SUMA											<b>11,59</b>	<b>15,75</b>

b. Área de producción

Se considera bolsas de 25 kg de materia prima.

**Tabla 5.16**

*Cálculo del área de almacén de materia prima*

<b>Materia prima</b>	<b>2027</b>
Inv prom (Kg Pellets)	35 321
Nº de bolsas inv. Prom	1413
Bolsas por nivel	24
Niveles por estante	4
Nº de estantes	15
Área total de estantes (m2)	27
Área de pasillos (m2)	54
<b>Área de almacén de materia prima (m2)</b>	<b>81</b>

**Tabla 5.17**

*Cálculo del área de almacén de cajas*

<b>Cajas</b>	<b>2027</b>
Inv prom (und Cajas)	1019
Nº de cajas inv. Prom	1019
Cajas por nivel	80
Niveles por estante	4
Nº de estantes	4
Área total de estantes (m2)	7,2
Área de pasillos (m2)	14,4
<b>Área de almacén de cajas (m2)</b>	<b>21,6</b>

**Tabla 5.18**

*Cálculo del área de almacén de tintes*

<b>Tintes</b>	<b>2027</b>
Inv prom (L tintes)	6248
Nº de baldes inv. Prom	521
Cajas por nivel	8
Niveles por estante	4
Nº de estantes	17
Área total de estantes (m2)	30,6
Área de pasillos (m2)	61,2
<b>Área de almacén de tintes (m2)</b>	<b>91,8</b>

**Tabla 5.19***Cálculo del área de almacén de cintas*

<b>Cintas</b>	<b>2027</b>
Inv prom (rollos)	728
N° de cajas inv. Prom	11
Cajas por nivel	8
Niveles por estante	4
N° de estantes	1
Área total de estantes (m2)	1,8
Área de pasillos (m2)	3,6
<b>Área de almacén de cintas (m2)</b>	<b>5,4</b>

## c. Almacén de productos terminados

El producto terminado equivale a 1 caja de 50 paquetes de 100 bolsas biodegradables e hidrosolubles.

**Tabla 5.20***Cálculo del área de almacén de producto terminado*

<b>Producto terminado</b>	<b>2027</b>
Inv prom (millares de bolsas)	1157
N° de cajas en 5 días	232
Cajas por nivel	8
niveles por estante	4
N° de estantes	8
Área total de estantes (m2)	14,4
Área de pasillos	28,8
Área de almacén de Producto terminado (m2)	<b>43,2</b>

## d. Oficinas

Este espacio está dedicado al área administrativa donde se encuentran la oficina que se compone de un área de recepción, oficina de gerencia, sala de reuniones, sala de jefaturas, y un área común donde se encuentran escritorios para 6 personas. El área es 121,5 m2.

## e. SS.HH. Área administrativa

El personal administrativo tendrá a su disposición 2 baños, 1 para mujeres y 1 para hombres, que representa un total de 22,5 m2.

## f. SS.HH. Área producción

El personal de producción contará con 2 baños, uno para hombres con 2 lavadores y 4 urinarios y uno para mujeres con 2 lavaderos y 3 urinarios. Representando un total de 22,5 m2.

g. Comedor

Este espacio contará con dos mesas, cada una para 6 personas. Contará con microondas, refrigerador, bebedero, lavatorio, hervidor, y un stand para productos varios. El área será de 40,5 m<sup>2</sup>.

h. Patio de maniobras

Espacio disponible para maniobras de los camiones de carga y descarga que abastecen y realizan el despacho. Se considera un espacio de 100 m<sup>2</sup>. Incluye caseta de vigilancia

i. Zona de residuos y depósito de desechos

El depósito de desechos es el espacio con contenedores de basura segmentado por tipo de desecho. Se necesita un espacio de 7,5 m<sup>2</sup>.

j. Control de calidad

En esta área trabajará un operario encargado del control de calidad de la producción de bolsas, el área del laboratorio es de 15 m<sup>2</sup>.

k. Estacionamientos

Se contará con 4 estacionamiento estándar. Según el Artículo 65 del Reglamento Nacional de Edificaciones, la dimensión mínima de dos estacionamientos continuos es de 5 x 2,5 m cada uno y uno para discapacitados de 5 x 3,5 m. Total de 86 m<sup>2</sup>.

Es así como contabilizando todas las zonas indicadas, el área total de planta equivale a 1274,65 m<sup>2</sup>.

**Tabla 5.21**

*Cálculo del área total de planta*

<b>Zona</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
Zona producción	191,42
Almacén de producto terminado	44,00
Almacén de materia prima e insumos	200,00
Área administrativa	121,50
SS.HH. - Área administrativa	22,50
SS.HH. - Área producción	22,50
Comedor	40,50
Control de calidad	15,00
Depósito de desechos y res. Orgánicos	7,50
Patio de maniobras	463,73
Cambiadores	60,00
Estacionamientos (2 pref + 4 normal)	86,00
<b>Total</b>	<b>1274,65</b>

### 5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

La planta contará con extintores en la zona de producción tanto como en el área administrativa. Se utilizará los extintores tipo A (agua) y C - PQS (polvo químico seco), debido al tipo de fuego al que se está expuesto. A porque el fuego puede ser causado por madera, papel, cartón, plástico, etc. y PQS por los equipos o instalaciones eléctricas.

Protección contra incendios: instalación de sistema de alarma contra incendio (ACI), medidas de seguridad como extintores, detectores de humo, rociadores, entre otros. Capacitación y formación de equipo de seguridad.

Cuenta con luces de emergencia en las zonas comunes y pasillos ante una falla eléctrica.

Es importante la señalización de la planta, para que el personal pueda reconocer los sistemas de seguridad de cada área de la plata, a fin de salvaguardar su salud y la de los demás implicados. Estará disperso por la planta, distintas señales como:

**Figura 5.17**

*Cuadro de colores de señalización de seguridad*

Color empleados en las señales de seguridad	Significado y finalidad
<b>ROJO</b>	Prohibición, material de prevención y de lucha contra incendios
<b>AZUL<sup>1</sup></b>	Obligación
<b>AMARILLO</b>	Riesgo de peligro
<b>VERDE</b>	Información de Emergencia

1. El azul se considera como color de seguridad únicamente cuando se utiliza en forma circular.

*Nota. De (Seguridad y salud ocupacional, s.f.)*

**Figura 5.18**

*Señales en la zona de producción*



*Nota. De (Seguridad y salud ocupacional, s.f.)*

### 5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva

La determinar la disposición de planta, se debe evaluar la relación entre las áreas para ver la cercanía entre ellas antes de proponer la disposición general. Se procede a realizar la tabla relacional de actividades, considerando los siguientes motivos:

**Tabla 5.22**

*Código de análisis relacional*

Código	Proximidad	Color	Número de líneas
A	Absolutamente necesario	Rojo	4 líneas
E	Especialmente necesario	Amarillo	3 líneas
I	Importante	Verde	2 líneas
O	Normal	Azul	1 línea
U	Sin importancia	---	---
X	No deseable	Plomo	1 zig - zag
XX	Altamente no deseable	Negro	2 zig - zag

**Tabla 5.23**

*Tabla de motivos*

Código	Razón
1	Secuencia de operaciones
2	Carga y descarga
3	Control de calidad de productos
4	Incomodidad por ruido u olor
5	Coordinación entre áreas
6	Mantener higiene del área
7	Recepción y despacho
8	No hay relación

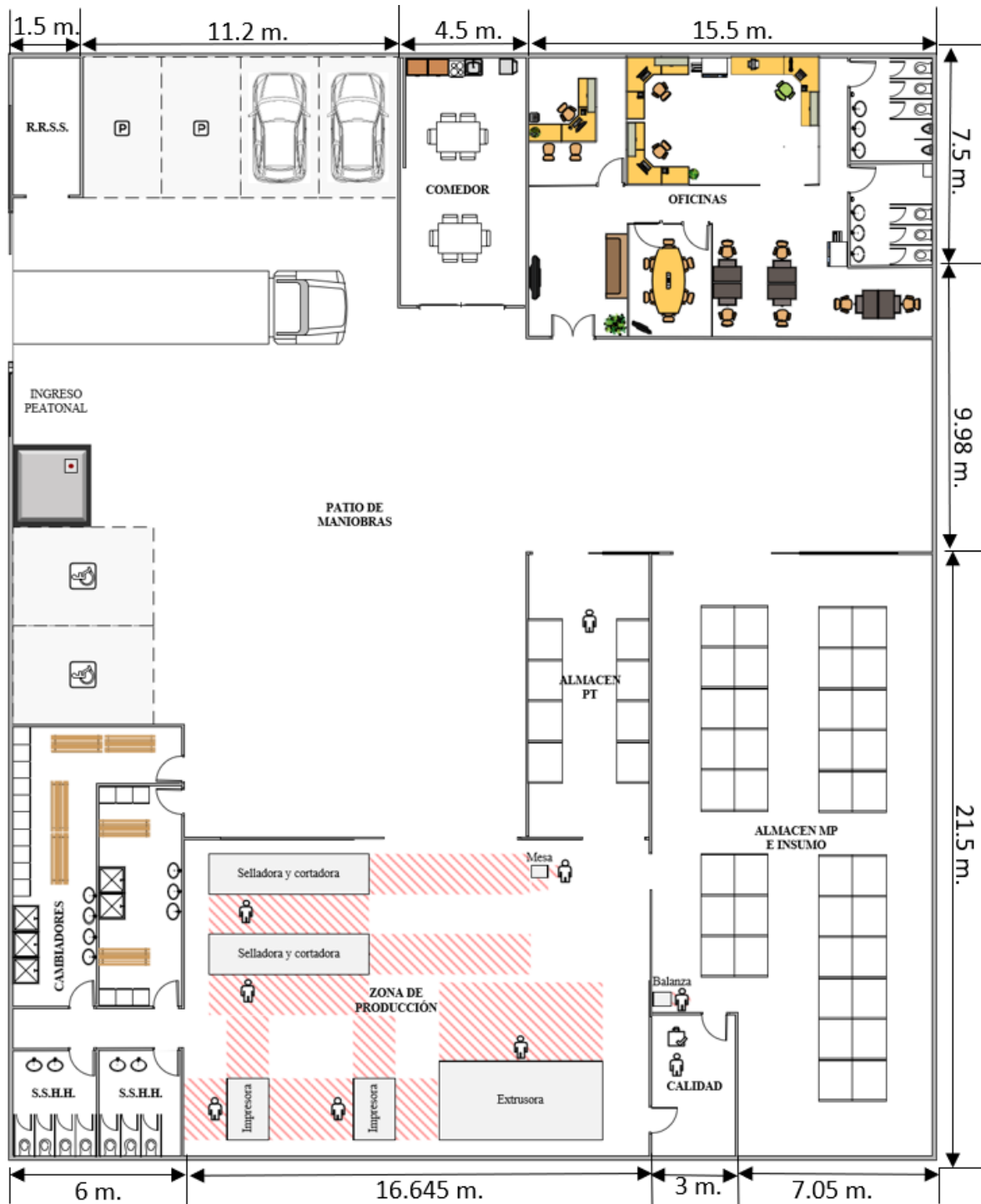
Con la información anterior se procede a realizar el análisis relacional:




### 5.12.6 Disposición general

Figura 5.21

Disposición general de planta



	Universidad de Lima Facultad de Ingeniería y Arquitectura Carrera Ingeniería Industrial	<b>PLANO DE DISTRIBUCIÓN DE                  PLANTA PROCESADORA                  DE BOLSAS HIDROSOLUBLES</b>	Fecha: enero 2022	Dibujantes: Chion, Valeria Palomino, Carla
			Escala: 1/200	

### 5.13 Cronograma de implementación del Proyecto

**Figura 5.22**

*Cronograma de implementación*

Actividades clave	Duración	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11
Evaluación y planificación	3 meses	■	■	■								
Constitución legal	1 mes				■							
Adquisición de local	6 semanas					■	■					
Acondicionamiento de local	1 mes							■				
Instalaciones eléctricas	1 mes								■			
Instalaciones de agua y desagüe	2 semanas									■		
Instalación de máquinas	1 mes										■	
Instalación de mobiliario	2 semanas											■
Prueba de equipos	1 mes											■



## **CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN**

### **6.1 Formación de la organización empresarial**

Se ha establecido que la empresa será formada como una Sociedad Anónima Cerrada (S.A.C.) puesto que se contará inicialmente con el número mínimo de socios requeridos para esta conformación jurídica que en este caso es de dos personas. Esto determina que el capital de la empresa estará definido por los aportes de los socios y que estos conformarán la junta de accionistas. Gracias a esta forma jurídica la empresa estará en la posibilidad de incrementar en número de socios en el momento que sea necesario.

El proyecto busca posicionarse en el mercado como una empresa que brinde confianza y transmita el deseo de los socios por una opción más eco amigable por lo que se ha decidido que llevará el nombre de “ECOBAGS S.A.C.”. En relación con la estrategia general que llevará a cabo la empresa estará centrada en los conceptos de visión, misión y valores mostrados a líneas abajo.

#### **a. Visión**

“Ser una empresa líder en el sector y referente de calidad y buen servicio en el mercado; desarrollando productos que aporten positivamente a la comunidad”

#### **b. Misión**

“Generar productos eco-amigables que permitan reducir el impacto ambiental generado por la comunidad”

#### **c. Valores**

- Liderazgo
- Transparencia
- Respeto
- Responsabilidad social y ambiental
- Confianza

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

En relación con los requerimientos del personal directivo, administrativo y de servicios; se pudo identificar los siguientes puestos, así como sus principales funciones.

### **I. Gerente General:**

- Planificar y desarrollar la elaboración del Plan Estratégico de la empresa a mediano y largo plazo.
- Controlar la ejecución del Planeamiento Estratégico para su correcta aplicación en los procesos de la organización.
- Definir y delegar en coordinación con Recursos Humanos las responsabilidades y funciones del personal según la estructura organizacional y alineada al SGC.
- Aprobar los presupuestos de ingresos y gastos por área
- Realizar presentaciones comerciales a clientes.
- Revisar el seguimiento comercial de proyectos.
- Representar a la Empresa.
- Detectar nuevos y/o potenciales mercados y clientes.

### **II. Jefe de administración y finanzas:**

- Dirigir y definir la política administrativa, contable y financiera de la Compañía, introduciendo procedimientos y normas, según la legislación vigente, para maximizar la gestión económica, la optimización fiscal y garantizar el cumplimiento eficiente de las obligaciones legales y fiscales, y de los principios corporativos de la empresa.
- Dirigir la gestión de la información económico-financiera, según las políticas corporativas, para controlar eficientemente el desarrollo económico de la organización y cumplir con el calendario de pagos según las obligaciones legales de la empresa.
- Controlar el ingreso y egreso del recurso económico con la finalidad de garantizar la efectiva distribución y administración de los fondos disponibles.
- Coordinación de pagos y cobranzas a clientes.
- Coordinación para la solicitud de capital de trabajo a bancos.

- Coordinar con contabilidad la generación de estados financieros y analizar las brechas entre lo planificado y lo ejecutado, así como medidas a tomar.
- Elaborar el flujo de caja que permita efectuar en tiempo y forma los pagos de planilla, obligaciones sociales y proveedores evitando la falta de liquidez.

### III. Jefe de Producción y logística

- Realizar el Plan Agregado de Producción, el Plan Maestro de Producción y la Planificación de Recursos Materiales.
- Supervisar las líneas de producción, ajustes y mejoras puntuales, que se siguen los procedimientos determinados por el dpto. de calidad, y de igual manera los procesos y paradas de mantenimiento de las máquinas.
- Dirigir los equipos de logística y establecer los objetivos.
- Gestionar el factor humano del personal que tiene en su área.

### IV. Analista de contabilidad y finanzas

- Controlar la ejecución del calendario de compromisos trimestral las variaciones por fuente de financiamiento para la ejecución del gasto.
- Presentar y validar los impuestos mensuales y anuales de acuerdo al cronograma SUNAT.
- Procesar, ejecutar y revisar las operaciones financieras y presupuestarias, en forma diaria, mensual, trimestral y anual; presentando en forma oportuna la información requerida.
- Verificar que la ejecución presupuestal, se realice en forma correcta, al nivel de programas, subprogramas, actividades, proyectos, componentes, metas, asignaciones específicas y fuentes de financiamiento para una correcta aplicación de la normatividad legal.

### V. Asistente de Capital Humano

- Planifica, coordina, dirige y supervisa las actividades de la unidad a su cargo.
- Diseñar los sistemas de evaluación de desempeño.
- Responsable de realizar del proceso de reclutamiento y selección y contratación del personal de Lima.
- Preparar los estudios o informes y recomendaciones que le sean solicitados por la Gerencias.
- Velar por el cumplimiento del horario de trabajo establecido en la Empresa.

- Buscar y seleccionar el mejor talento de acuerdo a las necesidades de la empresa.
- VI. Analista de Calidad
- Supervisar y verificar que se cumplan los parámetros del proceso de producción del producto
  - Notificar al jefe de planeamiento y logística si existen disconformidades.
  - Asegurar la calidad de cada lote de producción.
  - Realizar el estudio de tiempos y mejoras en los procesos que incurran en ahorros para la empresa.
- VII. Operario de producción
- Operar maquinaria y equipo de trabajo para la producción
  - Calibrar la maquinaria según ficha de requerimiento.
  - Mantener zona de trabajo limpia y segura.
  - Realizar el proceso según parámetros establecidos.
  - Reportar incidentes del área.
  - Asegurar el correcto uso de las herramientas proporcionadas.
- VIII. Analista de planeamiento y logística
- Dar la orden de cierre mensual.
  - Seguimiento de las programaciones de entradas.
  - Comunicación y coordinación de las compras.
  - Elaboración de informes y estadísticas.
  - Analizar las coberturas, caducidades y obsolescencias.
  - Reclamación de mercancía pendiente de servir.
- IX. Operario de almacén
- Despacho de mercadería.
  - Implantación del código de barras (entradas y salidas).
  - Detección de necesidades de material
  - Supervisión de los almacenillos de planta.
  - Control de las caducidades y obsolescencias.
  - Controlar la preparación de los pedidos.
- X. Ejecutivo de cuenta
- Buscar en medios digitales, escritos y por contactos nuevos clientes.
  - Buscar nuevos proyectos con clientes activos.

- Responsable de la actualización de la web.
- Responsable de realizar encuestas de satisfacción de clientes.

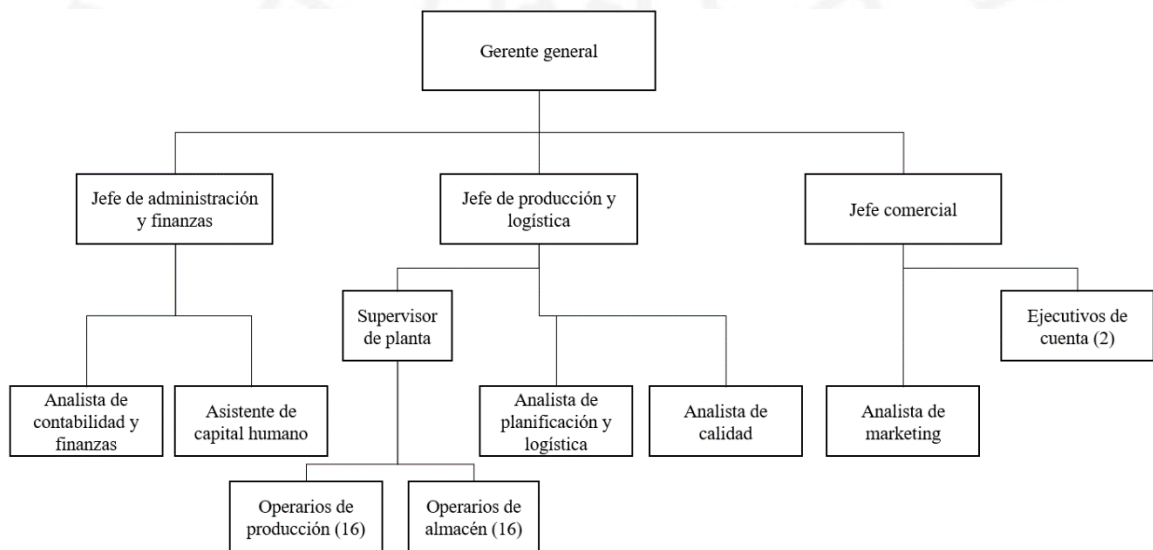
XI. Analista de Marketing

- Producir contenidos de marketing y promoción
- Crear contenidos que ayuden a la optimización del motor de búsqueda para el sitio web corporativo
- Seguir y gestionar las redes sociales.
- Producir comunicaciones internas.
- Realizar estudios de mercado.

### 6.3 Esquema de la estructura organizacional

**Figura 6.1**

*Organigrama*



# CAPÍTULO VII: PRESUPUESTOS Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

## 7.1 Inversiones

En este capítulo se considerarán todas las inversiones necesarias para la puesta en marcha del proyecto. Se detallarán conceptos como inversión en activo tangible, activo intangible y capital de trabajo hasta los primeros ingresos de la empresa.

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

#### Activos tangibles

En primer lugar, se han determinado los principales costos de inversión en activos tangibles. Por este motivo, desde la Tabla 7.1 hasta la Tabla 7.5 se mostrará en detalle los costos incurridos en adquisición de terreno, infraestructura, maquinaria, equipos mobiliarios e indumentaria.

**Tabla 7.1**

*Costos de Maquinaria y equipos*

Descripción	Cantidad	Costo (\$ / und)	Inversión (\$/)
Extrusora	1	\$/163 410	\$/163 410
Impresora flexográfica	1	\$/66 300	\$/66 300
Selladora + Cortadora	1	\$/66 495	\$/66 495
Balanza	1	\$/400	\$/400
<b>Total</b>			\$/296 605

**Tabla 7.2**

*Costo de terreno e infraestructura construida*

Descripción	Tamaño (m2)	Costo (\$/ / m2)	Inversión (\$/)
Terreno	1274,65	\$/741	\$/944 513
Infraestructura de planta	532,92	\$/1650	\$/879 314
Infraestructura administrativa	192,00	\$/1000	\$/192 000
<b>Total</b>			\$/2 015 827

**Tabla 7.3***Costo de equipos y mobiliario complementario*

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo (S/ / und)</b>	<b>Inversión (S/)</b>
Montacargas	1	S/46 800	S/46 800
Carreta hidráulica	2	S/1950	S/3900
Carreta	2	S/300	S/600
Balanza de precisión	1	S/3327	S/3327
Micrómetro digital para film plástico	2	S/3755	S/7510
Set de reglas	2	S/50	S/100
Mesas de acero inoxidable	4	S/585	S/2340
Estantes de almacenes	45	S/85	S/3825
Sillas	8	S/50	S/400
<b>Total</b>			<b>S/68 802</b>

**Tabla 7.4***Costos de equipo y mobiliario adicional*

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo (S/ / und)</b>	<b>Inversión (S/)</b>
Laptops	7	S/3000	S/21 000
Computadoras	5	S/1800	S/9000
Escritorios	12	S/250	S/3000
Sillas de escritorio ergonómica	12	S/230	S/2760
Estantes	12	S/280	S/3360
Lockers	4	S/600	S/2400
Mesas de Comedor	2	S/370	S/740
Sillas de Comedor	24	S/50	S/1200
Mesa de calidad	1	S/400	S/400
Microondas	2	S/300	S/600
<b>Total</b>			<b>S/44 460</b>

**Tabla 7.5***Costo de indumentaria y equipos de protección personal*

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo (S/ / und)</b>	<b>Inversión (S/)</b>
Botas de seguridad	32	S/100	S/3200
Kit de seguridad (Casco + Guantes + Orejeras)	32	S/50	S/1600
Overall	20	S/65	S/1300
<b>Total</b>			<b>S/6100</b>

**Activos intangibles**

En segundo lugar, se detallarán los costos derivados de la adquisición de activos intangibles para la puesta en marcha del proyecto.

**Tabla 7.6***Inversión en activos intangibles*

<b>Descripción</b>	<b>Costo (S/)</b>
Constitución legal	S/2000
Capacitación de seguridad	S/5000
Licencias	S/3000
Estudios	S/8000
Contingencias	S/4000
Exámenes médicos	S/11 760
Software Office anual	S/824
Antivirus anual	S/1114
<b>Total</b>	<b>S/35 698</b>

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

Con relación a las inversiones de corto plazo se ha calculado, a través del método del déficit acumulado, el capital de trabajo necesario para cubrir los primeros meses de operación. Existen 2 condiciones que limitan la liquidez del proyecto, estas son el periodo de cobranza a 60 días y el inicio de la amortización de la deuda a inicios del segundo año.

Por este motivo se realizó el análisis del flujo de caja mensual a 2 años para determinar la cantidad necesaria para evitar un quiebre de caja en alguno de los meses del estudio.

**Tabla 7.7****Flujo de caja inicial**

<b>Periodo</b>	<b>SN</b>	<b>SI</b>	<b>SF</b>
0	711 752,48	-	711 752,48
Ene-23	(313 877,22)	711 752,48	397 875,26
Feb-23	(313 877,22)	397 875,26	83 998,05
Mar-23	17 484,82	83 998,05	101 482,87
Abr-23	17 484,82	101 482,87	118 967,69
May-23	17 484,82	118 967,69	136 452,51
Jun-23	17 484,82	136 452,51	153 937,34
Jul-23	17 484,82	153 937,34	171 422,16
Ago-23	17 484,82	171 422,16	188 906,98
Set-23	17 484,82	188 906,98	206 391,81
Oct-23	17 484,82	206 391,81	223 876,63
Nov-23	17 484,82	223 876,63	241 361,45
Dic-23	17 484,82	241 361,45	258 846,28
Ene-24	(127 000,24)	258 846,28	131 846,04
Feb-24	(131 846,04)	131 846,04	0,00

Al realizar la simulación se identificó que la cantidad mínima a considerar será de S/ 711 752,48, lo que generaría un saldo 0 al final de periodo Febrero de 2024. Sin

embargo, teniendo en cuenta que mantener este nivel de liquidez podría representar un riesgo para el proyecto, se consideró incrementar la cantidad como contingencia por lo que el monto invertido en capital de trabajo ascenderá a S/750 000.

Finalmente se ha consolidado la siguiente tabla, la cual brindará el monto total de inversión inicial para la puesta en marcha del proyecto.

**Tabla 7.8**

*Inversión inicial total*

<b>Descripción</b>	<b>Monto (S/)</b>
Activos tangibles	S/2 431 793,26
Activos intangibles	S/35 697,68
Capital de trabajo	S/750 000,00
<b>Total</b>	<b>S/3 217 490,94</b>

## 7.2 Costos de producción

Del mismo modo, se han identificado los principales costos derivados de la fabricación del programa de producción definido capítulos atrás. Se han definido los siguientes costos asociados: materias primas, mano de obra directa y costos indirectos de fabricación.

### 7.2.1 Costos de las materias primas

Se debe tener en cuenta los requerimientos de material directo relacionados con la fabricación del programa de producción. Como resultado se presenta la siguiente tabla.

**Tabla 7.9**

*Requerimientos anuales de material directo*

<b>Año</b>	<b>Demanda (millar)</b>	<b>Programa de producción (millar)</b>	<b>Materia prima (Kg)</b>	<b>Tintes (L)</b>	<b>Cajas (UN)</b>	<b>Cintas (UN)</b>
2023	16,821	17 291,80	119 674,74	15 562,62	3458,36	136,16
2024	28,248	28 441,08	196 837,76	25 596,98	5688,22	223,95
2025	39,833	40 028,47	277 032,83	36 025,62	8005,69	315,18
2026	51,561	51 758,63	358 216,09	46 582,77	10 351,73	407,55
2027	63,419	63 618,63	440 297,91	57 256,77	12 723,73	500,93

Después de reconocer los principales requerimientos de material directo y en base a los precios de adquisición de los mismos, es posible determinar los costos anuales relacionados con el material directo necesario. La siguiente tabla muestra los resultados obtenidos con los valores en soles (S/).

**Tabla 7.10***Costo anual de material directo (S/)*

Descripción	2023	2024	2025	2026	2027
Materia Prima	1 773 579,65	2 917 135,67	4 105 626,59	5 308 762,46	6 525 215,03
Tintes	32 876,03	54 073,61	76 104,12	98 406,10	120 954,93
Embalajes	26 595,37	43 743,34	61 565,13	79 606,52	97 847,60
<b>Total</b>	<b>1 833 051,05</b>	<b>3 014 952,62</b>	<b>4 243 295,84</b>	<b>5 486 775,08</b>	<b>6 744 017,56</b>

**7.2.2 Costo de la mano de obra directa**

Los costos derivados de la mano de obra directa serán calculados en base a los requerimientos anuales relacionados con los niveles de producción.

**Tabla 7.11***Costo anual de mano de obra directa*

AÑO	Operarios / turno	turnos / día	Sueldo mensual	Asignación familiar	CTS	Gratificación	EsSalud (9%)	Costo anual
2023	6	2	S/1200	S/93	S/19 200	S/28 800	S/15 552	S/249 744
2024	6	2	S/1200	S/93	S/19 200	S/28 800	S/15 552	S/249 744
2025	8	2	S/1200	S/93	S/25 600	S/38 400	S/20 736	S/332 992
2026	8	2	S/1200	S/93	S/25 600	S/38 400	S/20 736	S/332 992
2027	8	2	S/1200	S/93	S/25 600	S/38 400	S/20 736	S/332 992

**7.2.3 Costo Indirecto de Fabricación**

En primer lugar, se ha considerado el costo relacionado con la mano de obra indirecta de la planta, en este caso está conformado por los salarios de los operarios de almacén.

**Tabla 7.12***Costo anual de mano de obra indirecta*

Cargo	Cantidad	Sueldo mensual	Asignación familiar	CTS	Gratificación	EsSalud (9%)	Costo anual
Operario de almacén	4	S/1000	S/93	S/5333,33	S/8000,00	S/4320,00	S/70 117,33

Luego, se ha tenido en cuenta el costo asociado al pago de planillas de los trabajadores que conforman el personal administrativo. La siguiente tabla muestra los costos anuales que se mantendrán durante toda la duración del proyecto.

**Tabla 7.13***Costo anual de planillas del personal administrativo*

<b>Cargo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Sueldo mensual</b>	<b>Asignación familiar</b>	<b>CTS</b>	<b>Gratificación</b>	<b>EsSalud (9%)</b>	<b>Costo anual</b>
Gerente General	1	S/15 000	S/93	S/20 000,00	S/30 000,00	S/16 200,00	S/247 316,00
Jefe adm y fin	1	S/8500	S/93	S/11 333,33	S/17 000,00	S/9180,00	S/140 629,33
Analista contabilidad y finanzas	1	S/5000	S/93	S/6666,67	S/10 000,00	S/5400,00	S/83 182,67
Analista capital humano	1	S/3000	S/93	S/4000,00	S/6000,00	S/3240,00	S/50 356,00
Jefe de prod y log	1	S/8500	S/93	S/11 333,33	S/17 000,00	S/9180,00	S/140 629,33
Supervisor de planta	1	S/5000	S/93	S/6666,67	S/10 000,00	S/5400,00	S/83 182,67
Analista de calidad	1	S/3000	S/93	S/4000,00	S/6000,00	S/3240,00	S/50 356,00
Analista de plan y log	1	S/3000	S/93	S/4000,00	S/6000,00	S/3240,00	S/50 356,00
Jefe comercial	1	S/8500	S/93	S/11 333,33	S/17 000,00	S/9180,00	S/140 629,33
Ejecutivo de cuenta	2	S/5000	S/93	S/13 333,33	S/20 000,00	S/10 800,00	S/166 365,33
Analista marketing	1	S/3000	S/93	S/4000,00	S/6000,00	S/3240,00	S/50 356,00
<b>TOTAL</b>							<b>S/1 203 358,67</b>

Finalmente, se identifican los costos asociados a los principales servicios que representan un alto monto anual.

**Tabla 7.14***Costo anual de energía eléctrica*

<b>Descripción</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>
Fab	88 588,42	88 588,42	110 064,75	110 064,75	110 064,75
No Fab	199,20	199,20	199,20	199,20	199,20
<b>Total</b>	<b>88 787,62</b>	<b>88 787,62</b>	<b>110 263,95</b>	<b>110 263,95</b>	<b>110 263,95</b>

**Tabla 7.15***Costo anual de agua potable*

<b>Descripción</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>
Fabril	3238,96	3238,96	4048,70	4048,70	4048,70
No fabril	485,84	485,84	485,84	485,84	485,84
<b>Total</b>	<b>3724,81</b>	<b>3724,81</b>	<b>4534,55</b>	<b>4534,55</b>	<b>4534,55</b>

**Tabla 7.16***Costo anual de servicios principales*

<b>Descripción</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>
Fabril	91 827,38	91 827,38	114 113,45	114 113,45	114 113,45
No fabril	685,05	685,05	685,05	685,05	685,05

### 7.3 Presupuesto Operativos

Luego, se ha realizado una estimación los principales criterios a considerar, entre los cuales se encuentran los ingresos por ventas, los costos de fabricación y los gastos derivados de la operación.

#### 7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

Gracias al cálculo de la demanda potencial calculada en capítulos anteriores es posible determinar los ingresos de dinero que se generarán como resultado de la venta. Además, se ha establecido que el producto será ofrecido con un precio referencial de S/ 250,00 por millar de bolsas sin IGV.

**Tabla 7.17***Presupuesto de ingreso por ventas*

<b>Descripción</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>
Venta (ton)	100,93	169,49	239,00	309,37	380,51
Venta (Millares)	16 821	28 248	39 833	51 561	63 419
Valor de Venta (S/ /millar)	S/250	S/250	S/250	S/250	S/250
Ingreso por ventas (S/ )	S/4 205 250	S/7 062 000	S/9 958 250	S/12 890 250	S/15 854 750

#### 7.3.2 Presupuesto operativo de costos

Este criterio considera principalmente los costos anuales asociados a la fabricación del producto. Por este motivo es importante determinar los valores anuales que derivan de conceptos tales como la depreciación fabril, material directo, mano de obra directa e indirecta y finalmente los servicios requeridos.

**Tabla 7.18***Depreciación anual de los activos tangibles*

Activo fijo Tangible	Importe (S/)	%	Año					Depreciación total	Valor residual
			1	2	3	4	5		
Terreno	944 512,69	-	-	-	-	-	-	-	944 512,69
Infraestructura de planta	879 313,88	4%	35 172,56	35 172,56	35 172,56	35 172,56	35 172,56	175 862,78	703 451,10
Infraestructura administrativa	192 000,00	4%	7 680,00	7 680,00	7 680,00	7 680,00	7 680,00	38 400,00	153 600,00
Maquinaria de planta	429 400,00	10%	29 660,50	29 660,50	42 940,00	42 940,00	42 940,00	188 141,00	241 259,00
Equipos complementarios	68 801,70	10%	6 880,17	6 880,17	6 880,17	6 880,17	6 880,17	34 400,85	34 400,85
Muebles área administrativa	13 860,00	10%	1 386,00	1 386,00	1 386,00	1 386,00	1 386,00	6 930,00	6 930,00
Equipos área administrativa	30 600,00	20%	6 120,00	6 120,00	6 120,00	6 120,00	6 120,00	30 600,00	-
Indumentaria	6 100,00	20%	1 220,00	1 220,00	1 220,00	1 220,00	1 220,00	6 100,00	-
<b>Total</b>			88 119,23	88 119,23	101 398,73	101 398,73	101 398,73	480 434,63	2 084 153,64
<b>Depreciación fabril</b>			72 933,23	72 933,23	86 212,73	86 212,73	86 212,73	404 504,63	
<b>Depreciación no fabril</b>			15 186,00	15 186,00	15 186,00	15 186,00	15 186,00	75 930,00	

**Tabla 7.19***Amortización de activo intangible*

Activo fijo Intangible	Importe (S/)	% Amortización anual	Año					Amortización total	Valor residual
			1	2	3	4	5		
Constitución legal	S/2000,00	20%	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	2000,00	0
Capacitación de seguridad	S/5000,00	20%	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00	5000,00	0
Licencias	S/3000,00	20%	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	3000,00	0
Estudios	S/8000,00	20%	1600,00	1600,00	1600,00	1600,00	1600,00	8000,00	0
Contingencias	S/4000,00	20%	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	4000,00	0
Exámenes médicos	S/11 760,00	100%	11 760,00	-	-	-	-	11 760,00	0
Software Office	S/823,68	100%	823,68	-	-	-	-	823,68	0
Antivirus anual	S/1114,00	100%	1114,00	-	-	-	-	1114,00	0
<b>Total</b>	<b>S/32,580,00</b>		<b>18 097,68</b>	<b>4400,00</b>	<b>4400,00</b>	<b>4400,00</b>	<b>4400,00</b>	<b>35 697,68</b>	

Como resultado de estos últimos 2 criterios evaluados en la Tabla 7.18 y Tabla 7.19 y añadiendo los montos obtenidos en los costos de fabricación se ha generado la siguiente tabla.

**Tabla 7.20**

*Presupuesto operativo de costos*

<b>Descripción</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>
Materia Prima	1 725 290,79	2 897 331,56	4 085 578,03	5 288 491,67	6 504 739,11
Insumos	57 852,19	97 152,89	136 996,99	177 332,91	218 115,93
Mano de obra directa	249 744,00	249 744,00	332 992,00	332 992,00	332 992,00
Mano de obra indirecta	70 117,33	70 117,33	70 117,33	70 117,33	70 117,33
Servicios para operación	91 827,38	91 827,38	114 113,45	114 113,45	114 113,45
Depreciación fabril	72 933,23	72 933,23	86 212,73	86 212,73	86 212,73
<b>Costos de fabricación</b>	<b>2 267 764,92</b>	<b>3 479 106,38</b>	<b>4 826 010,52</b>	<b>6 069 260,09</b>	<b>7 326 290,55</b>

**7.3.3 Presupuesto operativo de gastos**

Finalmente, se han identificado los principales gastos relacionados con la operación normal de la planta, así como otros gastos asociados con la venta y distribución de los productos fabricados.

**Tabla 7.21**

*Presupuesto operativo de gastos*

<b>Gastos</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>
Sueldos Per. Adm.	1 203 358,67	1 203 358,67	1 203 358,67	1 203 358,67	1,203 358,67
Servicios administrativos	685,05	685,05	685,05	685,05	685,05
Telefonía fija e internet	2160,00	2160,00	2160,00	2160,00	2160,00
Telefonía móvil	14 400,00	14 400,00	14 400,00	14 400,00	14 400,00
Otros servicios (Limpieza + Seg)	75 600,00	75 600,00	75 600,00	75 600,00	75 600,00
Gastos Distribución	101 176,00	169 738,00	239 248,00	309 616,00	380 764,00
Depreciación No fabril	15 186,00	15 186,00	15 186,00	15 186,00	15 186,00
Amortización intangibles	18 097,68	4400,00	4400,00	4400,00	4400,00
Publicidad y Promoción	42 052,50	70 620,00	99 582,50	128 902,50	158 547,50
Servicio de Mantenimiento Preventivo	10 962,20	10 962,20	14 946,05	14 946,05	14 946,05
<b>Total</b>	<b>1 483 678,09</b>	<b>1 567 109,91</b>	<b>1 669 566,26</b>	<b>1 769 254,26</b>	<b>1 870 047,26</b>

**7.4 Presupuestos Financieros**

**7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda**

Para la puesta en marcha del proyecto se ha definido que se recurrirá al financiamiento parcial externo del monto total de la inversión inicial.

Se ha definido que se solicitará al banco un préstamo equivalente al 40% de la inversión inicial y por lo cual esperan una tasa de interés del 15% anual. Además, el 60% de la inversión inicial será afrontado por los inversionistas y se ha utilizado un COK referencial del 18,78% considerando los niveles de riesgo asociados al sector, así como la puesta en marcha de un nuevo proyecto.

**Tabla 7.22**

*Cálculo del Costo de oportunidad de los inversionistas (COK)*

<b>COKproyecto = rf + βproyecto x (rm - rf) + RP</b>	
rf	6,05%
Beta	1,41
rm	14,01%
rp	1,50%
COK	18,78%

**Tabla 7.23**

*Estructura de financiamiento del proyecto*

<b>Tipo de aporte</b>	<b>% de Participación</b>	<b>Monto (S/)</b>	<b>Tipo de tasa</b>	<b>Valor</b>	<b>Tasa</b>
Propio	60%	1 930 494,56	COK	18,78%	11,27%
Financiamiento	40%	1 286 996,38	TEA	15%	6,00%
<b>Inversión total</b>		<b>3 217 490,94</b>	<b>WACC - CPPC</b>		<b>17,27%</b>

Con relación al financiamiento externo obtenido de un banco, se ha definido que el préstamo sea pagado bajo la estructura de cuotas crecientes y se sabe que el banco ha brindado una gracia parcial el primer año bajo la condición de que la deuda sea pagada en 5 años.

**Tabla 7.24**

*Servicio de la deuda*

<b>Año</b>	<b>Monto</b>	<b>Interés</b>	<b>Amortización</b>	<b>Cuota</b>	<b>Saldo</b>	<b>Factor de Amortización</b>	<b>Escudo fiscal</b>
1	1 286 996,38	193 049,00	-	193 049,00	1 286 996,38		56 949,59
2	1 286 996,38	193 049,46	128 699,64	321 749,09	1 158 296,74	0,10	56 949,59
3	1 158 296,74	173 744,51	257 399,28	431 143,79	900 897,46	0,20	51 254,63
4	900 897,46	135 134,62	386 098,91	521 233,53	514 798,55	0,30	39 864,71
5	514 798,55	77 219,78	514 798,55	592 018,33	-	0,40	22 779,84

## 7.4.2 Presupuesto de Estado de Resultados

**Tabla 7.25**

*Estado de resultados*

	2023	2024	2025	2026	2027
Ingreso por ventas	4 205 250,00	7 062 000,00	9 958 250,00	12 890 250,00	15 854 750,00
(-) Costo de producción	(2 267 764,92)	(3 479 106,38)	(4 826 010,52)	(6 069 260,09)	(7 326 290,55)
(=) Utilidad Bruta	1 937 485,08	3 582 893,62	5 132 239,48	6 820 989,91	8 528 459,45
(-) Gastos	(1 483 678,09)	(1 567 109,91)	(1 669 566,26)	(1 769 254,26)	(1 870 047,26)
(=) Utilidad operativa	453 806,99	2 015 783,70	3 462 673,21	5 051 735,65	6 658 412,19
(-) Gastos financieros	(193 049,46)	(193 049,46)	(173 744,51)	(135 134,62)	(77 219,78)
(+) Valor de mercado	-	-	-	-	1 042 076,82
(-) Valor en libros	-	-	-	-	(2 084 153,64)
(=) Resultado antes de participaciones	260 757,53	1 822 734,25	3 288 928,70	4 916 601,03	5 539 115,59
(-) Participaciones 8(%)	(20 860,60)	(145 818,74)	(263 114,30)	(393 328,08)	(443 129,25)
(=) UAIR	239 896,93	1 676 915,51	3 025 814,41	4 523 272,95	5 095 986,34
(-) Imp. A la renta (29.5%)	(70 769,59)	(494 690,07)	(892 615,25)	(1 334 365,52)	(1 503 315,97)
Utilidad neta	169 127,34	1 182 225,43	2 133 199,16	3 188 907,43	3 592 670,37

## 7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura)

**Tabla 7.26**

*Estado de situación financiera*

<b>Activos</b>	<b>Ene-23</b>	<b>Dic-23</b>	<b>Pasivos</b>	<b>Ene-23</b>	<b>Dic-23</b>
<b>Activos corrientes</b>			<b>Pasivos corrientes</b>		
Caja y banco	750 000,00	628 552,03	Cuentas por pagar comerciales	-	327 232,79
Existencias	-	49 908,07	Participaciones por pagar (8%)	-	20 860,60
Cuentas por cobrar	-	700 875,00	Impuestos por pagar	-	5897,47
Total activo corriente	750 000,00	1 379 335,10	<b>Total pasivos corrientes</b>	-	353 990,86
<b>Activo no corriente</b>			<b>Pasivos no corrientes</b>		
Terreno	944 512,69	944 512,69	Deuda a largo plazo	1 286 996,38	1 286 996,38
Equipos	296 605,00	266 944,50	<b>Total pasivos no corrientes</b>	1 286 996,38	1 286 996,38
Infraestructura administrativa	192 000,00	184 320,00			
Infraestructura de planta	879 313,88	844 141,32	<b>Patrimonio</b>		
Muebles y equipo área administrativa	44 460,00	36 954,00	Capital social	1 930 494,56	1 930 494,56
Muebles y equipo compl. de planta	74 901,70	66 801,53	Utilidad Ejercicio anterior	-	169 127,34
Intangibles	35 697,68	35 697,68	<b>Total patrimonio</b>	1 930 494,56	2 099 621,90
Total activo no corriente	2 467 490,94	2 379 371,72			
<b>Amortización</b>		18 097,68			
<b>Total activos</b>	3 217 490,94	3 740 609,14	<b>Total pasivos y patrimonio</b>	3 217 490,94	3 740 609,14

**Figura 7.1**

*Flujo de caja de corto plazo*

2023	0	Ene-23	Feb-23	Mar-23	Abr-23	May-23	Jun-23	Jul-23	Ago-23	Set-23	Oct-23	Nov-23	Dic-23
(+) IE				350 437,50	350 437,50	350 437,50	350 437,50	350 437,50	350 437,50	350 437,50	350 437,50	350 437,50	350 437,50
(+) AP	1 930 494,56												
(+) D	1 286 996,38												
(-) CMP		(147 798,30)	(147 798,30)	(147 798,30)	(147 798,30)	(147 798,30)	(147 798,30)	(147 798,30)	(147 798,30)	(147 798,30)	(147 798,30)	(147 798,30)	(147 798,30)
(-) CM		(4 955,95)	(4 955,95)	(4 955,95)	(4 955,95)	(4 955,95)	(4 955,95)	(4 955,95)	(4 955,95)	(4 955,95)	(4 955,95)	(4 955,95)	(4 955,95)
(-) MOD		(20 812,00)	(20 812,00)	(20 812,00)	(20 812,00)	(20 812,00)	(20 812,00)	(20 812,00)	(20 812,00)	(20 812,00)	(20 812,00)	(20 812,00)	(20 812,00)
(-) MOI		(5 843,11)	(5 843,11)	(5 843,11)	(5 843,11)	(5 843,11)	(5 843,11)	(5 843,11)	(5 843,11)	(5 843,11)	(5 843,11)	(5 843,11)	(5 843,11)
(-) SBO		(7 652,28)	(7 652,28)	(7 652,28)	(7 652,28)	(7 652,28)	(7 652,28)	(7 652,28)	(7 652,28)	(7 652,28)	(7 652,28)	(7 652,28)	(7 652,28)
(-) PA		(100 279,89)	(100 279,89)	(100 279,89)	(100 279,89)	(100 279,89)	(100 279,89)	(100 279,89)	(100 279,89)	(100 279,89)	(100 279,89)	(100 279,89)	(100 279,89)
(-) SBA		(57,09)	(57,09)	(57,09)	(57,09)	(57,09)	(57,09)	(57,09)	(57,09)	(57,09)	(57,09)	(57,09)	(57,09)
(-) OS		(1 380,00)	(1 380,00)	(1 380,00)	(1 380,00)	(1 380,00)	(1 380,00)	(1 380,00)	(1 380,00)	(1 380,00)	(1 380,00)	(1 380,00)	(1 380,00)
(-) GP		(3 504,38)	(3 504,38)	(3 504,38)	(3 504,38)	(3 504,38)	(3 504,38)	(3 504,38)	(3 504,38)	(3 504,38)	(3 504,38)	(3 504,38)	(3 504,38)
(-) GD		(8 431,33)	(8 431,33)	(8 431,33)	(8 431,33)	(8 431,33)	(8 431,33)	(8 431,33)	(8 431,33)	(8 431,33)	(8 431,33)	(8 431,33)	(8 431,33)
(-) ST		(7 213,52)	(7 213,52)	(7 213,52)	(7 213,52)	(7 213,52)	(7 213,52)	(7 213,52)	(7 213,52)	(7 213,52)	(7 213,52)	(7 213,52)	(7 213,52)
(-) IR		(5 897,47)	(5 897,47)	(5 897,47)	(5 897,47)	(5 897,47)	(5 897,47)	(5 897,47)	(5 897,47)	(5 897,47)	(5 897,47)	(5 897,47)	(5 897,47)
(-) AD		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(-) GF				(19 304,95)	(19 304,95)	(19 304,95)	(19 304,95)	(19 304,95)	(19 304,95)	(19 304,95)	(19 304,95)	(19 304,95)	(19 304,95)
(-) MI	(2 467 490,94)												
SN	750 000,00	(313 825,31)	(313 825,31)	17 307,24	17 307,24	17 307,24	17 307,24	17 307,24	17 307,24	17 307,24	17 307,24	17 307,24	17 307,24
SI	-	750 000,00	436 174,69	122 349,37	139 656,61	156 963,85	174 271,09	191 578,33	208 885,57	226 192,81	243 500,05	260 807,29	278 114,53
SF	750 000,00	436 174,69	122 349,37	139 656,61	156 963,85	174 271,09	191 578,33	208 885,57	226 192,81	243 500,05	260 807,29	278 114,53	295 421,77

*Nota:* **IE:** Ingreso de efectivo; **AP:** Aporte propio; **D:** Deuda; **CMP:** Costo de materia prima; **CM:** Costo de materiales; **MOD:** Mano de obra directa; **MOI:** Mano obra indirecta; **SBO:** Servicios básicos operativos; **PA:** Personal administrativo; **SBA:** Servicios básicos administrativos; **OS:** Otros servicios; **GP:** Gasto de publicidad; **GD:** Gasto de distribución; **ST:** Servicios tercerizados; **IR:** Impuesto a la renta

#### 7.4.4 Flujo de fondos netos

##### a. Flujo de fondos económicos

**Tabla 7.27**

*Flujo de fondos económicos*

<b>Descripción</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
(-) Inversión	(3 217 490,94)		(132 795,00)			
(+) Utilidad neta		169 127,34	1 182 225,43	2 133 199,16	3 188 907,43	3 592 670,37
(+) Depreciación		88 119,23	88 119,23	101 398,73	101 398,73	101 398,73
(+) Amortización de intangibles		18 097,68	4400,00	4400,00	4400,00	4400,00
(+) Valor en libros						2 084 153,64
(+) Capital de trabajo						750 000,00
(+) Gastos financieros*(1-t)		136 099,87	136 099,87	122 489,88	95 269,91	54 439,95
<b>(=) Flujo de fondos económico</b>	<b>(3 217 490,94)</b>	<b>411 444,11</b>	<b>1 278 049,52</b>	<b>2 361 487,76</b>	<b>3 389 976,06</b>	<b>6 587 062,68</b>

##### b. Flujo de fondos financieros

**Tabla 7.28**

*Flujo de fondos financiero*

<b>Descripción</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
(+) Utilidad Neta		169 127,34	1 182 225,43	2 133 199,16	3 188 907,43	3,592 670,37
(-) Inversión	(3 217 490,94)		(132 795,00)			
(+) Depreciación		88 119,23	88 119,23	101 398,73	101 398,73	101 398,73
(+) Amortización de Intangibles		18 097,68	4400,00	4400,00	4400,00	4400,00
(+) Valor en Libros						2,084 153,64
(+) Capital de Trabajo						750 000,00
(+) Deuda	1 286 996,38					
(-) Amortización de deuda			(128 699,64)	(257 399,28)	(386 098,91)	(514 798,55)
<b>(=) Flujo de fondos financiero</b>	<b>(1 930 494,56)</b>	<b>275 344,24</b>	<b>1 013 250,02</b>	<b>1 981 598,61</b>	<b>2 908 607,24</b>	<b>6 017 824,18</b>

## 7.5 Evaluación Económica y Financiera

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

**Tabla 7.29**

*Apoyo a la evaluación económica*

Descripción	0	1	2	3	4	5
(=)Flujo de fondos económico	(3,217,490.94)	411 444,11	1 278 049,52	2 361 487,76	3 389 976,06	6 587 062,68
Factor de actualización	1,00	0,84	0,71	0,60	0,50	0,42
VAN al Kc FNFE	(3,217,490.94)	346 382,55	905 811,84	1 409 032,99	1 702 853,36	2 785 592,40
descontado actualizado		346 382,55	1 252 194,39	2 661 227,38	4 364 080,74	7 149 673,13
Valor actual neto		(2 871 108,39)	(1 965 296,56)	(556 263,56)	1 146 589,79	3 932 182,19

**Tabla 7.30**

*Resultados de la evaluación económica*

Indicadores económicos	
VAN	S/3 932 182,19
TIR	48,09%
B/C	2.22
PR	3 años, 3 meses, 28 días

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

**Tabla 7.31**

*Apoyo a la evaluación financiera*

Descripción	0	1	2	3	4	5
(=)Flujo de fondos financiero	(1 930 494,56)	275 344,24	1 013 250,02	1 981 598,61	2 908 607,24	6 017 824,18
Factor de actualización	1,00	0,84	0,71	0,60	0,50	0,42
VAN al Kc FNFE	(1 930 494,56)	231 804,12	718 136,38	1 182 363,87	1 461 052,09	2 544 868,04
descontado actualizado		231 804,12	949 940,50	2 132 304,38	3 593 356,47	6 138 224,51
Valor actual neto		(1 698 690,44)	(980 554,06)	201 809,81	1 662 861,90	4 207 729,94

**Tabla 7.32***Resultados de la evaluación financiera*

<b>Indicadores financieros</b>	
VAN	S/4 207 729,94
TIR	63,31%
B/C	3,18
PR	2 años, 9 meses, 29 días

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

#### a. Análisis de ratios

Con relación al análisis de ratios se han tenido en consideración diferentes criterios tales como liquidez, endeudamiento y rentabilidad, por este motivo se presentan los siguientes resultados obtenidos del análisis en la Tabla 7.33.

**Tabla 7.33***Ratios financieros*

<b>Indicadores</b>		
<b>Liquidez</b>		
Capital de trabajo	AC - PC	1 025 344,24
<b>Endeudamiento</b>		
Razón Deuda-Patrimonio	Pas. Total/ Pat. Neto	0,67
Razón de endeudamiento	Pas. Total/ Act. Total	0,40
<b>Rentabilidad</b>		
Rentabilidad bruta sobre ventas	Ut. Bruta / Ventas	46,07%

En primer lugar, se tiene la evaluación de liquidez de la empresa al final del primer año de operación. Los resultados obtenidos muestran un escenario favorable en relación con la capacidad de inversiones futuras de corto plazo para la empresa. Se puede decir que al final del primer año de operación la empresa se encuentra en condiciones para afrontar nuevos gastos.

Luego, en la evaluación del factor endeudamiento, se tuvo que la Razón Deuda-Patrimonio es equivalente a 0,67 y la Razón de Endeudamiento a 0,40. Esto quiere decir que por la deuda es afrontada en menor medida por los accionistas, pero se encuentra dentro de los rangos recomendados. Además, se sabe que la proporción de activos totales que son financiados por los accionistas se encuentra dentro del rango aceptable (0,4 – 0,6)

Finalmente, se encontró la rentabilidad bruta para medir el nivel de rentabilidad básica de la operación. Se obtuvo un resultado del 46,07% de rentabilidad bruta sobre las ventas que es considerado como un buen resultado de rentabilidad.

#### b. Análisis del resultado económico

De acuerdo con los resultados presentados en la Tabla 7.29, se podría afirmar que el proyecto es económicamente viable. Esto se debe a que los flujos llevados al año 0, considerando los ingresos y egresos, serán mayor a 0. En otras palabras, se genera un ingreso derivado de la operación.

Además, teniendo en cuenta la tasa de descuento con la que los inversionistas están evaluando el proyecto ( $COK = 18,78\%$ ), se ha obtenido una Tasa Interna de Retorno superior a la esperada por los inversionistas. Esto quiere decir, que el proyecto brinda mejores resultados que el mínimo de lo que los inversionistas esperaban obtener por su inversión.

Por otro lado, se generó una relación beneficio costo mayor a 1, lo que significa que los beneficios futuros traídos al año 0 son mayores a los costos incurridos. Finalmente, resultó un período de recuero de 3 años y 3 meses, que es menor a la vida útil esperada del proyecto.

#### c. Análisis del resultado financiero

De la misma manera, la evaluación financiera mostró resultados favorables. Gracias al financiamiento externo aumentó el valor actualizado del proyecto en el año 0, en este caso es igual a S/4 207 729,94. Además, se muestra una Tasa Interna de Retorno equivalente a 63,31% la cual es superior a la Tasa de descuento esperada por los inversionistas ( $COK=18,76\%$ ).

Adicionalmente, la relación beneficio costo es mayor a 1, por lo que los beneficios obtenidos actualizados al año 0 son mayores a los costos asociados. Finalmente, el período de recuero en este caso será de 2 años y 9 meses.

### **7.5.4 Análisis de sensibilidad del Proyecto**

Para poder tener una noción general de los resultados del proyecto frente a diversos escenarios, se ha realizado un análisis de sensibilidad que genere diferentes valores a las variables críticas de operación del proyecto.

Se ha definido que las variables críticas serán el precio de venta, los costos asociados con la adquisición de materia prima y los costos derivados de los principales servicios que respaldan la operación regular de la planta (energía eléctrica y agua potable).

**Tabla 7.34**

*Sensibilidad ante el Precio de Venta*

Escenario	Var. Variable	Precio de venta (S/ / millar)	VANF	Var. VANF	Probabilidad de ocurrencia
Más Probable	Base	250	S/4 207 729,94	0%	60%
Pesimista	-5%	237,5	S/3 319 459,48	21%	22%
Optimista	+5%	262,5	S/5 096 000,41	21%	18%
<b>VAN Financiero esperado</b>					S/4 172 199,12

**Tabla 7.35**

*Sensibilidad ante el Costo de Materia Prima*

Escenario	Var. Variable	Costo de Materia Prima (S/ /millar)	VANF	Var. VANF	Probabilidad de ocurrencia
Más Probable	Base	102,57	S/4 207 729,94	0%	50%
Pesimista	+10%	112,82	S/3 471 505,03	17%	30%
Optimista	-10%	92,31	S/4 943 954,85	17%	20%
<b>VAN Financiero esperado</b>					S/4 134 107,45

**Tabla 7.36**

*Sensibilidad ante los costos de servicios principales*

Escenario	Var. Variable	Costo variable de Servicios		VANF	Var. VANF	Probabilidad de ocurrencia
		Energía (S/ / Kw-hr)	Agua (S/ / m3)			
Más Probable	Base	0,2494	5,7510	S/4 207 729,94	0.0%	50.0%
Pesimista	+10%	0,2743	6,33	S/4 187 105,63	0,5%	40.0%
Optimista	-10%	0,2245	5,18	S/4 228 354,25	0,5%	10.0%
<b>VAN Financiero esperado</b>						S/4 201 542,65

De acuerdo con los diferentes escenarios presentados, se puede afirmar que la variable que tendrá mayor criticidad en los resultados económicos del proyecto será el precio de venta al mercado. Se ha identificado que la variación del VANF es significativamente mayor en los escenarios de evaluación para el precio de venta en relación con la evaluación de las otras variables, considerando que la variación de la variable es la mitad que en los otros casos.

Finalmente, los diferentes escenarios en cada una de las evaluaciones consideran probabilidades de ocurrencia de las variaciones de las variables en evaluación; y en base a estas se ha podido determinar un VAN Financiero esperado de cada análisis.



## CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

### 8.1 Indicadores sociales

- Valor agregado: representa el valor global en términos monetarios que aporta el proyecto durante el periodo de vida útil. Se usó una tasa de descuento de 17,27%.

**Tabla 8.1**

*Valor Agregado en la Vida útil del proyecto*

<b>Concepto</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>
Ingresos	4 205 250,00	7 062 000,00	9 958 250,00	12 890 250,00	15 854 750,00
Materia Prima + Insumos	1 783 142,98	2 994 484,45	4 222 575,01	5 465 824,57	6 722 855,04
Valor Agregado	2 422 107,02	4 067 515,55	5 735 674,99	7 424 425,43	9 131 894,96
Tasa de descuento	17,27%				
<b>Valor Agregado Actual</b>	19 493 528,54				

- Densidad de Capital: indica que para generar un puesto de trabajo se debe invertir en promedio S/ 100 546,59.

**Tabla 8.2**

*Densidad de Capital*

<b>Concepto</b>	<b>Valores</b>
Inversión total	3 217 490,94
# de empleados	32
<b>Densidad de capital</b>	100 546,59

- Intensidad de Capital: indica que para generar S/ 1,00 de valor agregado se requiere de S/ 0,17 de inversión.

**Tabla 8.3**

*Intensidad de Capital*

<b>Concepto</b>	<b>Valores</b>
Inversión	3 217 490,94
Valor Agregado	19 493 528,54
<b>Intensidad de Capital</b>	0,17

## **8.2 Interpretación de indicadores sociales**

En primer lugar, se obtuvo que el Valor Agregado Acumulado del proyecto será equivalente a S/ 19 493 528,54. Este valor significa que luego de los costos asociados con la compra de materia prima e insumos; se tiene un ingreso, el cual traído al año 0 será equivalente al valor indicado.

Luego, se calculó el Indicador de densidad de Capital. El resultado mostrado significa que para generar 1 puesto de trabajo fue necesaria la inversión de S/ 100 546,59. Se podría decir que el ratio es considerado como elevado, por la cantidad de puestos de trabajo que se generaron en resultado; sin embargo, de mantenerse los resultados económicos obtenidos, es de esperarse que la cantidad de trabajadores para años futuros incremente por una mayor de demanda de producto.

Además, se encontró que por cada S/ 1 de valor agregado se tuvo que invertir S/ 0,17. Por este motivo se podría afirmar que existe una intensidad de Capital para el Proyecto.

Adicionalmente, es necesario reconocer que no solo se generarán resultados económicos que tendrán cierto impacto social, sino que también se contará con inversión en desarrollo profesional que brindará mano de obra más calificada al mercado laboral.

Finalmente, se sabe que uno de los principales beneficios sociales que brindará el presenta proyecto será la reducción de contaminación ambiental derivado del uso indiscriminado de bolsas plásticas no biodegradables.

## CONCLUSIONES

- Es viable la instalación de una planta productora de bolsas hidrosolubles y biodegradables en el aspecto económico, financiero, técnico y social.
- El proceso de producción no fue un factor limitante para la materia prima orgánica, pues ésta se adapta a diferentes tecnologías.
- Se determinó una demanda objetivo al final del proyecto de 63 418 millares de bolsas hidrosolubles.
- La planta se ubicará en Lurín en el departamento de Lima tras un análisis de ranking de factores importantes para el proyecto, entre distintos departamentos y distritos.
- El incremento de la demanda con el paso de los años incrementa significativamente en los costos del proyecto; por ello, se calculó los requerimientos de maquinaria y operarios en función a la demanda de cada año. De esta manera, la capacidad ociosa disminuirá ahorrando el gasto en dichos recursos y se realizará la inversión en los años en que se requiera los recursos adicionales.
- El proyecto considera 40% capital propio y 60% de financiamiento en cuotas crecientes y gracia parcial del primer año, pagándose a 5 años.
- Los resultados económicos y financieros demuestran la viabilidad del proyecto, ya que el beneficio esperado actualizado al presente sobrepasará ampliamente a los costos incurridos para la instalación y operación.
- Los indicadores sociales demuestran que los resultados generados por el proyecto serán beneficiosos para la sociedad. Además, la inversión en desarrollo profesional y reducción de contaminación ambiental serán factores que serán considerados como beneficio social.

## RECOMENDACIONES

Luego de concluir con el trabajo de investigación se identificaron las siguientes recomendaciones:

- Recomendamos el estudio del impacto de la Ley de Plástico tras el segundo año del proyecto, con el fin de ajustar la demanda y prevenir necesidades futuras.
- Evaluar la posibilidad de exportar el producto en América del Sur, debido a la promulgación de leyes medioambientales en los distintos países.
- Ampliar la cartera de productos que impliquen la tecnología adquirida durante el proyecto.
- Análisis de los clientes objetivo, pues el producto es un bien que todo establecimiento comercializador de productos tiene que ofrecer si es que optan por brindar un medio para transportar los productos.
- Reformular la estrategia de marketing a medida que avance el proyecto, tomando en cuenta a los nuevos competidores en el mercado.
- Considerar un análisis de productos sustitutos de varios usos como las bolsas reusables en supermercados, debido a que la demanda por bolsas de un solo uso podría variar al tener un consumidor más informado con el impacto medioambiental que las bolsas plásticas ocasionan.

## REFERENCIAS

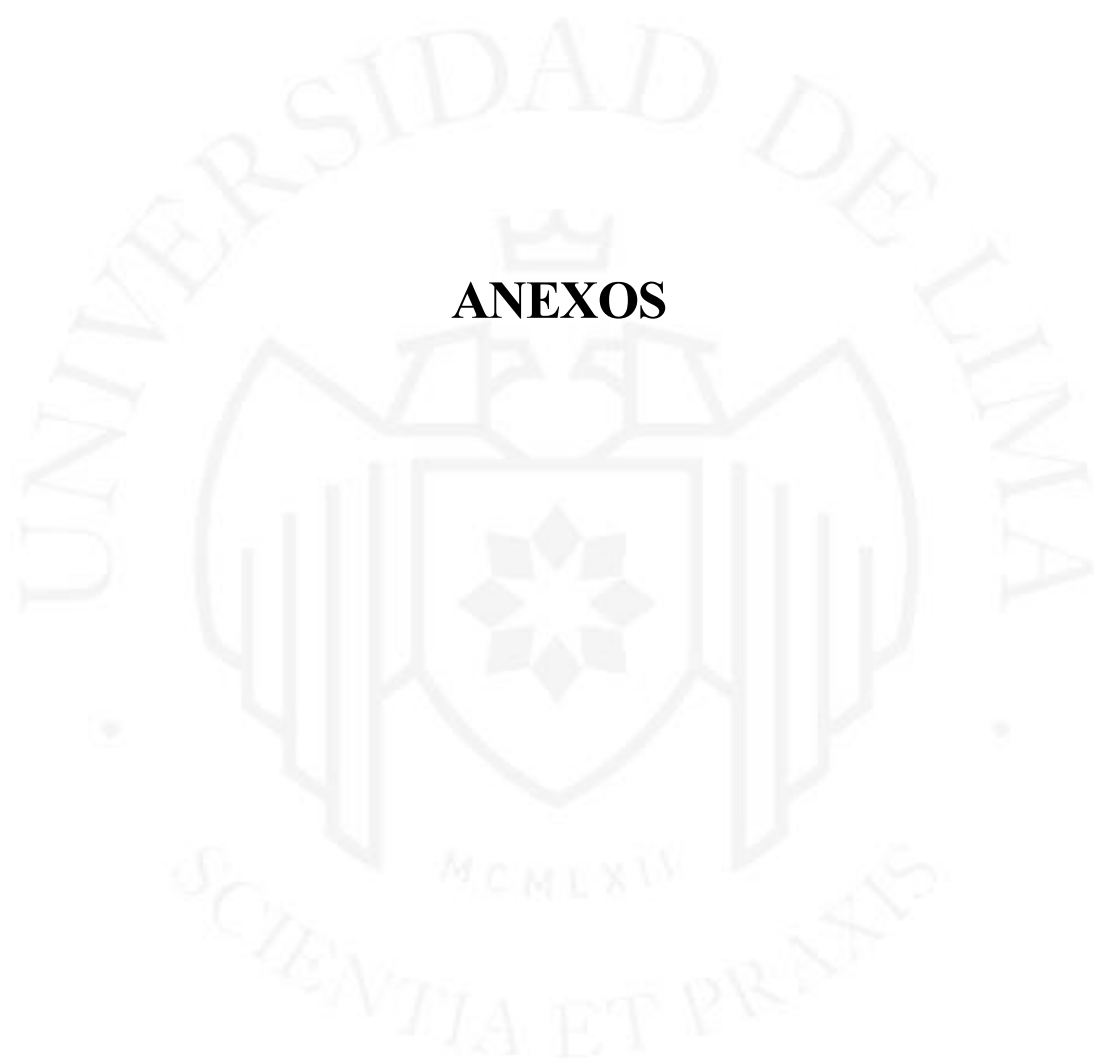
- "Las bolsas de plástico amenazan ya a 700 especies marinas". (3 de Julio de 2019).  
Obtenido de <https://www.elagoradiario.com/desarrollo-sostenible/economia-circular/ya-hay-700-especies-marinas-amenazadas-por-las-bolsas-de-plastico/>
- 123RF Limited. (2018). *123RF*. Obtenido de [https://es.123rf.com/photo\\_63525268\\_vector-blanco-vac%C3%ADo-desechable-de-pl%C3%A1stico-bolsa-de-la-compra-con-asas-cerca-aisladas-en-el-fondo.html](https://es.123rf.com/photo_63525268_vector-blanco-vac%C3%ADo-desechable-de-pl%C3%A1stico-bolsa-de-la-compra-con-asas-cerca-aisladas-en-el-fondo.html)
- Aguirre, R., & Jiménez, E. (Enero de 2021). Plásticos oxo-biodegradables: una respuesta que pone remedio. *Ambiente Plástico*, págs. 32-34.
- Albert, L., López Moreno, S., & Flores, J. (1995). Diccionario de la contaminación. Mexico D. F.: Centro de Ecología y Desarrollo;.
- Aliaga, E., & Acevedo, J. (Noviembre de 2017). ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE BOLSAS FILTRANTES DE MANZANILLA COMÚN (*Chamomilla recutita* (L.) Rauschert). Lima, Perú.
- ASIAN MACHINERY USA, INC. (s.f.). Obtenido de <http://asianmachineryusa.com/>
- Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados. (2016). *NIVELES SOCIOECONÓMICOS 2016*. Lima. Obtenido de [http://www.upao.edu.pe/upload/recursos/investiga/estudios/2010/INFORME\\_MERCADOS\\_Y\\_SUPERMERCADOS.pdf](http://www.upao.edu.pe/upload/recursos/investiga/estudios/2010/INFORME_MERCADOS_Y_SUPERMERCADOS.pdf)
- BASF. (2016). *Informe 2016: Crecimiento de los negocios aliado a prácticas sustentables e innovadoras*. Ludwigshafen.
- Becerra, J. (3 de Junio de 2019). *Perú: Esta es la provincia que más concentra supermercados*. Obtenido de América Retail: <https://www.america-retail.com/peru/peru-esta-es-la-provincia-que-mas-concentra-supermercados/>
- Bendezu, J., Mendoza, C., Rosales, G., & Salas, M. (Febrero de 2020). Biohemp Perú. Lima, Perú. Obtenido de <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/651992?locale-attribute=es>
- Bioplastics Magazine. (2013). Glossary 3.2. *bio plastics MAGAZINE vol. 8*, 44-46. Obtenido de <https://epaper.bioplasticsmagazine.com/bioplasticsmagazine-1302/65309136/45>
- Briceño, M., & Godefroy, L. (Setiembre de 2016). ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA

PRODUCTORA DE UN COMPLEMENTO NUTRICIONAL PARA NIÑOS.  
Perú.

- Brousset, S., & Carbonell, X. (Diciembre de 2020). ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA FÁBRICA DE BOLSAS BIODEGRADABLES A BASE DE ÁCIDO POLILÁCTICO (PLA). Lima, Perú. Obtenido de [https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/12753/Brousset\\_Estudio-prefactibilidad-instalacion.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/12753/Brousset_Estudio-prefactibilidad-instalacion.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Cabrera, I., & Zenoain, E. (2019). ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA EMPRESA DE PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE BOLSAS OXO-BIODEGRADABLES. Lima.
- Camarena, E., Policarpo, E., Cosme, J., & Alarcon, P. (2018). ELABORACIÓN DE BOLSAS PLÁSTICAS. Lima, Perú. Obtenido de <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/9e5a87a7-dd79-4fbf-9e40-20684c94c61b/content>
- Castillo, J., & Salman, Y. (Marzo de 2017). ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE ENVASES DE PLÁSTICO TERMOFORMADOS RIGIDOS PET PARA CONSUMO LOCAL. Lima, Perú.
- Daphnia. (1999). *Bioplásticos: materiales compuestos a base de maíz*.
- Ekosnegocios. (2017). *Producción de plásticos: Un pilar para el encadenamiento productivo*. Obtenido de <https://www.ekosnegocios.com/articulo/produccion-de-plasticos-un-pilar-para-el-encadenamiento-productivo>
- El Comercio. (26 de Abril de 2017). *Limeños y chalacos se preocupan más por el medio ambiente*. Obtenido de <https://elcomercio.pe/peru/limenos-chalacos-preocupan-medio-ambiente-416974>
- El Comercio. (s.f.). *Impuestos al plástico: Así marcha el proyecto en el Congreso*. Obtenido de <https://elcomercio.pe/economia/peru/impuestos-plastico-marcha-proyecto-congreso-noticia-575434>
- El Peruano. (19 de Diciembre de 2018). LEY QUE REGULA EL PLÁSTICO DE UN SOLO USO Y LOS RECIPIENTES O ENVASES DESCARTABLES. Recuperado el 15 de Marzo de 2022, de <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/ley-que-regula-el-plastico-de-un-solo-uso-y-los-recipientes-ley-n-30884-1724734-1/#:~:text=Pl%C3%A1stico%20de%20un%20solo%20uso,se%20le%20conoce%20como%20descartable>.
- Equilibrium Clasificadora de Riesgo S.A. (Julio de 2017). *Análisis del Sector Retail: Supermercados, tiendas por departamento y mejoramiento del hogar*. Obtenido de <http://www.equilibrium.com.pe/sectorialretailmar17.pdf>
- Euromonitor International Limited. (2018). *Passport*. Recuperado el 05 de Junio de 2018, de <http://www.portal.euromonitor.com/portal/magazine/homemain>

- Gardey, A., & Perez Porto, J. (2015). Definición de Plástico. Recuperado el 15 de Marzo de 2022, de <https://definicion.de/plastico/>
- Gestión. (08 de Mayo de 2018). *Menos bolsas plásticas en supermercados: ¿listos para el cambio?* Obtenido de <https://gestion.pe/economia/bolsas-plasticas-supermercados-listos-cambio-233145-noticia/>
- Guillen, J. (Agosto de 2020). Estudio de prefactibilidad para la implementación de una planta productora de bolsas biodegradables. Obtenido de <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/17038>
- Iberdrola, S.A. (30 de Enero de 2022). *Sostenibilidad*. Obtenido de Iberdrola: <https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/como-reducir-consumo-plastico>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2009). *Perú: Estimaciones y Proyecciones de población, 1950- 2050, Boletín de Análisis demográfico N° 36*. Lima. Obtenido de <http://proyectos.inei.gob.pe/web/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0845/index.htm>
- International Trade Center. (2018). *Trade Map*. Obtenido de [https://www.trademap.org/Country\\_SelProductCountry\\_TS.aspx?nvpm=3|604|||3923||4|1|1|1|2|1|2|2|1](https://www.trademap.org/Country_SelProductCountry_TS.aspx?nvpm=3|604|||3923||4|1|1|1|2|1|2|2|1)
- Kciuk, M., & Villard, S. (Enero de 2014). ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TECNICA, ECONOMICA Y FINANCIERA PARA LA PRODUCCION DE BOLSAS BIODEGRADABLES. Argentina.
- La República. (28 de Mayo de 2019). *Isla de plástico amenaza la vida marina frente a las costas de Perú y Chile*. Obtenido de <https://larepublica.pe/sociedad/1268717-isla-plastico-amenaza-vida-marina-frente-costas-peru-chile/>
- Ministerio de Industria, Comercio y Turismo - Observatorio Industrial del Sector Químico. (2007). *BIOPLÁSTICOS*.
- Ministerio de Producción,. (Mayo de 2020). *Grandes Almacenes e Hipermercados Minoristas*.
- Observatorio Ciudadano Lima Como Vamos. (2018). *Encuesta Lima Cómo Vamos, Informe de percepción sobre calidad de vida en Lima y Callao*. Lima. Obtenido de <https://www.limacomovamos.org/cm/wp-content/uploads/2018/12/EncuestaLimaComoVamos2018.pdf>
- Oie, R. (2019). *¿Que piensan los peruanos sobre el uso de plásticos?* Lima, Perú. Obtenido de <https://www.kantarworldpanel.com/pe/Noticias/Que-piensan-los-peruanos-sobre-el-uso-de-plasticos#:~:text=A1%20respecto%2C%20Ricardo%20Oie%2C%20Gerente,principalmente%20entre%20fabricantes%20y%20consumidores.>
- Perú Retail. (2018). *Feria del Bodeguero: "El 70% del consumo se realiza por el canal tradicional"*. *Perú Retail*. Obtenido de <https://www.peru-retail.com/feria-bodeguero-consumo-canal-tradicional-peru-retail/>

- Plásticos del Moralillo. (2016). *Plásticos del Moralillo*. Obtenido de <http://www.moralillo.com/rollos-de-bolsa-de-plastico.html>
- Plásticos, envasados y Afines. (Junio de 2017). *PLAEN*. Obtenido de <https://plaen.blogspot.com/2017/06/mercado-de-polietileno-de-baja-densidad.html>
- Real Academia Española. (2017). *Diccionario de la lengua española*. Obtenido de <http://dle.rae.es/srv/fetch?id=5offwNC%7C5oiUDdr>
- Rimac Landa, A. (2010). Estudio de pre-factibilidad para la producción y comercialización de bolsas oxobiodegradables. Lima. Obtenido de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/8651>
- Rovi Packaging. (04 de Febrero de 2020). ¿Qué significa biodegradable? Todo lo que debes saber. Barcelona, España. Recuperado el 15 de Marzo de 2022, de <https://www.rovipackaging.com/blog/2020/02/04/que-significa-biodegradable/#:~:text=Un%20material%20biodegradable%20es%20aquel,de%20carbono%2C%20biomasa%20y%20agua.>
- Salazar Nishi, J. (Abril de 2016). ANÁLISIS DEL SECTOR PLÁSTICO EN EL PERÚ. 11.
- Sánchez, J. (Abril de 2017). *Alerta económica*. Obtenido de <http://alertaeconomica.com/la-industria-plastica-en-el-peru/>
- Seguridad y salud ocupacional. (s.f.). *Tipos de señalización de seguridad y sus funciones*. Obtenido de <http://seguridadysaludocupacional.com/tipos-de-senalizacion/>
- Tritellus SRL. (2017). *TriTellus SRL Bioplástico compostable*. Obtenido de <https://www.tritellus.com/>
- Universidad Pompeu Fabra de Barcelona. (2008). *Ciclo de vida de varios tipos de bolsas de comercio*. Obtenido de <http://ecoplas.org.ar/pdf/28.pdf>
- Universidad Privada Antenor Orrego. (2010). *Mercados y Supermercados*. Trujillo. Obtenido de [http://www.upao.edu.pe/upload/recursos/investiga/estudios/2010/INFORME\\_MERCADOS\\_Y\\_SUPERMERCADOS.pdf](http://www.upao.edu.pe/upload/recursos/investiga/estudios/2010/INFORME_MERCADOS_Y_SUPERMERCADOS.pdf)
- Veritrade Corp. (2020). Obtenido de <https://business2.veritradecorp.com/es/mis-busquedas>
- Villacorta, J. (08 de Mayo de 2018). *140 empresas peruanas se dedican a la producción de bolsas plásticas*. Obtenido de Infomercado: <https://infomercado.pe/140-empresas-peruanas-se-dedican-a-la-produccion-de-bolsas-plasticas/>
- Zayas, J. (s.f.). *SOPLADORAS DE FILM*. Obtenido de <http://www.guiaenvase.com/bases/guiaenvase.nsf/V02wp/505149460F6104A7C1256F250063FADD?Opendocument>



## **ANEXOS**

# Anexo 1: Encuesta para investigación de Mercado

## Bolsas biodegradables y compostables

¡Hola! Somos un grupo de estudiantes de la Universidad de Lima interesadas en hallar la demanda objetiva de nuestro proyecto, por lo cuál te agradeceríamos llenar esta encuesta objetivamente. Debido a la situación alarmante sobre el medio ambiente, es necesario actuar en la medida en la que se pueda. El proyecto propone una solución no invasiva a la vida cotidiana, sino una alternativa. Se trata de la producción de bolsas biodegradables y compostables hechas de un material 100% orgánico, que se degradarán en un plazo máximo de 7 meses; serán empleadas, en su mayoría, en supermercados, tiendas ecológicas, restaurantes, asimismo la disposición al público en general que quiera optar por una alternativa en sus hogares para ayudar al medio ambiente.  
¡Gracias por tu tiempo!

**\*Obligatorio**

1. ¿Utiliza bolsas (de cualquier material) en su vida cotidiana? Si su respuesta es no, el formulario culminará. \*

Marca solo un óvalo.

- Sí  
 No *Deja de rellenar este formulario.*

## Datos personales

2. ¿En qué rango de edad se encuentra? \*

Marca solo un óvalo.

- menor de 20 años  
 entre 20 a 23 años  
 entre 24 a 29 años  
 entre 30 a 36 años  
 entre 37 a 42 años  
 43 a más años

3. Indicar género \*

Marca solo un óvalo.

- Femenino  
 Masculino

## Problemática

4. ¿Cuál es problema ambiental que considera más dañino? \*

Marca solo un óvalo.

- Contaminación de aguas con desechos que afectan a animales.  
 Gases de efecto invernadero (CO<sub>2</sub>, CO, etc) que afecta la capa de ozono.  
 Deforestación  
 Agotamiento del recurso hídrico  
 No creo en los problemas ambientales.

(continúa)

(continuación)

5. De modo general, ¿toma alguna medida para usar menos plástico? Si es una afirmativa, mencione cual(es) por favor. \*

Marca solo un óvalo.

- No  
 Otro: \_\_\_\_\_

6. ¿De dónde obtiene las bolsas plásticas mayormente? Puede elegir más de una opción. \*

Selecciona todos los que correspondan.

- Supermercado  
 Restaurante  
 Tiendas por departamento  
 Panaderías, bodegas  
 Otro: \_\_\_\_\_

7. Del 1 al 5, ¿Con que frecuencia re-utiliza las bolsas en su casa? (Para basura, heces de animales, transportar algo, etc.) \*

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Siempre las boto tras el primera uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Siempre les doy un 2do, 3er uso.

8. ¿Estaría dispuesto a pagar un monto mínimo en establecimientos por el uso de cada bolsa que no perjudica al ambiente? \*

Marca solo un óvalo.

- Sí  
 No

9. ¿Cuanto pagaría por cada bolsa? \*

Marca solo un óvalo.

- menos de S/. 0.10  
 S/ 0.10 - S/ 0.15  
 S/ 0.16 - S/ 0.20  
 S/. 0.21 - S/ 0.25  
 S/ 0.26 a más

10. ¿Cuantas bolsas usa a la semana aproximadamente? (Supermercados, grifos, bodegas, heces de perro, etc.) \*

Marca solo un óvalo.

- No utilizo  
 1 a 3  
 4 a 8  
 9 a 15  
 16 a más

(continúa)

(continuación)

11. Del 1 al 10, ¿qué tan probable es que adquiera el producto? \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
No estoy interesado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	La usaría de todas formas.

12. ¿Qué atributos te gustaría encontrar en la bolsas? Puede elegir más de una opción, solo las que consideres importantes. \*

*Selecciona todos los que correspondan.*

- Ninguno
- Diseño ecológico
- Resistencia
- Distintos tamaños
- Asas más cortas o largas
- Aromáticas

**¡Gracias por tu tiempo!**

---



## Anexo 2: Ley de plásticos

### PODER LEGISLATIVO

### CONGRESO DE LA REPUBLICA

#### LEY N° 30884

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

POR CUANTO:

EL CONGRESO DE LA REPÚBLICA;

Ha dado la Ley siguiente:

#### LEY QUE REGULA EL PLÁSTICO DE UN SOLO USO Y LOS RECIPIENTES O ENVASES DESCARTABLES

##### Artículo 1. Objeto y finalidad de la ley

- 1.1 El objeto de la ley es establecer el marco regulatorio sobre el plástico de un solo uso, otros plásticos no reutilizables y los recipientes o envases descartables de poliestireno expandido (tecnopor) para alimentos y bebidas de consumo humano en el territorio nacional.
- 1.2 La finalidad de la ley es contribuir en la concreción del derecho que tiene toda persona a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida, reduciendo para ello el impacto adverso del plástico de un solo uso, de la basura marina plástica, fluvial y lacustre y de otros contaminantes similares, en la salud humana y del ambiente.

##### Artículo 2. Reducción progresiva de bolsas de base polimérica

- 2.1 Los supermercados, autoservicios, almacenes, comercios en general u otros establecimientos similares, así como sus contratistas o prestadores de servicios, dentro del plazo de treinta y seis (36) meses contados desde la vigencia de la presente ley, deben reemplazar

en forma progresiva la entrega de bolsas de base polimérica no reutilizable, por bolsas reutilizables u otras cuya degradación no generen contaminación por microplástico o sustancias peligrosas y que aseguren su valorización.

- 2.2 Los establecimientos deben cobrar, por cada bolsa que entregan, como mínimo una suma equivalente al precio del mercado, debiendo informarse en forma explícita al consumidor.
- 2.3 El Ministerio del Ambiente efectuará acciones de educación, sensibilización, promoción de investigación, tecnología u otras relacionadas al consumo y/o producción sostenible del plástico y proyectos orientados a mitigar el impacto negativo en el ambiente y la contaminación producida por el plástico. El reglamento define la periodicidad, medios de información y demás mecanismos para la aplicación de esta norma.

##### Artículo 3. Prohibición del plástico de un solo uso y de recipientes o envases descartables

- 3.1 A los 120 días a partir de la entrada en vigencia de la presente ley se prohíbe:
  - a) La adquisición, uso, o comercialización, según corresponda, de bolsas de base polimérica; sorbetes de base polimérica tales como pajitas, pitillos, popotes, cañitas; y recipientes o envases de poliestireno expandido para bebidas y alimentos de consumo humano, en las áreas naturales protegidas, áreas declaradas patrimonio cultural o patrimonio natural de la humanidad, museos, en las playas del litoral y las playas de la Amazonía peruana; así como las entidades de la administración estatal previstas en el artículo 1 de la Ley 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General.
  - b) La entrega de bolsas o envoltorios de base polimérica en publicidad impresa; diarios, revistas u otros formatos de prensa escrita; recibos de cobro de servicios sean públicos o privados; y toda información dirigida a los consumidores, usuarios o ciudadanos en general.

(continúa)



El Peruano / Miércoles 19 de diciembre de 2018	NORMAS LEGALES	7
<p>en general sobre los efectos adversos que producen en el ambiente las bolsas y demás bienes de base polimérica, así como la necesidad de migrar hacia el uso de bienes no contaminantes y bolsas reutilizables u otras cuya degradación no generen contaminación por microplástico o sustancias peligrosas y que aseguren su valorización.</p> <p>b) Generar el compromiso ambiental e incorporar en los alcances de la presente ley a todas las empresas fabricantes, importadoras y distribuidoras de bolsas y demás bienes de base polimérica, para que utilicen tecnologías o insumos que les permitan ofrecer productos no contaminantes.</p> <p>7.2 Los actores de la cadena de valor de los productos plásticos participarán en las campañas de difusión y concientización a la población establecidas en el numeral 7.1.</p> <p>7.3 Los establecimientos donde se suministran bienes de base polimérica a los consumidores finales deben implementar estrategias de educación ambiental sobre el uso responsable y racional de materiales plásticos y su impacto en el ambiente, en especial de aquellos que son objeto de las prohibiciones establecidas en el artículo 3.</p> <p>7.4 El Poder Ejecutivo promueve la difusión del día 3 de julio como el "Día Internacional Libre de Bolsas de Plástico" y declara los días miércoles como el "Día del Reciclaje del Plástico" a fin de promover la minimización de los residuos plásticos.</p>	<p><b>Artículo 9. Sanciones y medidas administrativas por infracción a las normas previstas en la presente ley</b></p>	<p>9.1 Constituyen infracciones el incumplimiento de las obligaciones previstas en los artículos 2, 3, 6, 10 y 11 de la presente ley cuya tipificación se realiza en el reglamento respectivo, el cual prevé la aplicación de las sanciones a que se refiere el numeral siguiente, según la gravedad de las infracciones, en concordancia a los principios de razonabilidad y proporcionalidad.</p> <p>9.2 Las autoridades señaladas en el artículo 8, en el ámbito de sus competencias, aplican las sanciones previstas en el artículo 136 de la Ley 28611, Ley General del Ambiente.</p>
<p><b>Artículo 8. Control o fiscalización sobre el cumplimiento de la presente ley</b></p>	<p><b>Artículo 10. Obligación del uso de material reciclado en botellas de tereftalato de polietileno (PET)</b></p>	<p>10.1 Los fabricantes de botellas de tereftalato de polietileno (PET) para bebidas de consumo humano, aseo personal y otras similares, deben obligatoriamente incluir en la cadena productiva material PET reciclado postconsumo (PET-PCR) en al menos quince por ciento (15%) de su composición, cumpliendo con las normas de inocuidad alimentaria.</p> <p>10.2 Los envasadores de los productos señalados en el párrafo precedente deben utilizar botellas PET-PCR que cumplan con lo establecido en el numeral anterior.</p> <p>10.3 Los importadores de insumos para la fabricación de botellas de tereftalato de polietileno (PET) para bebidas carbonatadas, gaseosas, aguas, energizantes, rehidratantes y otras bebidas similares deben cumplir con el porcentaje establecido en numeral 10.1.</p> <p>10.4 La obligación establecida del uso de material reciclado en botellas de tereftalato de polietileno (PET), entrarán en vigencia en un plazo de tres (3) años, contados desde el día siguiente de la publicación de la presente ley. El reglamento, dentro del plazo previsto, establece la progresividad y los mecanismos necesarios para la aplicación de la norma.</p> <p>10.5 Se excluye lo establecido en el presente artículo las botellas de tereftalato de polietileno (PET) para la línea de envasado en caliente (hotfill) y para bebidas de consumo que pueden ser sometidas a un proceso de selección, lavado y acondicionamiento para volver a utilizarse una vez consumido su contenido, el proceso puede repetirse múltiples ocasiones según el desgaste del material. El reglamento establece la definición de retornable.</p>
<p>8.1 A fin de asegurar el cumplimiento de la presente ley y su norma reglamentaria, el Ministerio del Ambiente (MINAM), a través del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) se encarga de la supervisión, fiscalización y sanción del cumplimiento de las obligaciones ambientales. El Ministerio de la Producción (PRODUCE), se encarga de supervisar, fiscalizar y sancionar las medidas contenidas en los reglamentos técnicos referidos a los bienes regulados en el marco de la presente ley. El Ministerio de Cultura (MINCUL) ejerce funciones de supervisión, fiscalización y sanción respecto a las áreas declaradas patrimonio cultural y otras bajo su ámbito. El Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOP) ejerce funciones de fiscalización para proteger los derechos de los consumidores, vigilando que la información en los mercados sea correcta, asegurando la idoneidad de los bienes y servicios regulados en la presente ley. El Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SERNANP) ejerce funciones de supervisión, fiscalización y sanción respecto de las áreas naturales protegidas y otras bajo su ámbito. Los gobiernos regionales y gobiernos locales, ejercen funciones de supervisión, fiscalización y sanción respecto del cumplimiento de las obligaciones establecidas en la presente ley para los establecimientos y áreas que se encuentren bajo su jurisdicción.</p> <p>8.2 Estas entidades ejercen sus competencias de conformidad con sus leyes orgánicas respectivas, la Ley 28611, Ley General del Ambiente; Ley 29325, Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización; Decreto Legislativo 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos; Decreto Legislativo 1033, Decreto Legislativo que aprueba la ley de organización y funciones del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOP) y sus normas complementarias o conexas.</p>	<p><b>Artículo 11. Certificado de biodegradabilidad o equivalentes</b></p>	<p>11.1 Los productores e importadores de productos de plástico cuya tecnología asegura la biodegradación conforme a lo señalado en el Glosario de Términos de la presente ley, deben contar con un certificado de biodegradabilidad o equivalentes de acuerdo al reglamento, emitido por un laboratorio debidamente acreditado. La venta de productos de plástico biodegradables o equivalentes debe estar adecuadamente acreditada.</p> <p>11.2 Los plásticos biodegradables importados que cuenten con certificaciones de biodegradabilidad expedidas en países extranjeros, tienen el mismo efecto legal que las extendidas en el Perú cuando cumplen lo establecido en el numeral anterior.</p> <p>11.3 La autoridad competente se encarga de la fiscalización en el mercado respecto al cumplimiento de la biodegradabilidad del producto.</p> <p>11.4 Los bienes que cumplan con el presente artículo serán exceptuados de la aplicación del impuesto a que se refiere el artículo 12.</p>

(continuación)

8	NORMAS LEGALES	Miércoles 19 de diciembre de 2018 / El Peruano
<b>Artículo 12. Impuesto al consumo de las bolsas de plástico</b>	<p>12.1 Créase el impuesto al consumo de las bolsas de plástico con el objeto de desincentivar el uso de bolsas de plástico y contribuir a la conservación del medio ambiente y el desarrollo sostenible.</p> <p>12.2 El impuesto al consumo de las bolsas de plástico grava la adquisición bajo cualquier título de bolsas de plástico cuya finalidad sea cargar o llevar bienes enajenados por los establecimientos comerciales o de servicios de contribuyentes del IGTV que las distribuyan.</p> <p>12.3 Son sujetos del impuesto al consumo de las bolsas de plástico, en calidad de contribuyentes, las personas naturales o jurídicas que opten por adquirir bajo cualquier título las bolsas plásticas cuya finalidad sea cargar o llevar bienes enajenados por los establecimientos comerciales o de servicios que las distribuyan.</p> <p>12.4 La obligación tributaria del impuesto al consumo de las bolsas de plástico se origina en el momento de la adquisición de las bolsas de plástico.</p> <p>12.5 La cuantía del impuesto al consumo de las bolsas de plástico es gradual y se aplica por la adquisición unitaria de bolsas de plástico, de acuerdo con el siguiente cronograma: S/ 0.10 en el 2019, S/ 0.20 en el 2020, S/ 0.30 en el 2021, S/ 0.40 en el 2022 y S/ 0.50 en el 2023 y años subsiguientes.</p> <p>12.6 Los establecimientos comerciales y de servicios consignan en el comprobante de pago correspondiente la cantidad de bolsas entregadas y la cuantía total del impuesto al consumo de las bolsas de plástico percibido el cual no forma parte de la base imponible del impuesto general a las ventas.</p> <p>12.7 El impuesto al consumo de las bolsas de plástico es cobrado por la persona natural y/o jurídica sujeta del Impuesto General a las Ventas que transfiera las bolsas de plástico en el momento de la emisión del comprobante de pago correspondiente. Las personas naturales y/o jurídicas sujetas del Impuesto General a las Ventas que transfieran bolsas de plástico bajo cualquier título, son agentes de percepción del impuesto.</p> <p>12.8 El impuesto al consumo de las bolsas de plástico es declarado y pagado por los agentes de percepción con periodicidad mensual, conforme lo establece el artículo 29 del Código Tributario, y de conformidad con lo dispuesto por el reglamento y las demás normas complementarias. El importe del impuesto es cancelado en moneda nacional.</p> <p>12.9 El impuesto al consumo de las bolsas de plástico constituye ingreso del tesoro público y su administración le corresponde a la SUNAT.</p> <p>12.10 El impuesto al consumo de las bolsas de plástico entra en vigencia el 1 de agosto del año 2019.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>o El reciclaje de bolsas de base polimérica, así como de otros plásticos.</li><li>o El normal desarrollo de las actividades de los micro y pequeños empresarios ante la reducción progresiva de bolsas de base polimérica y bienes de poliestireno expandido, prevista en la presente ley.</li></ul>
<b>DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS FINALES</b>	<b>PRIMERA. Política pública para la reducción progresiva de bienes de poliestireno expandido y bolsas de base polimérica</b>	<b>SEGUNDA. Promoción de la formalización de los actores de la cadena de valor del plástico e impulso a la integración de la actividad de los recicladores en la gestión y manejo de los residuos sólidos</b>
<p>El Poder Ejecutivo, con participación de los sectores o ministerios correspondientes, debe diseñar e implementar, una política pública para la educación, sensibilización, promoción de investigación, tecnología u otras relacionadas al consumo y/o producción sostenible del plástico y proyectos orientados a mitigar el impacto negativo en el ambiente y la contaminación producida por el plástico. Podrá incluir un plan de estímulos, reconocimientos, incentivos sean tributarios o no, para promover:</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>o El uso de tecnologías e insumos como biopolímeros u otros similares de origen animal o vegetal compostables, no contaminantes.</li></ul>	<p>El Poder Ejecutivo, en función a sus competencias, promueve la formalización de los actores de la cadena de valor del plástico incluyendo a los recicladores. El reglamento establece los mecanismos para la formalización los cuales pueden incluir incentivos no económicos.</p> <p>Los gobiernos locales deben incorporar dentro de los Programas de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva, acciones estratégicas orientadas a la recuperación de los plásticos en general, debiendo contar para ello con la participación de los recicladores y fomentar la participación ciudadana. Del mismo modo podrán firmar convenios de colaboración con empresas privadas para promover la valorización de los residuos antes mencionados.</p>
		<b>TERCERA. No incremento de gasto público</b>
		<p>Las entidades de la administración estatal cumplen las medidas establecidas en la presente ley, en el marco de sus atribuciones y competencias previstas por las normas vigentes, sin demandar recursos adicionales del tesoro público.</p>
		<b>CUARTA. Mensaje informativo</b>
		<p>Los establecimientos comerciales de todo tipo, sin excepción, así como los bienes regulados deben exhibir en un lugar visible un anuncio con un mensaje informativo, en los términos y condiciones que establezca el reglamento.</p>
		<b>QUINTA. Reglamento de la ley</b>
		<p>Mediante decreto supremo refrendado por el Ministerio del Ambiente, Ministerio de la Producción y los demás sectores correspondientes, se aprueba el reglamento de la presente ley, dentro del plazo de ciento ochenta (180) días calendario contados desde su vigencia. El reglamento debe establecer los mecanismos para evaluar la reducción progresiva y el cumplimiento de los plazos previstos en la presente ley.</p>
		<b>SEXTA. Incorporación de otros bienes de base polimérica</b>
		<p>Mediante decreto supremo, refrendado por el Ministerio del Ambiente, Ministerio de la Producción y los demás sectores competentes, se podrá ampliar la sustitución progresiva y prohibición de otros bienes de base polimérica, el alcance de los bienes de base polimérica que incorporan material reciclado dentro de su composición, así como incrementar el porcentaje del uso del material reciclado en la fabricación de envases de base polimérica.</p>
		<b>SÉPTIMA. Cláusula de evaluación</b>
		<p>El Ministerio del Ambiente (MINAM), el Ministerio de la Producción (PRODUCE), la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT) y el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOP), los gobiernos regionales y gobiernos locales, informan anualmente a la Comisión de Pueblos Andinos, Amazónicos y Afroperuanos, Ambiente y Ecología sobre las acciones de control o fiscalización realizadas, las sanciones impuestas, el avance en la reducción progresiva del plástico regulado en la presente ley, las dificultades que encuentran en su aplicación, entre otros, debiendo acompañarse con los datos estadísticos correspondientes.</p>
		<b>OCTAVA. Comisión técnica</b>
		<p>El Poder Ejecutivo conformará una comisión técnica, presidida por el Ministerio del Ambiente,</p>

(continúa)

encargada de evaluar los resultados e impactos de la progresividad prevista en la presente ley, para no afectar las actividades de los micro y pequeños empresarios a que se refiere el literal c del numeral 3.3 del artículo 3.

#### DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS MODIFICATORIAS

##### PRIMERA. Modificación de la Ley 30224, Ley que crea el Sistema Nacional para la Calidad y el Instituto Nacional de Calidad

Modifícase el artículo 13 de la Ley 30224, Ley que crea el Sistema Nacional para la Calidad y el Instituto Nacional de Calidad, con el siguiente texto:

##### "Artículo 13. Consejo Directivo del INACAL

13.1 El Consejo Directivo es el órgano máximo del INACAL, está integrado por nueve (9) miembros:

- Un representante del Ministerio de la Producción, quien lo presidirá.
  - Un representante del Ministerio de Economía y Finanzas.
  - Un representante del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo.
  - Un representante del Ministerio del Ambiente.
  - Un representante del Ministerio de Agricultura y Riego.
  - Un representante del Ministerio de Salud.
  - Un representante del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI).
  - Un representante de los gremios empresariales.
  - Un representante de las organizaciones de consumidores.
- [...]"

##### SEGUNDA. Derogación o modificación

Deróguese o modifíquese las normas que se opongan a la presente ley.

#### ANEXO

##### Glosario de Términos

Para efectos de la presente ley, se entiende por:

**Basura marina plástica.** Cualquier material de base plástica, descartado, desechado o abandonado que se encuentre en el ambiente marino y/o costero.

**Bien de base polimérica.** Bien (bolsa, botella, vajilla, envoltorio, etc.) que está compuesto de polímeros que pueden incluir otras sustancias para brindar características particulares al material.

**Bolsa de base polimérica no reutilizable.** Bolsa de base polimérica distinta a la reutilizable.

**Bolsa reutilizable.** Bolsa que debido a su diseño, composición y finalidad está destinada a ser usada como mínimo 15 veces y que además no contengan aditivos como cadmio, cromo hexavalente, mercurio, plomo y otros que aceleran su fragmentación y dificulten su reciclaje, de acuerdo a lo establecido en las normas técnicas peruanas o reglamentos técnicos. En el caso de las bolsas de polietileno, adicionalmente deberá cumplir con lo establecido en la versión actualizada de la norma europea EN 53942 o equivalentes.

**Biodegradable.** Para ser designado como orgánicamente recuperable cada envase o embalaje, material de envase o embalaje o componente de envase o embalaje debe ser biodegradable de forma inherente y última como se demuestra en los ensayos de laboratorio indicados en el capítulo 7 y según los criterios y niveles de aceptación indicados en los apartados A1 y A2 del Anexo A de la versión actualizada de la Norma Técnica Peruana 900.080 "ENVASE Y EMBALAJES. Requisitos de los envases y embalajes. Programa de ensayo y criterios de evaluación de biodegradabilidad".

**Botellas de tereftalato de polietileno.** Recipiente compuesto del polímero tereftalato de polietileno (PET) diseñado para contener líquidos.

**Microplásticos.** Partículas pequeñas o fragmentos de plástico que miden menos de 5 mm de diámetro que derivan de la fragmentación de bienes de base polimérica de mayor tamaño, que pueden persistir en el ambiente en altas concentraciones, particularmente en ecosistemas acuáticos y marinos, pudiendo ser ingeridos y acumulados en los tejidos de los seres vivos.

**Plásticos.** Materiales de base polimérica que tienen la característica de ser moldeable con facilidad. Pueden incluir aditivos en su composición. Estas sustancias son agregadas para brindar características particulares al material.

**Plástico de un solo uso.** Bien de base polimérica, diseñado para un solo uso y con corto tiempo de vida útil, o cuya composición y/o características no permite y/o dificulta su biodegradabilidad y/o valorización. También se le conoce como descartable.

**Polímero.** Compuesto químico, natural o sintético, formado por polimerización y que consiste esencialmente en unidades estructurales repetidas. También se le conoce como macromolécula o molécula de gran tamaño porque posee alta masa molecular.

**Recipientes o envases y vasos de poliestireno expandido.** Cualquier objeto de poliestireno expandido (tecnopor) diseñados para servir comida y/o bebidas y que por sus características no es adecuado para su reutilización.

**Sorbetes de base polimérica.** Sorbetes de plástico diseñados para ser usados una sola vez y no es adecuada su reutilización.

**Sustancias peligrosas.** Aquellas establecidas por las normas vigentes en el marco del Convenio de Basilea, aprobado por la Resolución Legislativa 26234 del 19 de octubre de 1993.

**Tereftalato de polietileno postconsumo reciclado (PET-PCR).** Polímero termoplástico en su forma final posterior al consumo para el cual fue diseñado.

**Tereftalato de polietileno (PET).** Polímero termoplástico caracterizado por su gran ligereza y resistencia mecánica a la compresión, alto grado de transparencia y brillo, conserva el sabor y aroma de los alimentos, con importantes aplicaciones industriales.

**Utensilios.** Bien de base polimérica que se destina a un uso manual y doméstico.

**Vajilla.** Conjunto de platos, fuentes, vasos, tazas, entre otros que se destinan al servicio de la mesa.

Comuníquese al señor Presidente de la República para su promulgación.

En Lima, a los ocho días del mes de diciembre de dos mil dieciocho.

DANIEL SALAVERRY VILLA  
Presidente del Congreso de la República

LEYLA CHIHUÁN RAMOS  
Primera Vicepresidenta del  
Congreso de la República

AL SEÑOR PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

POR TANTO:

Mando se publique y cumpla.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los dieciocho días del mes de diciembre del año dos mil dieciocho.

MARTÍN ALBERTO VIZCARRA CORNEJO  
Presidente de la República

CÉSAR VILLANUEVA ARÉVALO  
Presidente del Consejo de Ministros

1724734-1

## Anexo 3: Cotización de la Extrusora

ASIAN MACHINERY USA Inc.

www.asianmachineryusa.com



Asian Machinery U.S.A. Inc.  
 3 SW 129th Ave., Suite 208, Pembroke Pines FL 33027  
 Tel: (305)594-1075 Fax: (305)594-0748  
 E-mail: ventas@asianmachineryusa.com  
 Webpage: www.AsianMachineryUSA.com



**MODELO:  
 VM/HL-45EZ**

**LINEA  
 COMPLETA DE  
 PRODUCCION  
 EXTRUSION  
 DE  
 POLIETILENO  
 DE ALTA ,  
 BAJA Y BAJA  
 LINEAL  
 DENSIDAD**

### ESPECIFICACIONES

MATERIAL TRABAJABLE:	PEAD, PEBD, PEBDL
ANCHO DEL PLIEGO:	MIN 300 MM - MAX. 600 MM
ESPEJOR DEL PLIEGO:	HDPE .002 – 0.15 MM, LDPE 0.02-0.15
MAX. PRODUCCION: (hr.)	ALTA 45 KLG/HR, BAJA 50KLG/HR
<b>EXTRUSORES:</b>	1(BASE AL PISO)
DIAMETRO DEL TORNILLO:	45MM
RATIO L/D DEL TORNILLO:	30:1
MATERIAL DEL BARRIL Y TORNILLO:	SACM-645/38 CRMOALA, POLISHED NITURADO
CILINDRO DE ENFRIAMIENTO :	370W x 2
MOTOR PRINCIPAL:	15 KW INVERSOR DE VELOCIDAD
CONTROLES DE TEMPERATURA:	3 POR BARRIL
CONSUMO PROMEDIO:	18 KW
<b>TIPO DE DADO:</b>	
TAMAÑO DE DADO:	ALTA 60/80MM, BAJA 150/120
CONTROLES DE TEMPERATURA:	3
ANILLO DE AIRE:	1
SOPLADOR DE AIRE:	1.5KW

ASIAN MACHINERY USA Inc.

www.asianmachineryusa.com

(continúa)

(continuación)

<b>UNIDAD DE ARRASTRE:</b>	
TAMAÑO DE RODILLOS :	165MM DIA. X 650MM (LARGO)
ANCHO EFECTIVO:	600MM
ALTURA AJUSTABLE DE TORRE:	700MM
VELOCIDAD DE ARRASTRE:	10-100M/MIN
MOTOR DE ARRASTRE:	0.75KW
<b>UNIDAD DE EMBOBINADO:</b>	
TIPO DE EMBOBINADO:	FRICCION DE SUPERFICIE
MOTOR DE EMBOBINADO:	6N.m
VELOCIDAD DE EMBOBINADO:	10-100M/MIN
<b>DIMENSIONES:</b>	
DIMENSIONES TOTALES:	5.0 X 2.0 X 4.1M
<b>PANEL DE CONTROL:</b>	INDEPENDIENTE, C/INSTRUMENTOS DE OPERACION, AMPERIMETROS, ETC.
<b>OPCIONALES INCLUIDOS:</b>	
CABEZAL GIRATORIO	SI
CAMBIA MALLA PALANCA	SI
EMBOBINADOR DOBLE	SI
AUTOALIMENTADOR	SI
COMPRESOR	SI

**PRECIO CIF PUERTO CALLAO, PERU..... US \$ 41,900.00**

Términos de Venta:

1. **DESPACHO.**-En 45 a 75 días de recibido orden de compra con 40% de depósito inicial mediante transferencia bancaria, y balance del 60% mediante transferencia o carta de crédito confirmada e irrevocable pagadera a presentación de documentos de embarque.
2. **GARANTIA.**- De un año en elementos mecánicos y 180 días en componentes eléctricos.
3. **INSTALACION.**- Los Gastos de Instalación corren por cuenta del comprador y/o a tratar.
4. **VALIDEZ.**- Esta cotización es válida por 30 (treinta) días.
5. **DATOS BANCARIOS.**- Transferir a ASIAN MACHINERY USA:



## Anexo 4: Cotización de la Impresora flexográfica

### IMPRESORA FLEXOGRAFICA 2 COLORES



**MODELO: VM-2600**

**ASIAN MACHINERY USA**

3 SW 129<sup>TH</sup> AVE, SUITE 208, PEMBROKE PINES, FL 33027, U.S.A.

TEL: +1-305-594-1075

Contacto: Rodrigo González Celis Cel/WhatsApp: +1-786-234-4299 rodrigo@asianmachineryusa.com

(continúa)

(continuación)

## PROPIEDADES Y USOS

Esta impresora flexográfica puede imprimir en 2 colores en rollos de película (film) de material de empaque como polietileno, polipropileno, papel y otros.

## PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

ANCHO MAXIMO PLIEGO A IMPRIMIR:	600MM
ANCHO MAXIMO DE IMPRESIÓN:	560MM
LARGO DE IMPRESION:	190-914MM
DIAMETRO MAXIMO DEL ROLLO:	450MM
VELOCIDAD DE IMPRESION:	5-60 M x MIN
GROSOR DEL PLATO:	2.38
POTENCIA TOTAL:	8 KW
PESO TOTAL:	2000Kg
DIMENSIONES (MM)	2200 x 1500 x 2200 MM
REQUERIMIENTO ELECTRICO:	220v, 380v o 400v (según solicitado)

**PRECIO CIF Pto. El Callao, Perú .....US \$ 17,000.00**

### Términos de Venta:

DESPACHO.-En 45 a 60 días útiles de recibido orden de compra con 40% de depósito inicial mediante transferencia bancaria, y balance del 60% mediante transferencia o carta de crédito confirmada e irrevocable pagadera a presentación de documentos de embarque.

GARANTIA.- De un año en componentes mecánicos y eléctricos.

INSTALACION.- Los Gastos de Instalación corren por cuenta del comprador y/o a tratar.

VALIDEZ.- Esta cotización es válida por 30 (treinta) días. DATOS BANCARIOS.-

Transferir a:

Beneficiario:	ASIAN MACHINERY USA, Inc.
Dirección Beneficiario:	3 SW 129 Ave, Suite 208, Pembroke Pines, FL 33027
TAX ID, RFC, NIT Beneficiario:	65-080-1330 (Desde: 09 de diciembre de 1997)
BANCO DEL BENEFICIARIO:	BANK OF AMERICA, N.A.
Dirección de Banco:	222 BROADWAY, NEW YORK, NY 10038
Número de Cuenta:	898099351176
Código Swift:	BOFAUS3N
Routing Number:	026009593

### ASIAN MACHINERY USA

3 SW 129<sup>TH</sup> AVE, SUITE 208, PEMBROKE PINES, FL 33027, U.S.A.

TEL: +1-305-594-1075

Contacto: Rodrigo González Celis Cel/WhatsApp: +1-786-234-4299 rodrigo@asianmachineryusa.com

## Anexo 5: Cotización de la Cortadora-selladora

ASIAN MACHINERY USA Inc.

www.asianmachineryusa.com



Asian Machinery U.S.A. Inc.  
3 SW 129th Ave., Suite 208, Pembroke Pines FL 33027  
Tel: (305)594-1075 Fax: (305)594-0748  
E-mail: ventas@asianmachineryusa.com  
Webpage: www.AsianMachineryUSA.com

**MODELO:  
VMDFR-400X2  
SELLADORA  
AUTOMÁTICA  
CAMISETERA DE  
DOBLE LÍNEA**



### ESPECIFICACIONES

ANCHO MAXIMO DEL CORTE:	330MM X 2
LARGO MAXIMO DEL CORTE:	300-650MM
GROSOR DEL CORTE:	0.01-0.035MM
VELOCIDAD:	100-140 PCS/MIN
PODER PRINCIPAL:	1.5KW + 1.5KW
POTENCIA TOTAL:	10KW
DIMENSIONES:	5700 X 1450 X 1770 MM

\*ESPECIALMENTE DISEÑADA PARA SELLO Y CORTE EN CALIENTE PARA PRODUCCIÓN DE BOLSAS TIPO CAMISETA. PUEDE SER TROQUELADA, SUAJADA O CORTADA EN 2 LÍNEAS DE PRODUCCIÓN LO CUAL INCREMENTARÁ LA PRODUCTIVIDAD DE LA MÁQUINA Y AHORRARÁ EN CONSUMO ELÉCTRICO.

\*DISEÑO DE DOBLE PISTA, DOBLE LÍNEA DE PRODUCCIÓN, DOBLE FOTO SCANNER Y DOS MOTORES SERVO.

\*FOTOCELDA PARA UN REGISTRO PRECISO DE LA BOBINA IMPRESA. DE NO CAPTAR LOS PUNTOS DE REGISTRO LA MÁQUINA SE DETENDRÁ AUTOMÁTICAMENTE.

\*INVERSOR DE VELOCIDAD DE FÁCIL MANEJO Y QUE AYUDA A REDUCIR EL CONSUMO ELÉCTRICO.

\*PARO AUTOMÁTICO CUANDO SE ACABA EL FILM.

\*CUANDO LA CANTIDAD DE BOLSAS ALCANCE EL NÚMERO PROGRAMADO PREVIAMENTE, LA MÁQUINA TROQUELADORA HARÁ EL CORTE SIN DETENER EL RITMO DE PRODUCCIÓN DE TODA LA MÁQUINA.

\*CUCHILLAS DE SELLO RE-DISEÑADAS. CUANDO SE TENGA QUE HACER MANTENIMIENTO A LA CUCHILLA ESTA PUEDE SER GIRADA 180 GRADOS Y REPARADA. ESTE PROCESO LO HARÁ MAS SEGURO Y FACIL DE HACER.

\*LA TROQUELADORA USA AIRE Y CILINDRO DE LIQUIDO PRESURIZADO PARA QUE EL RUIDO Y EL CONSUMO SEA MÍNIMO.

**PRECIO CIF PUERTO CALLAO, PERU..... US \$ 17,050.00**

## Tesis

---

### INFORME DE ORIGINALIDAD

---

17%

INDICE DE SIMILITUD

17%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

---

### FUENTE QUE CONTIENE COINCIDENCIAS

---

1

renati.sunedu.gob.pe

Fuente de Internet

5%

---

5%

★ renati.sunedu.gob.pe

Fuente de Internet

---

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 20 words

Excluir bibliografía

Activo