

Universidad de Lima

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Carrera de Ingeniería Industrial



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE BOLSAS BIODEGRADABLES A PARTIR DE ÁCIDO POLILÁCTICO

Tesis para optar por el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Tello Ortiz de Zevallos, Andrea

Código 20143257

Torrejon Cueva, Valeria Alejandra

Código 20152565

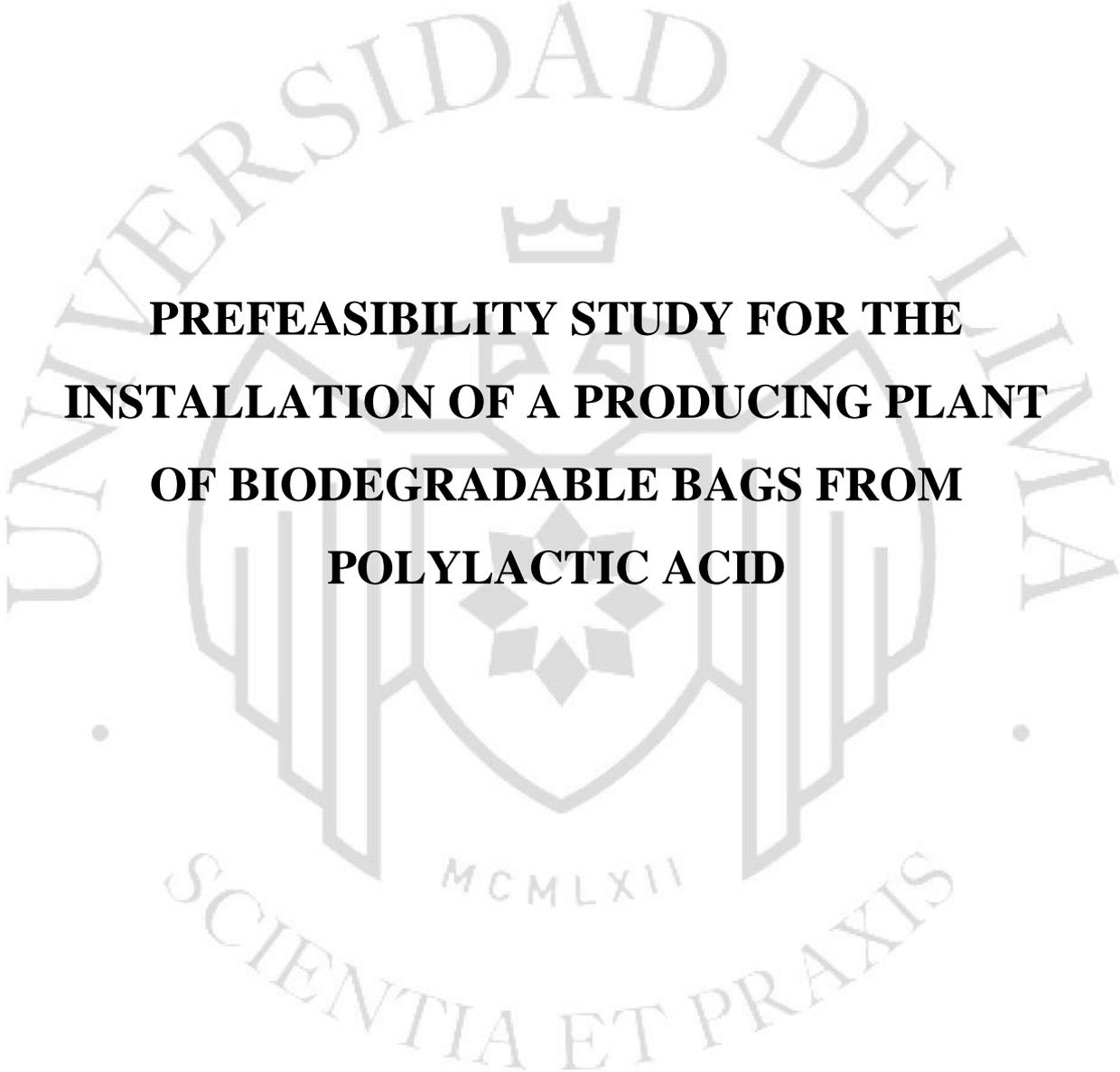
Asesor

Carlos Augusto Ahoki Pajuelo

Lima – Perú

Febrero 2021





**PREFEASIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF A PRODUCING PLANT
OF BIODEGRADABLE BAGS FROM
POLYLACTIC ACID**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMENXIX

ABSTRACTXXI

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES1

1.1 Problemática..... 1

1.2 Objetivos de la investigación2

1.3 Alcances de la investigación2

1.3.1 Población.....3

1.3.2 Espacio3

1.3.3 Tiempo4

1.4 Justificación del tema4

1.4.1 Técnica4

1.4.2 Económica.....4

1.4.3 Social.....5

1.4.4 De innovación7

1.5 Hipótesis del trabajo.....7

1.6 Marco referencial8

1.7 Marco Conceptual10

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO13

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado 13

2.1.1 Definición comercial del producto.....13

2.1.2 Usos del producto: bienes sustitutos y complementarios.....16

2.1.3 Determinación de área geográfica que abarca el estudio17

2.1.4	Análisis del sector industrial	17
2.1.5	Modelo de negocios	21
2.2	Metodología empleada en la investigación de mercado.....	22
2.3	Demanda potencial.....	23
2.4	Determinación de la demanda del mercado	24
2.4.1	Demanda Interna Aparente Histórica.....	24
2.4.1.1	Proyección de la demanda.....	27
2.4.2	Demanda del proyecto cuando no existe data histórica	27
2.4.2.1	Cuantificación y proyección de la población	27
2.4.2.2	Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación	30
2.4.2.3	Diseño y aplicación de encuestas	31
2.4.2.4	Resultados de la encuesta.....	31
2.4.2.5	Determinación de la demanda del proyecto:	38
2.5	Análisis de la oferta.....	43
2.5.1	Empresas productoras, importadoras y comercializadoras:	43
2.5.2	Participación de mercado de los competidores actuales	44
2.5.3	Competidores potenciales	44
2.6	Definición de la estrategia de comercialización.....	44
2.6.1	Políticas de comercialización y distribución.....	44
2.6.2	Publicidad y promoción:	46
2.6.3	Análisis de precios	48
2.6.3.1	Tendencia histórica de los precios:	48
2.6.3.2	Precios actuales	48
2.6.3.3	Estrategia de precios.....	49
CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA		50

3.1	Identificación y análisis detallado de los factores de localización.....	50
3.2	Identificación y descripción de las alternativas de localización.....	51
3.3	Evaluación y selección de localización.....	52
3.3.1	Evaluación y selección de la macro localización.....	52
3.3.2	Evaluación y selección de micro localización.....	57
CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA.....		64
4.1	Relación tamaño – mercado.....	64
4.2	Relación tamaño – recursos productivos.....	64
4.3	Relación tamaño – tecnología.....	65
4.4	Tamaño – punto de equilibrio.....	66
4.5	Selección del tamaño de planta.....	67
CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....		68
5.1	Definición técnica del producto.....	68
5.1.1	Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto.....	68
5.1.2	Marco regulatorio del producto.....	72
5.2	Tecnologías existentes y procesos de producción.....	72
5.2.1	Naturaleza de la tecnología requerida.....	72
5.2.1.1	Descripción de las tecnologías existentes.....	72
5.2.1.2	Selección de la tecnología.....	75
5.2.2	Proceso de producción.....	76
5.2.2.1	Descripción del proceso.....	76
5.2.2.2	Diagrama de proceso.....	78
5.2.2.3	Balance de materia.....	79
5.3	Características de las instalaciones y equipos.....	80
5.3.1	Selección de la maquinaria y equipos.....	80
5.3.2	Especificaciones de la maquinaria.....	81

5.4	Capacidad instalada.....	83
5.4.1	Cálculo de número de máquinas y operarios requeridos.....	83
5.4.2	Cálculo de la capacidad instalada.....	84
5.5	Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto.....	87
5.5.1	Gestión de la calidad	87
5.6	Estudio de impacto ambiental	88
5.7	Seguridad y salud ocupacional	92
5.8	Sistema de mantenimiento	96
5.9	Diseño de la cadena de suministro	98
5.10	Programa de producción.....	100
5.11	Requerimientos de insumos, servicios y personal indirecto	100
5.11.1	Materia prima, insumos y otros materiales	100
5.11.2	Servicios: Energía eléctrica, agua, vapor, combustible.....	105
5.11.3	Determinación de número de trabajadores indirectos	106
5.11.4	Servicios de terceros.....	107
5.12	Disposición de planta	108
5.12.1	Características físicas del proyecto	108
5.12.2	Determinación de las zonas físicas requeridas	110
5.12.3	Cálculo de áreas para cada zona.....	111
5.12.4	Dispositivos de seguridad industrial y señalización.....	116
5.12.5	Disposición de detalle de la zona productiva	118
5.12.6	Disposición general	121
5.13	Cronograma de implementación del proyecto.....	122
CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN		124
6.1	Formación de la organización empresarial.....	124

6.2	Requerimiento del personal directivo y administrativo	124
6.3	Esquema de la estructura organizacional	126
CAPÍTULO VII: PRESUPUESTO Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO		128
7.1	Inversiones	128
7.1.1	Estimación de las inversiones de largo plazo	128
7.1.2	Estimación de las inversiones de corto plazo	129
7.2	Costos de producción	131
7.2.1	Costos de las materias primas	131
7.2.2	Costo de la mano de obra directa	132
7.2.3	Costo Indirecto de Fabricación.....	133
7.3	Presupuesto Operativos	141
7.3.1	Presupuesto de ingreso por ventas	141
7.3.2	Presupuesto operativo de gastos.....	142
7.4	Presupuestos Financieros	143
7.4.1	Presupuesto de Servicio de Deuda	144
7.4.2	Presupuesto de Estado Resultados	145
7.4.3	Presupuesto de Estado de Situación Financiera	146
7.4.4	Flujo de fondos netos	147
7.4.4.1	Flujo de fondos económicos.....	147
7.4.4.2	Flujo de fondos financieros	148
7.5	Evaluación Económica y Financiera	149
7.5.1	Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR	149
7.5.2	Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR	150
7.5.3	Análisis de ratios	151
7.5.4	Análisis de sensibilidad del proyecto	154
CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO.....		156

8.1	Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto.....	156
8.2	Análisis de indicadores sociales	157
	CONCLUSIONES	159
	RECOMENDACIONES	161
	REFERENCIAS	162
	BIBLIOGRAFÍA	171
	ANEXOS	172



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Unidad de análisis por capítulo.....	3
Tabla 2.1 Importación de plásticos en sus formas primarias.....	24
Tabla 2.2 Producción de bolsas 2014-2019.....	25
Tabla 2.3 Histórico importaciones-exportaciones.....	25
Tabla 2.4 Demanda Interna Aparente 2014-2019.....	25
Tabla 2.5 Demanda Interna Aparente 2021 - 2025.....	26
Tabla 2.6 Crecimiento de hogares de Lima Moderna para los NSE A y B.....	28
Tabla 2.7 Porcentaje de amas de casa que adquieren sus productos en supermercados.....	31
Tabla 2.8 Ponderación de intensidad de compra.....	39
Tabla 2.9 Ponderación de frecuencia de compra.....	39
Tabla 2.10 Porcentaje de crecimiento anual del proyecto.....	41
Tabla 2.11 Demanda del proyecto.....	42
Tabla 2.12 Empresas productoras y comercializadoras.....	43
Tabla 2.13 Precios actuales.....	48
Tabla 2.14 Precios en home – centers.....	49
Tabla 3.1 Distancias entre ciudades en evaluación.....	52
Tabla 3.2 Tarifa de consumo por energía eléctrica.....	53
Tabla 3.3 PEA en el año 2018.....	54
Tabla 3.4 Distancia entre las principales ciudades a sus puertos.....	54
Tabla 3.5 Matriz de enfrentamiento – Macro localización.....	56
Tabla 3.6 Leyenda de factores – Macro localización.....	56
Tabla 3.7 Ranking de factores – Macro localización.....	56
Tabla 3.8 Precio promedio del terreno.....	59

Tabla 3.9 Distancia del puerto (Callao) a la planta.....	59
Tabla 3.10 Denuncias de robos y hurtos por distrito	60
Tabla 3.11 Tarifa de consumo por energía eléctrica MT2 por distrito	61
Tabla 3.12 Matriz de enfrentamiento – Micro localización.....	62
Tabla 3.13 Leyenda de factores – Micro localización	62
Tabla 3.14 Ranking de factores – Micro localización	62
Tabla 4.1 Demanda del proyecto	64
Tabla 4.2 Tamaño-tecnología	65
Tabla 4.3 Costos variables y fijos	66
Tabla 4.4 Selección del tamaño de planta.....	67
Tabla 5.1 Especificaciones técnicas de la materia prima.....	68
Tabla 5.2 Especificaciones técnicas del producto.....	69
Tabla 5.3 Presentación del producto.....	71
Tabla 5.4 Selección de tecnología	75
Tabla 5.5 Selección de maquinaria	80
Tabla 5.6 Especificación balanza industrial.....	81
Tabla 5.7 Especificación extrusora.....	81
Tabla 5.8 Especificación impresora flexográfica	82
Tabla 5.9 Especificación selladora- cortadora.....	82
Tabla 5.10 Especificaciones transpaleta manual.	83
Tabla 5.11 Cálculo de recursos.....	84
Tabla 5.12 Cálculo de eficiencia.....	85
Tabla 5.13 Cálculo de capacidad instalada.....	86
Tabla 5.14 Nivel de significancia	88
Tabla 5.15 Nivel de importancia.....	89

Tabla 5.16 Matriz de Leopold.....	90
Tabla 5.17 Matriz de aspectos e impactos ambientales	91
Tabla 5.18 Índices de probabilidad.....	93
Tabla 5.19 Nivel de riesgo	93
Tabla 5.20 Matriz IPER	94
Tabla 5.21 Programa de mantenimiento para máquina cortadora selladora	96
Tabla 5.22 Programa de mantenimiento para máquina extrusora.....	97
Tabla 5.23 Programa de mantenimiento para impresora flexográfica.....	97
Tabla 5.24 Programa de producción	100
Tabla 5.25 Requerimiento de materia prima.....	102
Tabla 5.26 Requerimiento de tinta.....	103
Tabla 5.27 Requerimiento de cajas pequeñas	104
Tabla 5.28 Requerimiento de cajas grandes	104
Tabla 5.29 Requerimiento de cinta adhesiva	105
Tabla 5.30 Requerimiento de energía en máquinas.....	105
Tabla 5.31 Requerimiento de energía	106
Tabla 5.32 Requerimiento de agua	106
Tabla 5.33 Trabajadores indirectos.....	107
Tabla 5.34 Servicio de seguridad.....	107
Tabla 5.35 Servicio de limpieza	108
Tabla 5.36 Servicio de transporte	108
Tabla 5.37 Dimensiones sugeridas	109
Tabla 5.38 Zonas físicas	110
Tabla 5.39 Parámetros de Guerchet.....	111
Tabla 5.40 Elementos estáticos.....	112

Tabla 5.41 Elementos móviles.....	112
Tabla 5.42 Área requerida para materia prima	113
Tabla 5.43 Área requerida para tinta	113
Tabla 5.44 Área requerida para cajas pequeñas.....	113
Tabla 5.45 Área requerida para cajas de despacho	114
Tabla 5.46 Área requerida para cintas adhesivas.....	114
Tabla 5.47 Área requerida para almacén de productos terminados.....	114
Tabla 5.48 Área requerida para comedor.....	115
Tabla 5.49 Área requerida para servicios higiénicos	115
Tabla 5.50 Área mínima requerida	116
Tabla 5.51 Elementos de seguridad y señalización	117
Tabla 5.52 Dispositivos de seguridad eléctrica	118
Tabla 5.53 Listado de códigos	119
Tabla 5.54 Listado de motivos.....	119
Tabla 5.55 Listado de tareas.....	122
Tabla 6.1 Funciones del personal.....	124
Tabla 6.2 Detalle de personal en el proyecto.....	127
Tabla 7.1 Activos fijos tangibles.....	128
Tabla 7.2 Activos fijos intangibles.....	129
Tabla 7.3 Análisis de déficit acumulado.....	130
Tabla 7.4 Detalle de inversión total.....	131
Tabla 7.5 Costos de ácido poliláctico.....	131
Tabla 7.6 Costos de tinta	132
Tabla 7.7 Costo de empaque	132
Tabla 7.8 Costos de MOD 2021	133

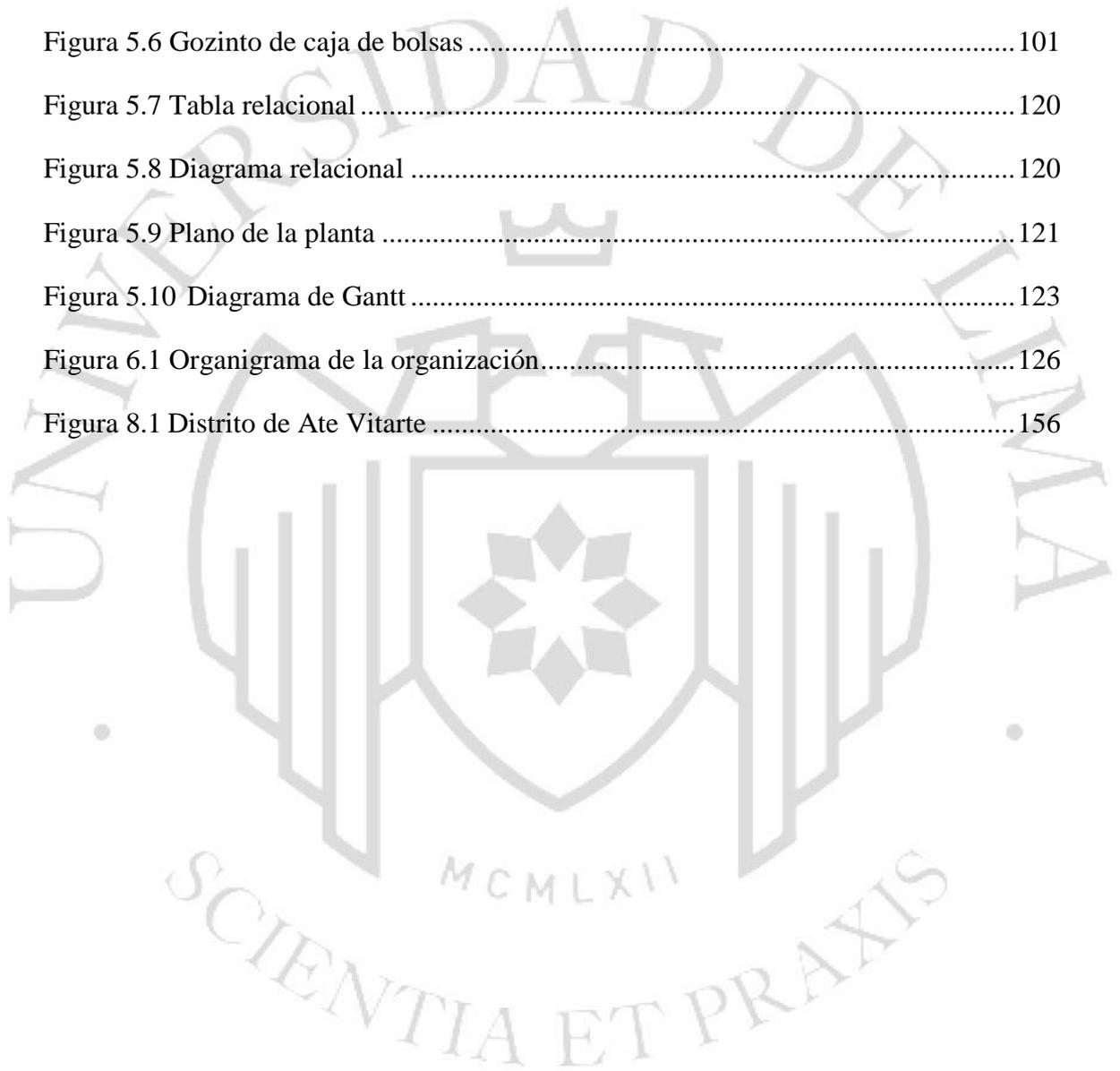
Tabla 7.9 Costos de MOD 2022 - 2025	133
Tabla 7.10 Costo de cinta adhesiva.....	133
Tabla 7.11 Costo de cajas de despacho.....	134
Tabla 7.12 Costo de mano de obra indirecta.....	134
Tabla 7.13 Consumo de luz en planta – 2021.....	135
Tabla 7.14 Consumo de luz en planta – 2022.....	135
Tabla 7.15 Consumo de luz en planta - 2023	136
Tabla 7.16 Consumo de luz en planta - 2024	136
Tabla 7.17 Consumo de luz en planta - 2025	137
Tabla 7.18 Consumo de luz en otras áreas.....	137
Tabla 7.19 Consumo de agua.....	137
Tabla 7.20 Costo por consumo de agua.....	138
Tabla 7.21 Presupuesto de depreciación de activos tangibles.....	139
Tabla 7.22 Presupuesto de amortización de activos intangibles	140
Tabla 7.23 Ingreso por ventas	141
Tabla 7.24 Costos indirectos de fabricación.....	141
Tabla 7.25 Costo de producción	142
Tabla 7.26 Puestos administrativos.....	142
Tabla 7.27 Gastos administrativos	143
Tabla 7.28 Gastos de venta	143
Tabla 7.29 Distribución de deuda	143
Tabla 7.30 Tasas de financiamiento.....	144
Tabla 7.31 Servicio a la deuda	144
Tabla 7.32 Estado de resultados.....	145
Tabla 7.33 Estado de situación financiera a la apertura (2021)	146

Tabla 7.34 Flujo de fondos económico.....	147
Tabla 7.35 Flujo de fondos financiero	148
Tabla 7.36 Indicadores económicos.....	150
Tabla 7.37 Indicadores financieros.....	151
Tabla 7.38 Rentabilidad bruta sobre ventas.....	151
Tabla 7.39 Margen neto sobre ventas	152
Tabla 7.40 EBITDA.....	152
Tabla 7.41 Rentabilidad de patrimonio.....	152
Tabla 7.42 Rentabilidad del activo.....	153
Tabla 7.43 Capital de trabajo.....	153
Tabla 7.44 Razón deuda largo plazo patrimonio	153
Tabla 7.45 Razón de endeudamiento.....	153
Tabla 7.46 Variación VANF.....	154
Tabla 7.47 Variación TIRF.....	154
Tabla 8.1 Valor agregado.....	157

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Modelo de bolsas biodegradables en rollo	13
Figura 2.2 Empaque de cartón reciclado	14
Figura 2.3 Logo compacto y desarrollado	16
Figura 2.4 Modelo de negocios Canvas	21
Figura 2.5 Proyección: Datos sensibilizados 2015 - 2018	26
Figura 2.6 Gráfico de distribución de edades	32
Figura 2.7 Gráfico de distribución de sexos	32
Figura 2.8 Gráfico del consumo de bolsas plásticas	33
Figura 2.9 Gráfico de intención de compra	33
Figura 2.10 Gráfico de intensidad de compra	34
Figura 2.11 Gráfico de frecuencia de compra	34
Figura 2.12 Gráfico de presentaciones del producto	35
Figura 2.13 Gráfico de precios para presentación de 35 litros	35
Figura 2.14 Gráfico de precios para presentación de 50 litros	36
Figura 2.15 Gráfico de precios para presentación de 75 litros	36
Figura 2.16 Gráfico de valoración de características del producto	37
Figura 2.17 Gráfico de preferencia de canales de difusión	37
Figura 2.18 Gráfico de preferencia de canales de distribución y venta	38
Figura 2.19 Canal de distribución directo	45
Figura 2.20 Canal de distribución con intermediario	45
Figura 2.21 Gráfico de preferencia de canales de difusión	46
Figura 3.1 Mapa de distritos de Lima Metropolitana	57
Figura 5.1 Paquete de 35 bolsas	70

Figura 5.2 Sello de la bolsa.....	71
Figura 5.3 Diagrama de operaciones para la fabricación de paquetes de bolsas biodegradables.....	78
Figura 5.4 Balance de materia	79
Figura 5.5 Cadena de suministro	99
Figura 5.6 Gozinto de caja de bolsas	101
Figura 5.7 Tabla relacional	120
Figura 5.8 Diagrama relacional	120
Figura 5.9 Plano de la planta	121
Figura 5.10 Diagrama de Gantt	123
Figura 6.1 Organigrama de la organización.....	126
Figura 8.1 Distrito de Ate Vitarte	156



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 : Encuesta 173



RESUMEN

La contaminación en gran medida está siendo causada por el excesivo uso de plásticos que al ser desechados se van acumulando tanto en el mar como en la tierra. Nuestro país genera 6,8 millones de toneladas de desechos sólidos al año, de los cuales un 11% son plásticos, entre los cuales se encuentran las bolsas que se consumen alrededor de 3 mil millones de unidades al año.

Debido esta situación nace la idea de implementar una planta de bolsas biodegradables, a partir de ácido poliláctico, biopolímero con el que se asegura que la degradación absoluta del producto se dé en un tiempo más corto al de las bolsas convencionales y sobre todo se hace uso de recursos renovables como el maíz. Así mismo, la creciente preocupación de las personas por el cuidado del medio ambiente y el uso de productos amigables con el mismo. Por lo que se considera una oportunidad de negocio para potenciar la industria de opciones biodegradables.

El producto es utilizado para el resguardo de desechos, por lo que el mercado objetivo son las familias de Lima Metropolitana perteneciente a los NSE A y B. Así mismo, será comercializado en paquetes de 35 bolsas de 50 litros que serán distribuidos usando el canal del detallista y la venta directa.

- La demanda del producto se calculó a partir de los resultados obtenidos en la encuesta realizada segmentando por las personas que consumen bolsas tradicionales, la intensidad, intensidad y frecuencia de compra. La demanda del proyecto para el primer año es de 213.627 paquetes.

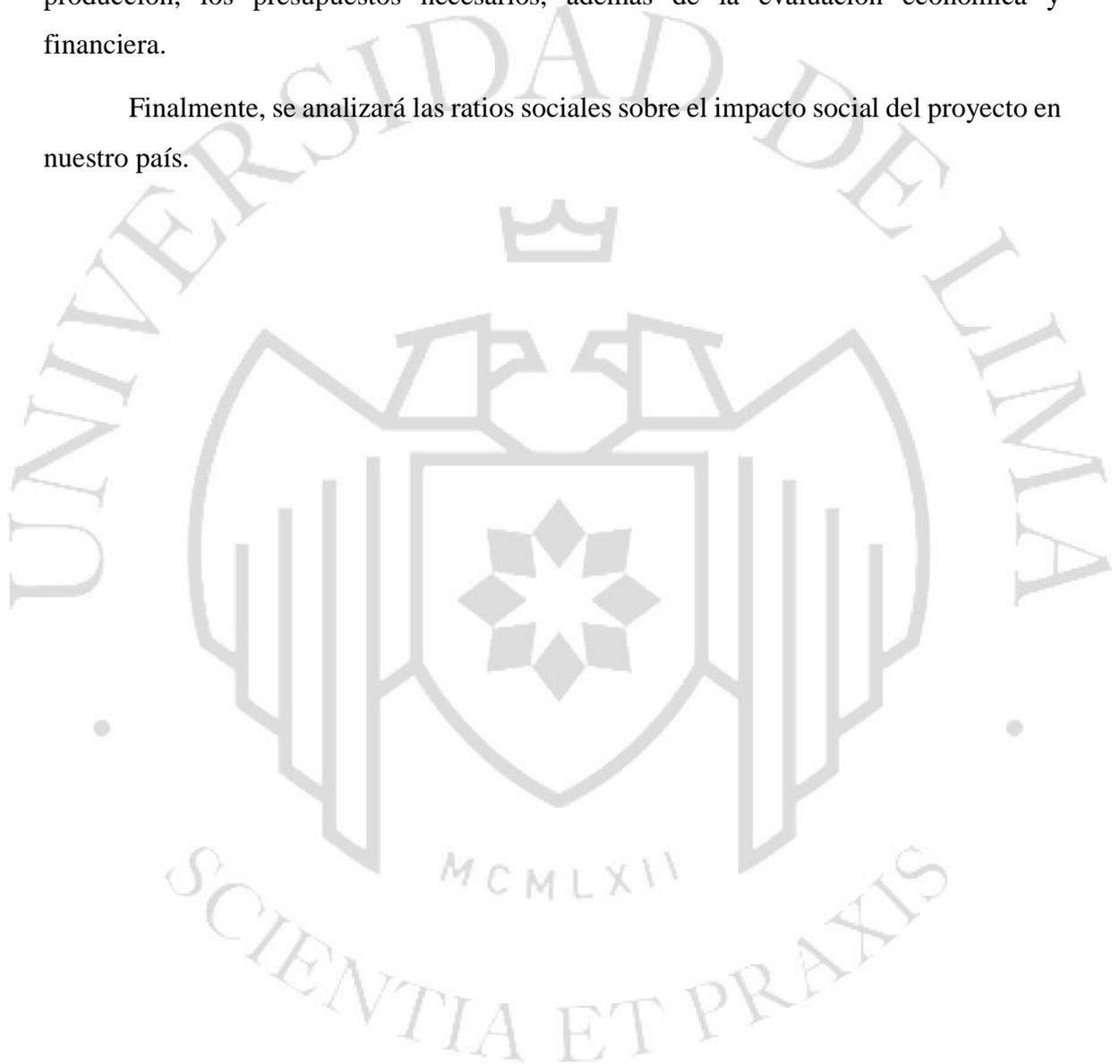
Posteriormente el lugar óptimo para la instalación de la planta es el distrito de Ate principalmente en el del corredor logístico Santa Rosa debido a la cercanía al mercado objetivo. Por otro lado, el tamaño de planta está limitado por el mercado.

En lo que respecta al capítulo denominado “Ingeniería del Proyecto”, se da a conocer el proceso productivo, así como las maquinarias, tecnologías existentes y la disposición de planta que será necesaria para realizar las operaciones de manera segura y eficaz.

Luego se detallará el factor humano en el que se mostrará la estructura organizacional de la empresa, donde se detalla la cantidad de empleados y sus respectivas funciones.

Así mismo, en el capítulo denominado “Presupuesto y evaluación del proyecto” se determina la viabilidad del proyecto considerando la inversión necesaria, los costos de producción, los presupuestos necesarios, además de la evaluación económica y financiera.

Finalmente, se analizará las ratios sociales sobre el impacto social del proyecto en nuestro país.



Palabras clave: Mercado, localización, producción de bolsas, biodegradable, ácido poliláctico

ABSTRACT

The pollution is caused by the excessive use of plastics which, when discarded, accumulate both at sea and on land. Our country generates 6.8 million tons solid wastes per year, of which 11% are plastics, among which are the bags that consume about 3 billion units per year.

Due to this situation, the idea of implementing a biodegradable bag plant was born, from polylactic acid, a biopolymer that ensures that the absolute degradation of the product occurs in a shorter time than conventional bags and above all makes use of renewable resources such as corn. Also, the growing concern of people for the care of the environment and the use of environmentally friendly products. It is therefore considered a business opportunity to enhance the biodegradable options industry.

The product is used for the protection of waste, so the target market are the families of “Lima Metropolitana” belonging to NSE A and B. It will also be marketed in packages of 35 bags of 50 liters that will be distributed using the retail channel and direct sales.

The demand for the product was calculated from the results obtained in the survey carried out by segmenting the people who consume traditional bags, the intention, intensity and frequency of purchase. The project demand for the first year is 213.627 packages.

Subsequently the optimal place for the installation of the plant is the district of Ate due to the proximity to the target market. On the other hand, plant size is limited by the product demand.

With regard to the chapter “Project Engineering”, the production process is made known, as well as the machinery, existing technologies and the plant layout that will be necessary to carry out operations in a safe and efficient manner.

It will then detail the human factor that will show the organizational structure of the company, detailing the number of employees and their respective roles.

Likewise, in the chapter entitled “Budget and Project Evaluation”, the viability of the project is determined considering the necessary investment, production costs, necessary budgets, as well as the economic and financial evaluation.

Finally, the social ratios on the social impact of the project in our country will be analyzed.



Keywords: Mercado, localización, producción de bolsas, biodegradable, ácido poliláctico

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

En los últimos años, la contaminación humana se ha visto agravada a un punto de dañar de forma irreversible la flora y fauna que nos rodea. Esto, principalmente ocasionado por el incremento en la producción de desechos sólidos de larga duración como lo son los productos plásticos, encontrados en la actualidad tanto en la tierra como en el mar.

A nivel mundial, la producción de este tipo de materiales alcanza un volumen de 8,300 millones de toneladas, de las cuales 6,300 millones son residuos actuales, y el 79% de estos últimos poseen una gran probabilidad de estar situados en vertederos o en espacios naturales. (Trowsdale et al.,s.f.)

Por lo que, al ser una situación latente a nivel mundial, en el Perú el escenario no es distinto pues, actualmente la población genera alrededor de 6,8 millones de toneladas de desechos sólidos al año, en donde los residuos plásticos tienen una participación de un 11%, siendo equivalente a 3,600 toneladas anuales. (Paz, 2018, sección Sucesos, párr. 2).

Por lo tanto, ante esta problemática, se optó por una temática con la cual se obtenga un beneficio medio ambiental enfocado en un producto que logre reemplazar a las bolsas plásticas tradicionales a través de la fabricación de unas totalmente biodegradables y compostables mediante la utilización de una materia prima como el ácido poliláctico. Pues, al ser obtenido de un recurso renovable como lo es el maíz, le brindará las características diferenciadoras que permitirán que se destaque en un mercado en donde la concientización y la preocupación medio ambiental van en incremento.

Es debido a esto, que se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿El desarrollo e implementación de una planta procesadora de bolsas biodegradables y compostables en el departamento de Lima, logrará una viabilidad tanto económica, comercial, técnica, social como ambiental?

1.2 Objetivos de la investigación

En primer lugar, se planteó el siguiente objetivo principal:

Determinar la viabilidad comercial, técnica, económica, ambiental y social de la implementación de una planta procesadora de bolsas biodegradables obtenidas a partir de ácido poliláctico.

Por otro lado, se complementó dicho objetivo general con los presentes objetivos específicos:

- Determinar la demanda específica del proyecto.
- Definir la localización óptima para el proyecto
- Determinar el tamaño óptimo de planta.
- Determinar los requerimientos del proyecto.
- Aplicar técnicas de ingeniería del proyecto para establecer el diseño y disposición óptimo de la planta.
- Determinar la estructura organizacional del proyecto.
- Determinar la estructura de costos del proyecto.
- Determinar la viabilidad económica y financiera del proyecto.
- Establecer la evaluación social del proyecto.

1.3 Alcances de la investigación

En cuanto al alcance general del proyecto, este se define desde la adquisición de la materia prima, en este caso el ácido poliláctico en formato de pellets para luego pasar por el proceso de transformación y finalmente ser comercializado a las familias de Lima Moderna en empaques de 35 bolsas cada uno.

Unidad de análisis

Al tener dentro de la presente investigación diferentes variables a medir, la unidad de análisis en este caso fue cambiando de acuerdo al capítulo desarrollado. Por lo que las identificadas, se detallan a continuación:

Tabla 1.1

Unidad de análisis por capítulo

CAPÍTULO	UNIDAD DE ANÁLISIS
Aspectos generales	Tema de estudio
Estudio de mercado	Familias de Lima Moderna de NSE A y B
Localización de planta	Departamento/Distrito
Tamaño de planta	Máquinas/Mercado/Recursos
Ingeniería del proyecto	Información recopilada/Base de datos
Organización y Administración	Trabajadores/Personal
Presupuestos y Evaluación del proyecto	Estudio de mercado

1.3.1 Población

Se determinó que el estudio se desarrollará en Lima Metropolitana, la cual en la actualidad cuenta con aproximadamente 10.580.900 habitantes de acuerdo con la Compañía de Estudios de Mercados y Opinión Pública S.A.C (2019).

Cabe mencionar, que el producto al estar destinado para el resguardo de desechos sólidos y ser de uso colectivo o familiar, se definió a los 402.066 hogares de Lima Moderna de los niveles socioeconómicos A y B como población objetivo.

1.3.2 Espacio

Se determinó que el departamento de Lima era la localización más óptima debido a su alta densidad poblacional y disponibilidad de recursos. Adicionalmente, se consideró a la variable desechos como un factor importante para dicha decisión pues:

“De acuerdo con la Dirección General de Gestión de Residuos Sólidos del Ministerio del Ambiente (MINAM), solo Lima Metropolitana y el Callao generan 886 toneladas de basura plástica al día, cuya disposición final no es siempre la adecuada, terminando gran parte de estos residuos en las riberas de los ríos, en las faldas de los nevados o en el fondo del mar, poniendo en riesgo no solo la vida de las especies marinas sino también la de las personas” (“Solo Lima y Callao generan 886 toneladas de basura plástica al día”, 2018, sección Sociedad, párr.3).

Por otro lado, acotando aún más el estudio, este último se centró en los distritos de Miraflores, San Borja, Miraflores, San Isidro, Surco, Miraflores, La Molina, Pueblo Libre, San Miguel, Jesús María, Lince, Magdalena, Surquillo y Barranco debido a que poseen un mayor porcentaje de personas con un elevado poder adquisitivo.

1.3.3 Tiempo

En cuanto al tiempo, se consideró un periodo de evaluación de 5 años tanto para el proyecto como para el rango de información considerada para el presente estudio.

1.4 Justificación del tema

1.4.1 Técnica

En cuanto al aspecto técnico, a pesar de utilizar una materia prima totalmente distinta, como el ácido poliláctico, el proceso productivo no se verá afectado, ya que se mantendrá sumamente similar al ya establecido para la fabricación de una bolsa tradicional.

Finalmente, en lo referente al aspecto teórico – técnico, se aplicarán todos los conocimientos obtenidos y recopilados.

1.4.2 Económica

En el ámbito internacional, la industria plástica tradicional ha mantenido un importante crecimiento, siendo Asia y Europa los principales aportantes con un 50,1% y 18,5% respectivamente, de la totalidad de la producción mundial.

Por su parte, América Latina logró una contribución en el año 2017 del 4%, manteniendo dicho crecimiento hacia el 2018, ya que, a excepción de Chile, los demás países integrantes de la Alianza del Pacífico presentaron un incremento en la producción de plásticos, siendo Perú el segundo país con mayor crecimiento en el sector con 4,5 puntos porcentuales con respecto al año anterior (Sociedad Nacional de Industria [SNI], 2019).

En cuanto al panorama nacional, la industria de plásticos ha mantenido un promedio de crecimiento anual de 2,2%, soportado principalmente por la demanda del sector construcción ya que en el 2018 y 2019 productos como: plásticos para obras de construcción, artículos para transporte, tubos de plástico, entre otros; lograron estimular su aumento (SNI, 2019).

Pero, al ser la industria plástica sumamente amplia, el rendimiento de ciertos sectores específicos puede verse desviado por otros como es el caso de la línea de

producción de bolsas plásticas en el país; puesto que, las tendencias sobre el cuidado ambiental y la promulgación de la Ley N°30884 a finales del 2018 sobre el cobro de impuestos a los productos plásticos de un solo uso ocasionaron ciertos cambios en el panorama de dicho sector.

Una de las consecuencias más resaltantes de dicha ley fue la reducción en 1000 millones de unidades el consumo de bolsas plásticas tradicionales en el 2019 (“Bolsas de plástico en Perú: consumo se redujo en más de 1000 millones de unidades”, 2019, sección Sociedad, párr. 3).

Pero, esta contracción en el consumo trajo consigo una demanda por productos alternativos, como los biodegradables; puesto que en el 2019 las importaciones de dichas opciones incrementaron en un 99% con respecto al año anterior, lo que demuestra su creciente necesidad (Veritrade, 2020).

Finalmente, ante este escenario optimista para los productos biodegradables, el proyecto podrá generar beneficios económicos para los accionistas a través de una rentabilidad sostenida durante los años de evaluación del proyecto como consecuencia de la apertura de este nuevo mercado.

1.4.3 Social

El agravamiento del cambio climático ha impulsado el desarrollo de productos, materiales intermedios y materias primas amigables con el medio ambiente. Un claro ejemplo de esto es el incremento presentado en la producción de polímeros biodegradables obtenidos a partir de recursos renovables, como el ácido poliláctico.

Esto demuestra cómo no solo los consumidores se encuentran cambiando sus preferencias, sino también como la industria plástica se está viendo afectada por las tendencias medio ambientales.

Adicionalmente, se debe tomar en cuenta la presencia gubernamental, la cual influye en gran medida en el desempeño de cualquier empresa, pues actualmente en nuestro país se están generando claros avances en la regulación del consumo de plásticos de un solo uso, pues el congresista Guido Lombardi:

“...presentó a comienzos de febrero el Proyecto de Ley 2368, que propone prohibir y reemplazar progresivamente el uso de bolsas de polietileno y otros materiales de plástico convencional entregadas por distintos tipos de comercio para el transporte de productos y mercaderías" (“Bolsas plásticas, enemigo silencioso”, 2018, sección Domingo, párr. 5).

Por otro lado, en el año 2019 se propulgó oficialmente la ley de plásticos. Esta última tuvo como objetivo “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” (Ley N° 30884, 2018).

Así mismo, el 1 de agosto de ese mismo año se estableció el impuesto a las bolsas entregadas en los supermercados y establecimientos, teniendo un impacto notable en el sector puesto que “...durante el primer año de vigencia de la norma se redujo la producción de 1,000 millones de bolsas plásticas en el país, equivalente a 420 toneladas de plástico que se dejaron de producir al mes” (“Ley de plásticos: hoy inicia la prohibición de uso y venta de cañitas”, 2019, Sección Perú, párr.9).

Teniendo esta media una tercera fase en la que se proyecta prohibir la fabricación y uso de bolsas que no correspondan al rubro biodegradable. Por lo que estos primeros avances por parte del gobierno implicarían la apertura de oportunidades de desarrollo para proyectos como este.

Por último, en el aspecto ambiental se presentan las siguientes características y beneficios:

- Reducen la huella de carbono.
- Se incurre en un ahorro energético en la producción.
- Utilizan materias primas renovables.
- Reducen la cantidad de residuos nocivos para el medio ambiente.
- No generan una afectación en los alimentos que resguardan (Pizá et al., 2017, p. 31).

1.4.4 De innovación

Se pueden considerar a las bolsas biodegradables como un producto innovador debido que, a pesar de no presentar diferenciación alguna en la forma de uso con respecto a las opciones tradicionales, estas al obtenerse de materias primas orgánicas, como el ácido poliláctico; logran desintegrarse en un periodo de tiempo sumamente reducido, evitando ser consideradas como desechos nocivos para el medio ambiente.

Adicionalmente, las bolsas obtenidas a través de este biopolímero se logran diferenciar ampliamente de las opciones encontradas dentro de esta categoría, como es el caso de las bolsas oxo-biodegradables pues, a pesar de que son ampliamente utilizadas, se tiene conocimiento de las falencias encontradas en su degradación ya que según el informe realizado por la Comisión Europea:

Los plásticos oxo-biodegradables son plásticos convencionales con aditivos que en contacto con la luz solar se fragmentan en partículas pequeñas. Gracias a estos aditivos, el plástico logra fragmentarse en partículas pequeñas para posteriormente convertirse en micropartículas con el pasar del tiempo, pero manteniendo propiedades muy similares a los plásticos tradicionales puesto que una reciente investigación mostró como los micro plásticos liberados en el medio marino llegan a ser consumidos por los humanos a través de su presencia dentro de los alimentos como lo son los animales. (European Commission, 2018, p.2).

1.5 Hipótesis del trabajo

La implementación de una planta procesadora de bolsas biodegradables a partir de ácido poliláctico presenta viabilidad comercial, técnica, económica, ambiental y social.

1.6 Marco referencial

En la actualidad, los elementos plásticos de un solo uso, tales como las bolsas, son considerados un creciente problema mundial. En el Perú la situación no es distinta pues, este sector posee un alto % de informalidad lo que dificulta su control y regulación.

A pesar de esta desalentadora situación, el gobierno peruano en los últimos años ha realizado algunos esfuerzos por controlar el uso de estos productos pues en diciembre del 2017 el congresista Marco Arana, propuso una ley para el reemplazo y prohibición progresiva de las bolsas de polietileno, de tal manera que de forma paralela se impulse la producción y consumo de opciones obtenidas a través biopolímeros o tejido vegetal, con el objetivo de preservar la salud de la población y los ecosistemas que nos rodean (“Bolsas plásticas, enemigo silencioso”, 2018, Sección Domingo, párr.9).

Dicha preocupación no solo estuvo presente por el lado gubernamental sino también por el lado empresarial ya que al incrementarse el número de consumidores con intereses y preocupaciones medio ambientales, las empresas procedieron a aperturar nuevas gamas o presentaciones de productos biodegradables, de tal manera de poder mantener su rentabilidad y de igual forma, evitar la generación de desechos nocivos hacia el medio ambiente.

Es debido a esto, que en los últimos años se han producido gran cantidad de estudios e investigaciones referentes a esta temática. Uno de los más resaltantes es el realizado por los estudiantes de la Universidad Nacional de Colombia, el cual se centra en la reducción del consumo de plásticos en la ciudad de Cartagena a través de la fabricación y venta por supermercados y centros comerciales de bolsas biodegradables a partir de ácido poliláctico (Rojas et al., 2013).

Así mismo, se tomó un estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de botellas biodegradables a partir de ácido poliláctico obtenido del almidón de maíz. En la presente investigación se detalla los beneficios del biopolímero pues a pesar de utilizarse para la elaboración de un producto distinto, se menciona que el proceso de fabricación tradicional no se vio modificado, destacando la versatilidad, calidad e innovación que conlleva su utilización. (García, 2014).

Adicionalmente, se tomaron en cuenta investigaciones que detallen los aspectos técnicos de este material, tales como su deterioro y degradación, con el objetivo de que

se compruebe su cumplimiento como biobasado y biodegradable. Es debido a esto que se consideró el estudio: “Deterioro de una bolsa biodegradable de almidón de yuca con ácido poliláctico en un vivero”. Pues, a través de este informe se corrobora la desintegración estructural de este material ya que:

“Ensayos realizados han evaluado el deterioro del ácido poliláctico exponiéndolo al contacto directo con un compost hecho con residuos de hojas, madera, manteniendo una humedad relativa de 50% a 70%, planteando que durante el deterioro se genera una degradación hidrólica del PLA, originando productos que pueden ser asimilados por diversidad de microorganismos, tales como hongos o bacterias” (Trochez et al., 2016, p. 5).

Por otro lado, también se tomó en cuenta el estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de bandejas biodegradables, en donde se logra obtener esta última característica gracias a la utilización del ácido poliláctico como materia prima. Además, hacen mención a la tecnología utilizada y como es que este producto se logra adaptar a una maquinaria ya existente pues indican que:

“El Proyecto es tecnológicamente viable, ya que el insumo principal puede transformarse en las mismas extrusoras y termoformadoras donde se procesan las resinas plásticas derivadas del petróleo, solo se necesitan realizar ciertas modificaciones como la calibración del cabezal y modificar el dado de la extrusora, además de variar las variables técnicas como el valor de la temperatura, velocidad y tiempo” (Loroña, 2017, p.7).

Así mismo, se tomó como referencia el estudio del planeamiento estratégico de la Industria Peruana del Plástico, el cual permitió conocer el comportamiento y evolución tanto del sector como también del principal competidor de las bolsas biodegradables, en este caso, las provenientes del polietileno (Díaz et al., 2017).

Cabe mencionar que se adicionó a la evaluación, la revista de Ciencia y Desarrollo de la ciudad de México ya que en su artículo Bolsas biodegradables señala lo siguiente:

“El PLA, un polímero biodegradable derivado del ácido láctico, se genera de plantas como el maíz así los microorganismos transforman el almidón en ácido láctico, el cual, a continuación, es tratado químicamente para formar estructuras muy parecidas a las de origen petroquímico y dan origen a un polímero

biodegradable que puede ser soluble en agua” (Valencia & Solorzano, 2011, p.66).

Es debido a esto que en la presente investigación se consideró a dicho biopolímero como materia prima.

Finalmente, la visión global de las fuentes previamente descritas enfatiza en la posibilidad de reinención del sector de bolsas a través de materias primas como el ácido poliláctico, el cual se encuentra ampliamente respaldado.

1.7 Marco Conceptual

Al ser las bolsas biodegradables obtenidas a partir del ácido poliláctico un elemento crítico dentro del trabajo de investigación, se debe realizar una clara identificación de los elementos que diferencian este producto de los ya existentes en el mercado, como las bolsas plásticas convencionales elaboradas a base de polímeros que no provienen de una fuente renovable, como el petróleo.

Por lo que, en primer lugar, se debe tener una clara definición de lo significa utilizar un polímero pues este se define como la “Unión de cientos o miles de moléculas pequeñas denominadas monómeros que forman enormes cadenas de las formas más diversas” (Barrón, 1989, p. 9). Pues, dentro de esta categoría se encuentra el polietileno de baja densidad, necesario para la fabricación de bolsas ya que le brinda las características por las cuales estas últimas son mundialmente utilizadas y preferidas puesto que:

“...destacan por su precio y facilidad de procesamiento, así como por su flexibilidad, su alta resistencia al impacto y particularmente, la retención de esas propiedades a temperaturas muy bajas, debido a que su temperatura vítrea es 120°C. Convirtiéndose en un elemento óptimo a utilizar en productos de baja permanencia o de plano desechables” (Barrón, 1989, p. 67).

Es debido a estas características, que en los últimos años la contaminación por bolsas y plásticos de un solo uso se ha visto incrementada a un ratio sumamente alarmante, pues la diferencia entre el tiempo de utilización y permanencia en el medio ambiente ha ocasionado una grave afectación tanto en la vida terrestre como marina.

Pero, cabe mencionar que esta situación ha ido impulsando a lo largo de los últimos años el desarrollo e investigación de alternativas mucho más amigables con el medio ambiente tal y como los bioplásticos. Los cuales pueden ser considerados como bio-basados y/o biodegradables.

La primera característica se asocia a cualquier tipo de polímero o plástico el cual se derive total o parcialmente de la biomasa, obteniendo una clara ventaja de poder ser obtenidos a través de recursos renovables y lograr una reducción en la huella de carbono. Pero, se debe tomar en cuenta que “el origen bio-basado de un plástico no implica que este sea biodegradable, ya que dicha biodegradabilidad depende de su estructura química, y no del proceso o de la materia prima mediante la cual se haya producido” (Morillas et al., 2016, p. 5).

Por otro lado, en cuanto a su biodegradabilidad, esta define como la capacidad del material para metabolizarse en CO₂, agua y biomasa con ayuda de microorganismos, lo que termina siendo vital “(...) para reducir la permanencia de los residuos plásticos a través de su bioasimilación, especialmente en el caso de los productos de vida corta” (Morillas et al., 2016, p. 5).

Al ya tener un contexto mucho más claro de lo que significan los bioplásticos, se puede introducir al ácido láctico (ácido 2-hidroxipropa-noico o ácido hidroxipropiónico) como:

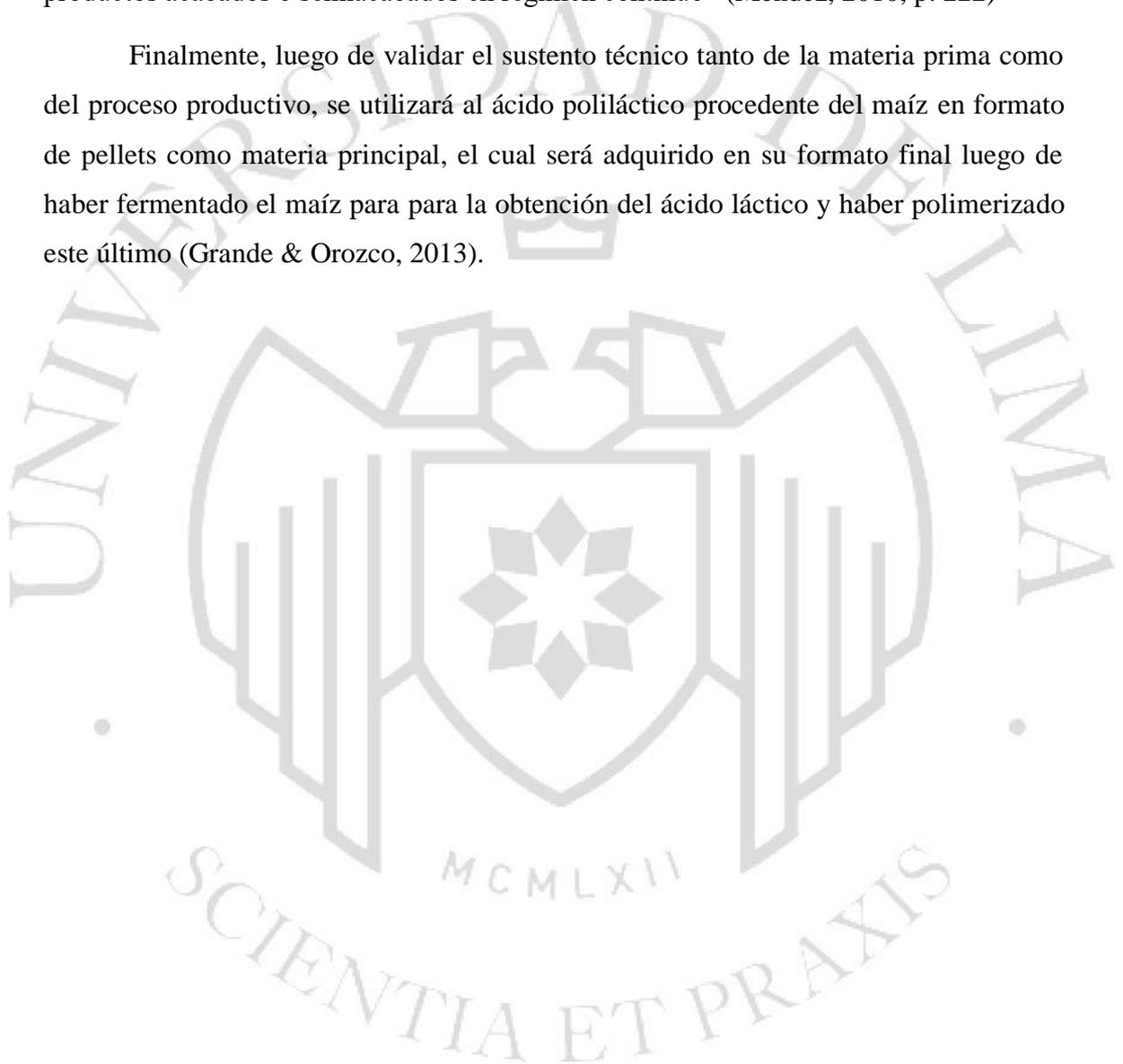
- “(...) un líquido siruposo, incoloro, soluble en éter, miscible con agua y alcohol e insoluble en cloroformo, éter de petróleo y disulfuro de carbono o un sólido de punto de fusión bajo en estado puro. Es una biomolécula presente en gran parte de los seres vivos y un componente normal en la sangre y los músculos de los animales” (Carracedo & Munilla, 2005, p. 50).

Puesto que a partir de la polimerización del elemento anteriormente descrito se deriva el ácido poliláctico, considerado como un bioplástico, al ser biobasado y biodegradable. Por lo que, debido a estas propiedades, dicho elemento se utilizó como materia prima en el presente trabajo de investigación al tener “(...) mayor potencial para sustituir a los plásticos convencionales por sus excelentes propiedades físicas y mecánicas y porque puede procesarse utilizando maquinarias existentes con solo ajustes menores” (Carracedo & Munilla, 2005, p. 53). Es debido a esto que se mantendrá el

proceso productivo de las bolsas tradicionales, pero obteniendo como resultado un producto totalmente diferenciado.

Por lo tanto, es sumamente importante la mención de la extrusión, al ser proceso más crítico en la elaboración de bolsas, el cual “(...) es uno de los procesos continuos con los que cuenta la industria de transformación de los plásticos, pues se obtienen productos acabados o semiacabados en régimen continuo” (Méndez, 2010, p. 222)

Finalmente, luego de validar el sustento técnico tanto de la materia prima como del proceso productivo, se utilizará al ácido poliláctico procedente del maíz en formato de pellets como materia principal, el cual será adquirido en su formato final luego de haber fermentado el maíz para para la obtención del ácido láctico y haber polimerizado este último (Grande & Orozco, 2013).



CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

El producto presentado es de bolsas compostables y biodegradables para el resguardo de desechos domésticos, las cuales pueden ser ubicadas en la Clasificación Internacional Industrial Uniforma (CIIU) 2220.

Los 3 niveles de producto son los siguientes:

- **Producto básico:** El principal objetivo del paquete de bolsas biodegradables y compostables es satisfacer la necesidad de resguardar los desechos que generan los hogares que componen Lima Moderna, específicamente de los NSE A y B.
- **Producto real:** La característica diferenciadora del producto es que este se obtiene a partir de un biopolímero, conocido como ácido poliláctico.

Por lo que, al utilizar este material logrará apoyar a mitigar los daños que se están ocasionado al medio ambiente. Así mismo, la presentación escogida es de un empaque de cartón reciclado que contiene un rollo de 35 bosas de 50 litros.

Figura 2.1

Modelo de bolsas biodegradables en rollo



Nota. De Biobag Americas Inc, s.f. (<http://biobagusa.com/products/retail-products/>).

Figura 2.2

Empaque de cartón reciclado



Nota. De All-Biz Ltd and licensors, s.f. (<https://mx.all.biz/cajas-de-cartn-para-papel-aluminio-g42077>).

En cuanto a los datos relevantes del producto, estos se especificarán tanto en el empaque como en cada bolsa que este último contenga, siendo los siguientes:

- Cantidad de bolsas por cada paquete.
- Dimensiones de la bolsa (50 litros 60 x 70 cm).
- Acreditaciones que aseguren la biodegradabilidad y compostabilidad del producto.
- Logotipo de la marca.
- Código de barra.
- Código QR.
- Información referencial sobre el origen de la materia prima y beneficios del producto.
- **Producto aumentado:** En primer lugar, se tendrá con un contacto mucho más cercano con los usuarios a través de las redes sociales, tales como: Facebook, Instagram, Email, Twitter y Whatsapp. Cabe mencionar que estos canales se verán complementados a través de un “Call center”, de tal manera que se puedan atender pedidos, reclamos y/o sugerencias de una manera más completa y eficiente.

Al tener un trabajo cercano en redes sociales como dentro de la página web de la marca, se implementarán “Chatbots”, de tal manera que el cliente pueda absolver preguntas frecuentes, de una forma totalmente personalizada, tales

como: precio, modelo del producto, tamaño, puntos de venta, costo de envío y medios de pago.

Además, se contará con un código QR en cada una de las bolsas como también en el empaque que las contiene. El primero de ellos redirigirá al cliente a la sección de promociones y novedades de nuestra página web y el segundo mostrará información del producto, marca y canales de contacto.

Finalmente, como se mencionó anteriormente, uno de los aportes diferenciados hacia los clientes es el origen del producto ya que con la compra de las bolsas no se generará impacto alguno en el medio ambiente. Al ser compostable y biodegradable, el producto quedará destruido en un periodo corto de tiempo sin importar en qué superficie y lugar se encuentre.

La introducción y descripción del producto debe ir acompañada de una identidad de marca, con la cual el usuario logre identificarse y relacionarse rápidamente. Es debido a esto, que se eligió a la palabra quechua “Wiñay”, que significa “Crecer” como nombre corporativo.

Este último se eligió ya que a pesar de que el producto pueda tener contacto con la flora y fauna que nos rodea, no impedirá que se continúe con el ciclo de crecimiento de ambos, puesto que al ser compostable en algún momento formará parte de lo que nos rodea.

- Por otro lado, dicho nombre debe ir acompañado de una imagen o símbolo que permita obtener una diferenciación mucho más visual de nuestro producto entre los que ya se encuentran actualmente en el mercado. Es debido a esto que se diseñó el siguiente logo:

Figura 2.3

Logo compacto y desarrollado



Finalmente, se hizo hincapié a los colores tanto terrosos como verdes ya que el producto nace en la tierra al provenir del maíz y termina su ciclo en la misma, acompañando a la naturaleza que lo rodea.

2.1.2 Usos del producto: bienes sustitutos y complementarios

El producto presentado se considera como un sustituto, pues desempeña la misma función que las bolsas convencionales, la cual es resguardar los desechos generados por los hogares. El elemento que lo hace diferente es que al usar un biopolímero se asegura la biodegradabilidad y compostabilidad completamente.

Además, es necesario mencionar otras opciones que ofrecen beneficios similares a la bolsa de PLA. Una de estas son las bolsas oxo – biodegradables, las cuales utilizan un aditivo que descompone la bolsa en pequeñas partes y en un menor tiempo, sin embargo, sigue utilizando como materia prima un polímero termoplástico.

Por otro parte, las bolsas que se han ido popularizando en estos últimos años son las obtenidas a partir del almidón, pues también son producidas a partir de elementos naturales. Debido a que el proceso de fabricación, la obtención de materia prima es costoso y el producto no termina de alcanzar una resistencia adecuada no se ha podido implementar un proyecto a gran escala.

Así mismo, se encuentran las bolsas convencionales realizadas a partir de polímeros derivados del petróleo. Estas son consideradas competencia directa de las

alternativas biodegradables, ya que se pueden encontrar en el mercado a muy bajo precio por su fabricación en grandes volúmenes.

Por último, entre los bienes que suelen utilizarse en conjunto con las bolsas se tienen los encuentran los recipientes que lo contienen. Además de los que se encuentran en la misma categoría de limpieza del hogar como la escoba y recogedor.

2.1.3 Determinación de área geográfica que abarca el estudio

Al ser un producto diferenciado, demandará que sus potenciales clientes cuenten con un elevado poder adquisitivo, adicionalmente de poseer un mayor conocimiento y preferencia de productos medio ambientales. Por esta razón, el mercado objetivo será Lima Moderna, la cual está conformada por distritos donde la mayoría de los hogares pertenecen a los NSE A y B. Pero, cabe mencionar que para incentivar la compra y debido al sector en el que se encuentra, este ingresará a un precio promedio, muy similar al de la competencia.

2.1.4 Análisis del sector industrial

Para poder ingresar al mercado, así como establecer las estrategias adecuadas que permitan incrementar el valor del producto y su competitividad a largo plazo. Se considera importante conocer las fuerzas con las que se interactúan.

Amenaza de nuevos ingresos:

El mercado de los productos que son diseñados para impactar en la reducción de la contaminación viene en aumento en el país, debido al incremento progresivo de los consumidores que quieren ser socialmente responsables con el medio ambiente y que optan por adquirir productos que cumplan con sus expectativas de ser eco amigables. Por esta razón, se debe analizar las siguientes barreras de entrada:

- En primer lugar, la industria de bolsas fabricadas a partir de almidón, aún se encuentra en una etapa inicial de desarrollo. Por otro lado, se tiene a las bolsas oxo - biodegradables, que han incrementado su venta y uso en establecimientos peruanos. Sin embargo, de acuerdo con el reporte realizado por la Comisión

Europea estas se fragmentan debido a la presencia de un aditivo que facilita dicho proceso, pero no asegura su descomposición, ocasionando que los micro plásticos generados sigan dañando de forma significativa el medio ambiente. (European Commission, 2018). Finalmente, cabe mencionar a las opciones tradicionales, provenientes de derivados de petróleo, pues aún mantienen un consumo significativo debido a su bajo precio.

- Las empresas productoras de bolsas ya sean tradicionales u oxo-biodegradables, fabrican en grandes cantidades e incurren en la disminución considerable de sus costos, aplicando economías de escala. Esto implica que estos productos puedan ser adquiridos a un menor precio y que encontrarlos no demande mucho esfuerzo para el cliente.
- La consolidación de las empresas ya existentes permite que tengan un mejor control y manejo de los canales de distribución. Es por esta razón que los nuevos ingresos deberán implementar estrategias de negociación atractivas para captar la atención de los distribuidores, de tal manera de poder posicionar su producto a través de los puntos de venta.

Poder de negociación de proveedores:

Los proveedores al ser escasos, tendrán un alto poder de negociación pues, son ellos los que impondrán los precios y estándares de calidad ofrecidos. Cabe mencionar que la rentabilidad del proyecto se vería altamente impactado si alguno de los elementos mencionados anteriormente varía, en especial el precio.

Por último, al ser los únicos que pueden brindarnos el material diferenciador del producto, se vuelven indispensables para la fabricación de las bolsas y resulta difícil reemplazarlos.

Poder de negociación de los compradores:

En caso se oferte el producto a través de grandes establecimientos, los cuales adquieren en gran volumen, se considera un poder de negociación alto por parte de ellos. Pues, tienden a solicitar una reducción en los precios, además de demandar una mejor calidad

en el producto y servicio brindando. Así mismo, al ser considerado un producto estándar, la cantidad de ofertantes es mucho más elevada, por lo que el cambio de proveedor no les genera costos significativos.

Adicionalmente, están los usuarios que tienen un poder de negociación bajo, los cuales tienden a adquirir el producto en pequeños comercios o a través de venta directa, además compran en cantidades pequeñas, por lo que el vendedor establece un precio fijo sin necesidad de negociarlo.

Amenaza de productos sustitutos:

Sus principales sustitutos serían las bolsas fabricadas a partir de almidón, las oxo-biodegradables y plásticas. Debido a que son alternativas que ofrecen la misma funcionalidad. Es por esta razón, que el producto se encuentra en el mercado alternativo o de sustitución.

En lo que respecta a las bolsas producidas a base del almidón, sus precios siguen siendo elevados pues aún son fabricadas a pequeña escala, a pesar de que posean una garantía total de degradación y compostabilidad, pues sirven de abono para la tierra.

Por otro lado, las bolsas oxo – biodegradables se han ido posicionando debido a que sus características de supuesta biodegradabilidad son aportadas por la aplicación de un aditivo a las bolsas tradicionales, lo que ha generado que sean preferidas por gran cantidad de empresas a nivel nacional.

Finalmente, las bolsas plásticas, que, por su reducido precio y accesibilidad en cualquier punto de venta, son consideradas como principales sustitutos y competidores del producto presentado en la investigación.

Rivalidad entre competidores:

La utilización de una materia prima amigable con el medio ambiente incrementa la ventaja competitiva, pues potencia al producto frente a los consumidores ya que actualmente, la utilización del ácido poliláctico como materia de bolsas aún se encuentra en una etapa embrionaria en el Perú. Adicionalmente, ante este escenario dicho producto

sería clasificado dentro del sector biodegradable, el cual ha ganado mucha más importancia en los últimos años.

Por otro lado, la industria con la que se tiene una rivalidad muy alta es la de bolsas plásticas convencionales puesto que, al encontrarse en una etapa de madurez, cuenta con una gran cantidad de competidores que fabrican unidades a gran escala. Pero, debido a las tendencias adoptadas por los usuarios algunas de ellas han reinventado sus productos, convirtiéndolos en biodegradables, oxo-biodegradables, entre otros.

Por lo tanto, al producto pertenecer al sector biodegradable, presenta una baja rivalidad pues que aún son escasas las empresas dedicadas a la utilización del ácido poliláctico en sus líneas de producción. Sin embargo, por los beneficios que trae su consumo, en un futuro puede que surjan nuevos competidores y se obtenga un crecimiento y competencia dentro del sector.

Así mismo, al ser un producto de conveniencia, el precio juega un papel importante al momento de realizar la compra, debido a que el usuario tenderá a adquirir la opción más económica.

Por último, una vez analizadas las fuerzas que rigen este sector, se concluye su irrefutable madurez y consolidación; pero, por las nuevas exigencias de los potenciales clientes se siguen incorporando competidores que brinden beneficios en sus productos, como las alternativas biodegradables, lo que incrementa la posibilidad de ingreso y desarrollo del proyecto.

2.1.5 Modelo de negocios

Figura 2.4

Modelo de negocios Canvas

Aliados clave	Actividades clave	Propuesta de valor	Relaciones con los clientes	Segmentos de clientes
Proveedores de materia prima e insumos Proveedores de maquinaria y tecnología Empresas distribuidoras del producto hacia los puntos de venta Detallistas interesados en la comercialización del producto	Abastecimiento de materia prima e insumos Realización de plan de producción Comercialización del producto Servicio postventa	Biopolímero utilizado como materia prima Producto alternativo e innovador realizado con tecnología existente Impacto en la reducción de la contaminación plástica Garantía al 100% de compostabilidad y biodegradabilidad	Servicio postventa (Contacto vía redes sociales y correo electrónico) Generación de contenido atractivo para los clientes en redes sociales	Hogares de Lima Moderna con NSEA y B Personas enfocadas en el cuidado del medio ambiente El principal comprador será la persona que tiene mayor incidencia en la canasta del hogar (amas de casa)
	Recursos claves		Canales	
	Materia prima e insumos Efectivo para la inversión del proyecto Conocimientos técnicos del proceso Mano de obra directa e indirecta Infraestructura y maquinaria		Distribución a través detallista Venta directa Publicidad a través de redes sociales	
Estructura de costos		Ingresos		
Costos de producción (MOD, CIF, Costo materia prima e insumos) Gastos administrativos Capital del trabajo Inversión en activos tangibles e intangibles		Venta del producto		

2.2 Metodología empleada en la investigación de mercado

En primer lugar, para obtener el tamaño de muestra y poder aplicar las encuestas, se tomó en cuenta lo siguiente:

- Población: Hogares que pertenecen a los distritos de Lima Moderna (La Molina, Surco, San Borja, San Isidro, Pueblo Libre, Miraflores, San Miguel, Jesús María, Lince, Magdalena, Surquillo y Barranco).
- Variable: Intención de compra.
- Tamaño de muestra piloto: 30 personas.

$$n = \frac{Z_{\left(1-\frac{\alpha}{2}\right)}^2 * \hat{p} * (1 - \hat{p})}{E^2} = \frac{1,96^2 * (0,5 * (1 - 0,5))}{0.05^2} = 385$$

Dónde:

z: valor z en la curva normal para el nivel de confianza propuesto considerando $\left(1 - \frac{\alpha}{2}\right)$

α : nivel de significancia del estudio (5%)

\hat{p} : proporción de éxito en una muestra piloto

E: error absoluto propuesto (5%)

- Lugo de la obtención del muestra se procedió con el diseño y formulación de las preguntas y el cuestionario. Este último fue difundido de manera virtual a través de “Google Forms”.

En segundo lugar, se dimensionó los hogares de Lima Moderna en función a los perfiles zonales para luego proceder a proyectarlos para los años de evaluación del proyecto a través de una regresión lineal.

Finalmente, con estos datos se aplicaron cálculos de intensidad, frecuencia, intensión de compra y un % teórico o estimado de “market share” para posteriormente obtener la demanda del proyecto.

2.3 Demanda potencial

Se entiende por demanda potencial a la cantidad máxima que puede alcanzar un producto o servicio en un mercado determinado, estableciendo así una demanda hipotética que se basa en la cantidad de habitantes y el consumo per cápita de una población.

Por lo tanto, ya que el consumo per cápita de bolsas, para el caso de Perú, no se encuentra disponible, se optará por el de Chile. Puesto que, dicho país presenta una población con características demográficas similares a las de Perú. Por ende, se obtuvo que el consumo per cápita diario de bolsas en dicho país fue de 1,5. (Ministerio del Medio Ambiente, 2015, p. 4)

Por otro lado, para la determinación de la población peruana, se tomó en cuenta el censo realizado en el año 2017, el cual arrojó que la cantidad de habitantes ascendía a 31.237.385. Por lo que considerando dichos valores se procedió a calcular la demanda potencial peruana a través de la siguiente fórmula:

$$Q = \text{Población del Perú (2017)} \times \text{Consumo per cápita chileno diario} \times \text{Días en un año}$$

$$Q = 31.237.385 \times 1,5 \frac{\text{bolsas}}{\text{diarias}} \times 365 \frac{\text{días}}{\text{año}}$$

$$Q = 17.102.468.287,5 \text{ bolsas al año}$$

En empaques de 35 bolsas, presentación a comercializar, se tiene la siguiente demanda potencial:

$$Q = 17.102.468.287,5 \text{ bolsas al año} \times \frac{1 \text{ empaque}}{35 \text{ bolsas}}$$

$$Q = 488. 641.951,07 \text{ empaques al año}$$

2.4 Determinación de la demanda del mercado

2.4.1 Demanda Interna Aparente Histórica

Debido a la amplitud que posee el sector de plásticos en la actualidad, es necesaria la cuantificación del mercado de bolsas de un solo uso, de tal manera que se tenga una perspectiva aproximada del comportamiento de dicho segmento.

Por lo cual, se procedió a determinar la producción nacional a través de las importaciones de plásticos en sus formas primarias ya que el Perú no posee una producción significativa de este tipo de materiales, necesarios para la elaboración de una gran gama de productos, como lo son las bolsas tradicionales.

Tabla 2.1

Importación de plásticos en sus formas primarias

Partida	Productos	Miles de Toneladas					
		2014	2015	2016	2017	2018	2019
3901	Polímeros de Etileno	271	296	304	299	344	344
3907	Poliacetales, demás poliéteres y resinas	155	158	157	168	189	203
3902	Polímeros de Propileno	246	255	255	245	269	246
3904	Polímero de Cloruro de Vinilo	158	145	151	152	149	150
3906	Polímeros Acrílicos	32	30	33	33	33	31
3903	Polímeros de Estireno	33	32	37	38	36	39
3912	Celulosa y sus derivados químicos	7	6	6	8	11	12
3909	Resinas amínicas	12	12	11	11	10	11
3910	Siliconas	3	2	2	3	3	3
3911	Resinas de Petróleo	9	8	8	9	10	11
-	Otros productos	7	9	8	8	8	13
	Total	932	944	965	974	1062	1062

Nota. Los datos de las importaciones de los años 2014 y 2015 son de la Guía de Industria Plástica (2018) y los datos de los años 2016-2019 son del Reporte Sectorial de la Sociedad Nacional de Industrias (2019).

Según el estudio realizado por la Sociedad Nacional de Industrias en el 2018, se estima que el 20% de los plásticos en formas primarias, se destinan para la producción de empaques flexibles, de los cuales el 23% de estos corresponderían a bolsas plásticas. (Nishi, 2018, p.7)

Tabla 2.2*Producción de bolsas 2014-2019*

Año	Producción Toneladas
2014	43.029,39
2015	43.585,57
2016	44.522,87
2017	44.953,85
2018	49.015,38
2019	49.028,61

Por otro lado, para la determinación de la demanda interna aparente (DIA) se hizo uso de las importaciones y exportaciones de los productos encontrados dentro de la partida arancelaria 3923.29.90.0, la cual incluye todas las presentaciones existentes de empaques flexibles:

Tabla 2.3*Histórico importaciones-exportaciones*

Año	Importaciones Toneladas	Exportaciones Toneladas
2014	1.652,48	357,25
2015	2.026,85	532,03
2016	1.887,34	636,25
2017	1.655,17	832,29
2018	2.169,89	549,93
2019	3.299,11	2.550,90

Nota. Los datos de importación y exportación son de Veritrade (2020).

Por lo tanto, a través de dichas variables se procedió a determinar la DIA para el periodo 2014-2019:

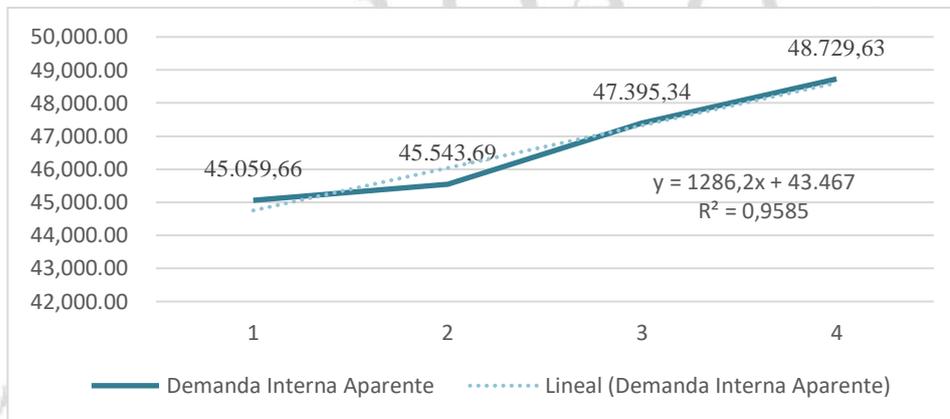
Tabla 2.4*Demanda Interna Aparente 2014-2019*

Año	DIA Toneladas
2014	44,324.62
2015	45,080.39
2016	45,773.96
2017	45,776.73
2018	50,635.35
2019	49,776.81

Al haber calculado la DIA para los periodos anteriores, se aplicó el método de promedio móvil de tercer nivel de tal manera que se disminuya la dispersión de los datos, obteniéndose lo siguiente:

Figura 2.5

Proyección: Datos sensibilizados 2015 - 2018



Finalmente, los datos se adecuaron a una gráfica lineal ya que se obtuvo un r^2 de 0,9585, logrando finalmente obtener la demanda interna aparente proyectada para los años de evaluación del proyecto.

Tabla 2.5

Demanda Interna Aparente 2021 - 2025

Años	DIA proyectada Toneladas
2021	52.470,40
2022	53.756,60
2024	43.467,00
2023	55.042,80
2024	56.329,00
2025	57.615,20

2.4.1.1 Proyección de la demanda

2.4.2 Demanda del proyecto cuando no existe data histórica

2.4.2.1 Cuantificación y proyección de la población

Como se mencionó anteriormente, se procedió a proyectar los hogares pertenecientes a Lima Moderna de los NSE A y B para los años 2021 a 2025 a través de una regresión lineal, ya que fue la que obtuvo un coeficiente de correlación muy cercano a 1.



Tabla 2.6*Crecimiento de hogares de Lima Moderna para los NSE A y B*

AÑO	HOGARES DE LIMA MODERNA				
	LA MOLINA	MIRAFLORES	SAN BORJA	SAN ISIDRO	SURCO
2013	38.505	31.855	32.643	20.397	87.878
2014	39.121	32.365	33.165	20.724	89.285
2015	39.743	32.880	33.693	21.053	90.704
2016	40.356	33.387	34.212	21.378	92.103
2017	41.027	33.942	34.781	21.733	93.635
2018	41.634	34.445	35.296	22.055	95.021
2019	42.262	34.964	35.828	22.387	96.454
2020	42.890	35.484	36.360	22.720	97.887
2021	43.518	36.003	36.893	23.053	99.320
2022	44.146	36.523	37.425	23.385	100.753
2023	44.774	37.043	37.957	23.718	102.187
2024	45.402	37.562	38.490	24.050	103.620
2025	46.029	38.082	39.022	24.383	105.053

(continúa)

(continuación)

HOGARES DE LIMA MODERNA								
AÑO	BARRANCO	JESUS MARIA	LINCE	MAGDALENA	PUEBLO LIBRE	SAN MIGUEL	SURQUILLO	TOTAL (Familias)
2013	10.944	20.915	18.027	15.964	22.912	38.684	27.651	366.375
2014	11.119	21.250	18.316	16.220	23.278	39.303	28.094	372.240
2015	11.296	21.588	18.607	16.477	23.648	39.928	28.540	378.157
2016	11.470	21.921	18.894	16.731	24.013	40.544	28.980	383.989
2017	11.600	22.286	19.208	17.009	24.413	41.218	29.462	390.314
2018	11.785	22.616	19.492	17.261	24.774	41.828	29.898	396.103
2019	11.951	22.957	19.786	17.521	25.148	42.459	30.349	402.066
2020	12.117	23.299	20.080	17.781	25.521	43.090	30.799	408.029
2021	12.284	23.640	20.374	18.041	25.895	43.721	31.250	413.991
2022	12.450	23.981	20.668	18.301	26.269	44.352	31.701	419.954
2023	12.616	24.322	20.962	18.561	26.642	44.983	32.152	425.917
2024	12.783	24.664	21.256	18.821	27.016	45.614	32.603	431.879
2025	12.949	25.005	21.550	19.081	27.390	46.244	33.053	437.842

Nota. Los datos de número de hogares para los años 2013 – 2017 son de IPSOS (2017).

2.4.2.2 Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación

El producto por la funcionalidad que tiene de resguardar los desechos domésticos forma parte del consumo colectivo dentro del hogar, por lo que no va dirigido directamente a la persona que lo adquiere.

Así mismo, el mercado meta son los hogares que pertenecen a Lima Moderna, ya que en los distritos que conforman este sector es donde se tendrá una probabilidad más alta de consumo debido a que cuentan con mayores ingresos y a las tendencias que suelen adoptar como es el caso del uso de productos eco amigables.

Cabe recalcar, que mediante la encuesta realiza el 72,21% eran mujeres, por lo que se logra comprobar que son las amas de casa las que con mayor frecuencia realizan las compras para el hogar.

En primer lugar, a través del informe realizado por IPSOS (2014), se determinó que las edades de la amas de casa encontradas en Lima Metropolitana, en su mayoría oscilan entre los 41 y 42 años. Así mismo, en cuanto a su estado civil, en el NSE A el 76% y en el NSE B el 42% se encuentra casada o conviviendo con otra persona, es decir sus compras sería de uso grupal.

Los precios bajos y la cercanía del lugar son puntos importantes que toman en consideración al momento de adquirir sus productos. Tomando en cuenta que la mayoría de ellas decide que producto adquirir en el mismo establecimiento.

Por otro lado, la frecuencia de abastecimiento es quincenal, asistiendo a los supermercados de su preferencia (Wong, Tottus, Plaza Vea y Metro). Finalmente, de acuerdo con el NSE, se presenta la siguiente distribución de visita hacia los diferentes establecimientos anteriormente mencionados:

Tabla 2.7

Porcentaje de amas de casa que adquieren sus productos en supermercados

Supermercado	NSE A	NSE B
Metro	36%	50%
Plaza Vea	32%	26%
Tottus	3%	21%
Wong	29%	3%

Nota. Los porcentajes son de IPSOS (2014)

2.4.2.3 Diseño y aplicación de encuestas

La técnica aplicada fue la encuesta, ya que permite conocer a profundidad acerca de la acogida que podría tener el producto en el mercado y detalles de algunas características de los potenciales clientes, los cuales cumplen un rol fundamental para la determinación de diferentes aspectos como el marketing mix.

Finalmente, se debe mencionar que la encuesta realizada se compuso de 13 preguntas y fue distribuida de manera totalmente virtual.

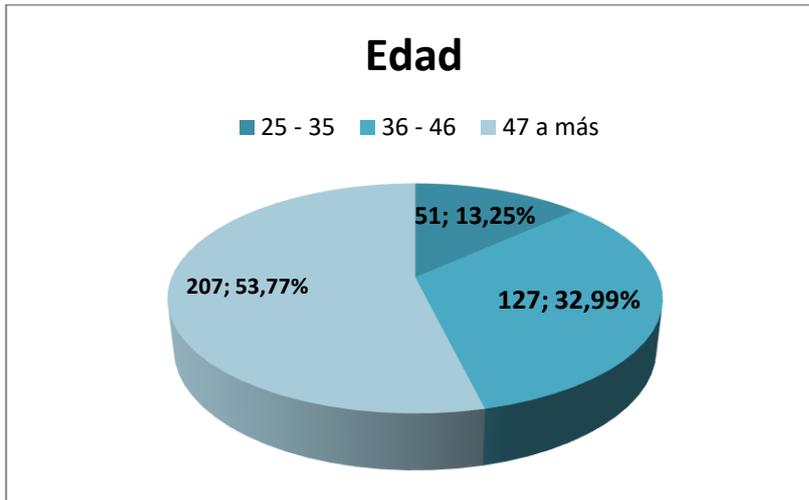
2.4.2.4 Resultados de la encuesta

En primer lugar, se obtuvo una muestra inicial de 385 personas de los NSE A y B de Lima moderna. Obteniendo lo siguiente:

En cuanto a la distribución de edades, el 53,77% de las personas encuestadas afirmó que poseían de 47 años a más, por otro lado, un 32,99% se encontró dentro del rango de 36 a 46 años y finalmente un 13,25% entre las edades de 25 y 35 años.

Figura 2.6

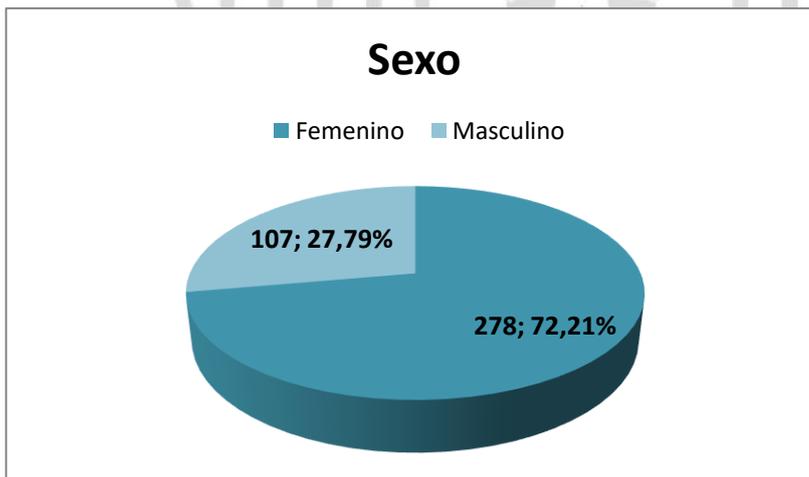
Gráfico de distribución de edades



Por otro lado, el 72,21% de la muestra fueron mujeres, confirmando que podrían ser las principales interesadas en el producto como también que tendrían una gran influencia en su adquisición. Es debido a esto que, se deben tomar en cuenta sus patrones de consumo, de manera que el producto pueda resultarles atractivo.

Figura 2.7

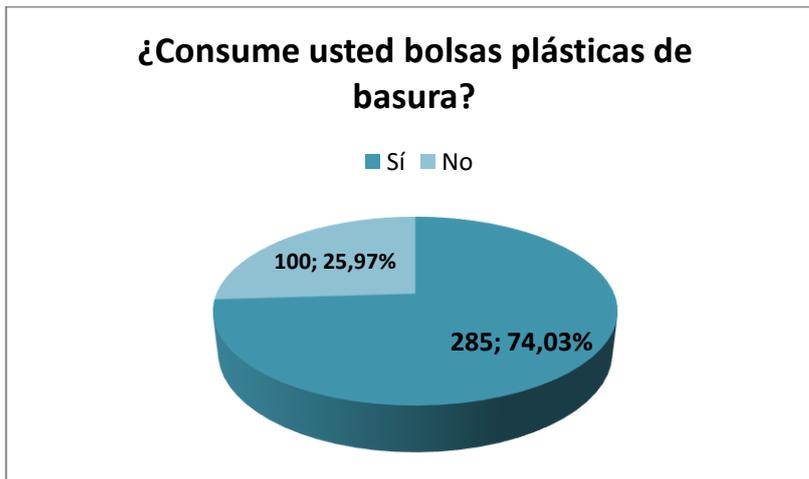
Gráfico de distribución de sexos



El producto a ofertar es un sustituto de las bolsas tradicionales de basura, por lo que debe enfocarse en las personas que las utilicen. Por lo que se obtuvo que el 74,03% las utiliza, confirmando existencia de un mercado potencial interesado en adquirir el producto.

Figura 2.8

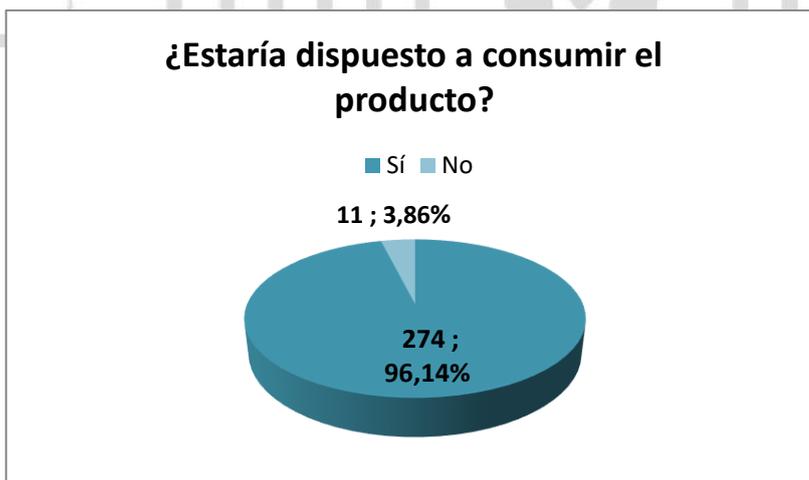
Gráfico del consumo de bolsas plásticas



En cuanto a la intención de compra, se obtuvo que un 96,14% estaría dispuesto a utilizar el producto. Confirmando la alta probabilidad de que el usuario sustituya su producto tradicional por uno que sea amigable con el medio ambiente.

Figura 2.9

Gráfico de intención de compra



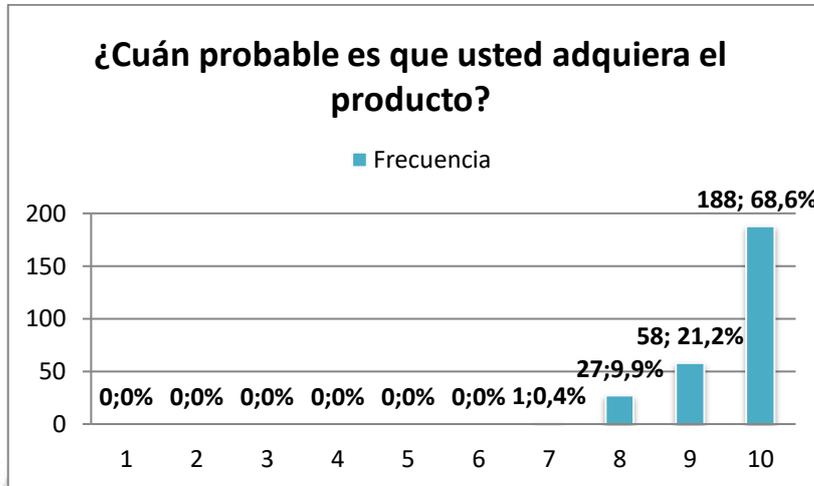
En cuanto a la intensidad de compra, se utilizó una escala de diez niveles, siendo el primero: "Poco probable de consumir" y siendo el décimo: "Muy probable de consumir"

Por lo tanto, para esta sección se le formuló al consumidor la siguiente pregunta: "En una escala del 1 al 10, siendo 1 poco probable y 10 muy probable ¿Qué puntaje le asignaría a las bolsas biodegradables, compostables y desechables de la marca Wiñay?"

obteniendo resultados alentadores puesto que el 68,6% le otorgó la máxima calificación al producto.

Figura 2.10

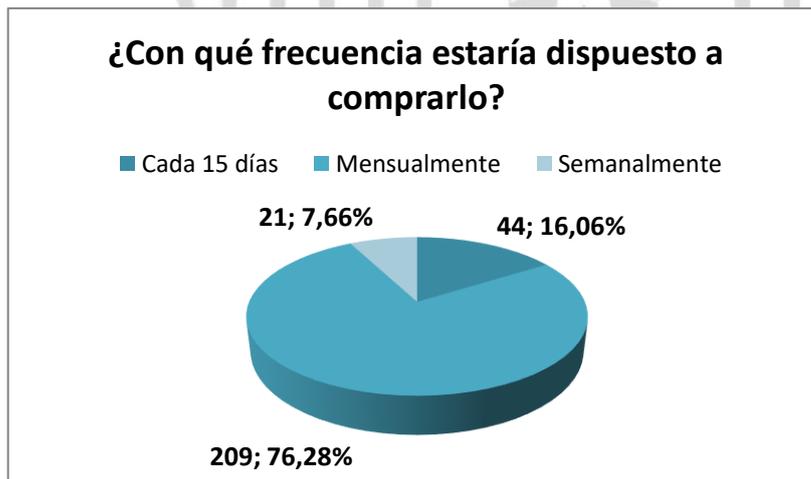
Gráfico de intensidad de compra



El 76,28% del total compraría el producto mensualmente, debido a que la presentación ofertada es de 35 bolsas cada paquete.

Figura 2.11

Gráfico de frecuencia de compra



Luego de tener la certeza del interés del comprador por adquirir el producto, se realizó la pregunta referente a la capacidad de las bolsas. Se optaron por 3 presentaciones: 35, 50 y 75 litros. De las mencionadas, la que predominó fue la de 50 litros con un 57,30%.

Figura 2.12

Gráfico de presentaciones del producto



Una vez conocida la preferencia del usuario por la presentación, se realizó la pregunta de cuanto estaría dispuesto a pagar por el producto de la pregunta anterior.

El 70,91% de las personas estarían dispuestas a pagar un monto de 12,90 soles por un paquete de bolsas de 35 litros.

Figura 2.13

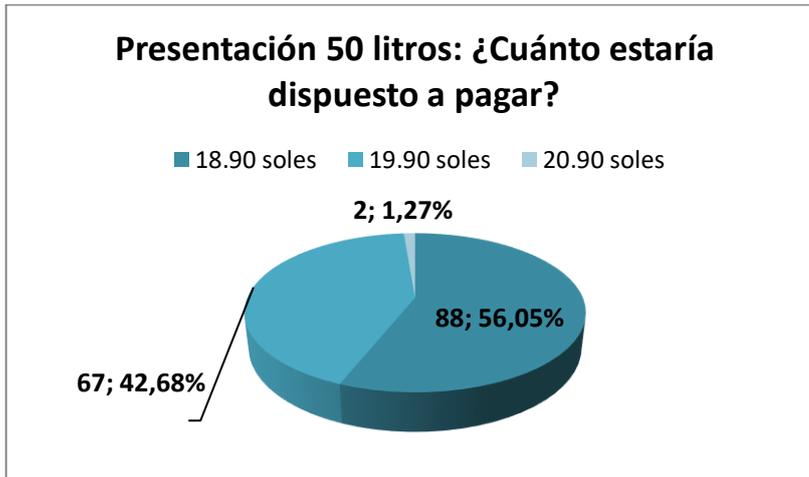
Gráfico de precios para presentación de 35 litros



En cuanto a la presentación de 50 litros, la cual fue elegida como la presentación preferida por los compradores, el 56,05% de las personas estarían dispuestas a pagar un monto de 18,90 soles.

Figura 2.14

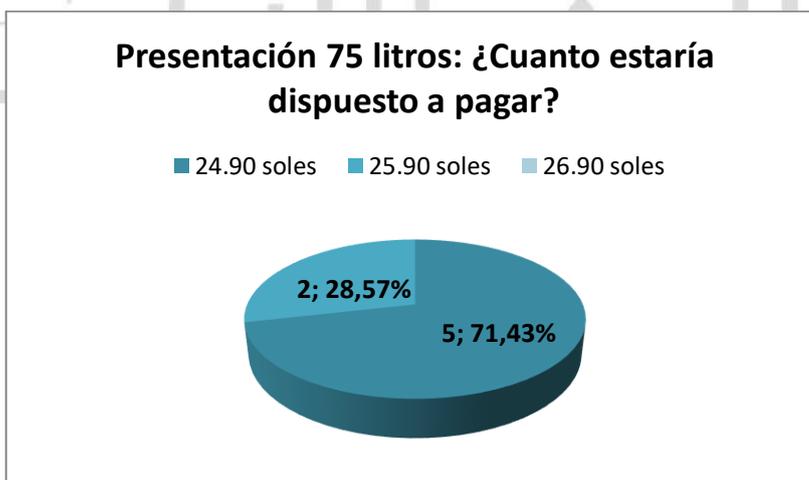
Gráfico de precios para presentación de 50 litros



El 71,43% de las personas estarían dispuestas a pagar un monto de 24,90 soles, por la presentación de 75 litros.

Figura 2.15

Gráfico de precios para presentación de 75 litros

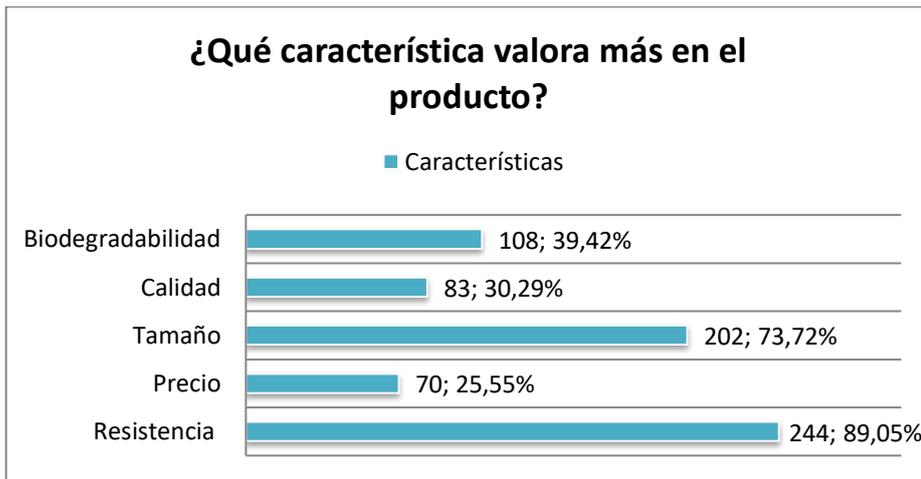


Por otro lado, se agregó una pregunta referente a las características más valoradas por los clientes.

Resistencia, tamaño y biodegradabilidad del producto fueron las características con mayores preferencias. Siendo este último significativo, lo que demuestra la valoración del usuario ante esta diferenciación.

Figura 2.16

Gráfico de valoración de características del producto

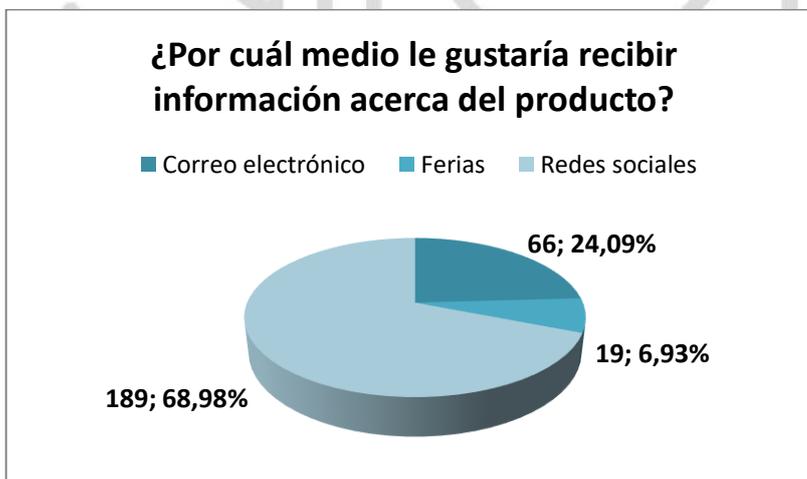


En cuanto a la publicidad, era necesario conocer el medio por donde le gustaría recibir información al potencial comprador. Por lo que se obtuvo que el 68,98% preferiría las redes sociales, 24,09% por correo electrónico y finalmente un 6,93% a través de ferias.

Dichos resultados demuestran el uso recurrente de la tecnología por parte de los compradores, pues existe una creciente preferencia por encontrar información a través de medios digitales.

Figura 2.17

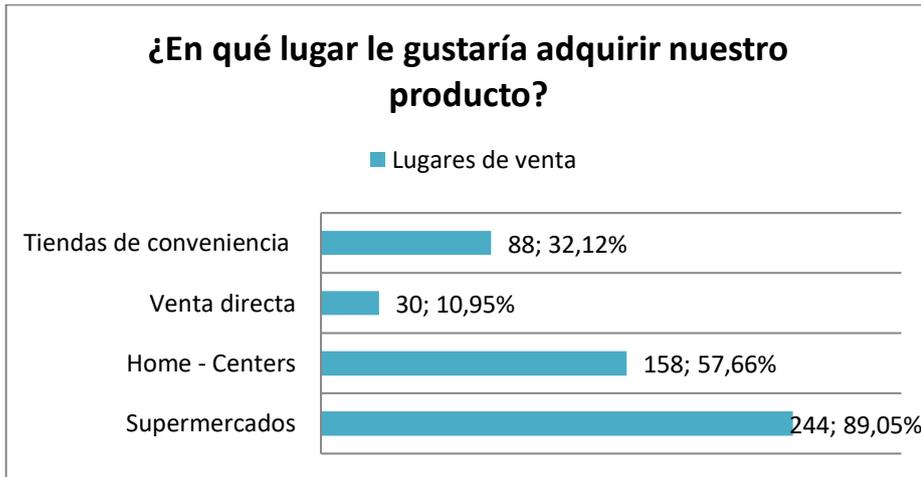
Gráfico de preferencia de canales de difusión



Finalmente, en cuanto a los canales de distribución y venta del producto se los supermercados y home – centers son los lugares en los que el cliente adquiriría el producto con mayor frecuencia.

Figura 2.18

Gráfico de preferencia de canales de distribución y venta



2.4.2.5 Determinación de la demanda del proyecto:

Luego de la recopilación de resultados encontrados en las encuestas, se procedió a realizar una segmentación inicial referente a personas que utilizan bolsas convencionales para desechos pues el 74,03% de estas las consumen mientras que el 25,97% prefiere reutilizar las brindadas por supermercados y otros comercios, por lo cual no deben ser incluidas dentro de la presente evaluación.

Por otro lado, de las 285 personas, que utilizan bolsas convencionales, un 96,14% comprarían el producto.

En cuanto a la intensidad de compra, se estableció una escala de 10 niveles, de tal manera que se establezca datos más acercados a la realidad. Se especificó el nivel 1 como “Poco probable de consumir” y el 10 como “Muy probable de consumir”. Obteniéndose lo siguiente:

Tabla 2.8*Ponderación de intensidad de compra*

Nivel	Personas	Porcentaje que representa	Porcentaje * nivel
1	0	0,00%	0,00
2	0	0,00%	0,00
3	0	0,00%	0,00
4	0	0,00%	0,00
5	0	0,00%	0,00
6	0	0,00%	0,00
7	1	0,36%	0,03
8	27	9,85%	0,79
9	58	21,17%	1,91
10	188	68,61%	6,86
Total	274	100%	9,58

$$\text{Intensidad de compra} = \frac{0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0,03 + 0,79 + 1,91 + 6,86}{10}$$

$$\text{Intensidad de compra} = 0,958$$

Otro indicador de gran importancia para la determinación de la demanda fue la frecuencia. Debido sirve para determinar las veces que el potencial comprador estaría dispuesto a adquirir y si se encuentra comprometido con el producto ofertado.

Tabla 2.9*Ponderación de frecuencia de compra*

Frecuencia	Veces al año	Cantidad de personas	% de encuesta
Semanal	52	21	0,077
Cada 2 semanas	36	44	0,161
Mensual	12	209	0,762
Total		274	1

A partir de los datos mostrados en la Tabla 2.9 se utilizó una suma producto el cálculo de la frecuencia:

$$\text{Frecuencia} = 52 * 0,077 + 36 * 0,161 + 12 * 0,762$$

$$\text{Frecuencia} = 18,9197 \text{ veces al año}$$

Se procedió a calcular la demanda mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Demanda} = \text{Población objetivo} \times \text{Pregunta filtro de uso} \times \text{Intención de compra} \times \text{Intensidad de compra} \times \text{Frecuencia de consumo promedio}$$

Sin embargo, para la determinación de la demanda específica del proyecto, se debe establecer la participación del mercado.

Este sector actualmente se encuentra compuesto por empresas que fabrican bolsas convencionales a base de polímeros derivados del petróleo. “Se estima que a la fecha hay unos 170 fabricantes de bolsas de plástico o laminado de bolsas, la mayoría de ellos micro y pequeños industriales, y se estima que el 50% de los fabricantes de bolsas plásticas es informal” (Huanachin, 2018, Sección Economía, párr.9).

A partir de lo mencionado anteriormente, se desprenden los productores de bolsas para residuos y/o de bolsas en bobinas, los cuales para este proyecto, por el rubro en el que se encuentra el producto, se considerarán como los competidores más consolidados del mercado. Se encontraron 25 empresas formales dentro del mercado limeño.

$$\frac{\text{Mercado}}{\text{Cantidad de competidores}} = \frac{100}{25} = 4,00\%$$

Con el cálculo anterior se fijó que el porcentaje inicial de ingreso al mercado sería de 4,0% para el primer año, determinado a partir del número de competidores formales, puesto que se carece de información acerca de la cuota de mercado de cada una de estas empresas por lo que se optó por esta premisa teórica.

Por último, se consideró la tasa de crecimiento anual un 24,10% en función al “market share” del año inicial, sustentado en el crecimiento promedio de las importaciones desde el año 2016 de la subpartida arancelaria 3923.29.90.00 que incluye todo tipo bolsas. Siendo oficialmente incluida la descripción de bolsas biodegradables a finales del año 2019 y presentando un crecimiento con respecto al 2018 del 99% luego de la imposición del decreto regulatorio al consumo de bolsas tradicionales (Veritrade, 2020).

Tabla 2.10

Porcentaje de crecimiento anual del proyecto

Año	Crecimiento
2021	4,00%
2022	4,96%
2023	6,16%
2024	7,64%
2025	9,48%



Tabla 2.11*Demanda del proyecto*

	Nro de hogares	Hogares que consumen bolsas convencionales	Intención (Hogares)	Intensidad (Hogares)	Frecuencia (Veces/Hogar)	Paquetes	Demanda del proyecto (paquetes)	Demanda del proyecto (bolsas)
2021	413.991	306.478	294.648	282.282	18,92	5.340.675	213.627	7.476.945
2022	419.954	310.892	298.891	286.347	18,92	5.417.597	268.844	9.409.544
2023	425.917	315.306	303.135	290.412	18,92	5.494.518	338.265	11.839.283
2024	431.879	319.720	307.379	294.478	18,92	5.571.440	425.529	14.893.513
2025	437.842	324.134	311.623	298.544	18,92	5.648.361	535.202	18.732.083

2.5 Análisis de la oferta

2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras:

Se tomará en cuenta las empresas productoras tanto de bolsas tradicionales como bolsas oxo-biodegradables. Entre las principales se tiene:

Tabla 2.12

Empresas productoras y comercializadoras

Empresas productoras y comercializadoras
Virutex (ILKO PERÚ SAC)
Paraíso del Perú S.A.C
Super bag (MALUPLAST S.A.C)
Compañía Plástica G&V E.I.R.L
Briska S.A.C
Inversiones Gastón S.A.C
Bioplastic
Comercializadora bolsas y plásticos Canepa S.A.C
Industria ELCOPlast S.A.C
Multiempaques Plásticos S.A.C
Disperplast S.A
Polybags
Mara Plastic S.A.C
Petropack S.A.C
Poliempaques industriales S.A.C
Inversiones Garoka's Plast E.I.R.L
Energía Técnica S.A
Plásticos del centro S.A.C
Proplast Barrera S.A.C
Industria plástica MARPLAST S.A.C
Inverplast del Perú S.A.C
Gammaplast S.A.C
Plastimiq S.A.C
Inplast Perú S.A.C
Inversiones bolsas Peruanas S.A.C

Nota. De Páginas Amarillas (s.f.).

2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales

Las bolsas biodegradables, al ser un producto de conveniencia, no cuenta con la información de la cuota de mercado de todos fabricantes tanto de productos a base de polietileno de baja densidad o a través de un material biodegradable. Por esta razón, se tomó en consideración 25 empresas productoras en este rubro. De modo que, se pueda medir el crecimiento exitoso del negocio a lo largo de los años con relación al volumen de ventas de los productos que ofrece.

2.5.3 Competidores potenciales

Debido a la creciente preocupación por el medio ambiente, las empresas se encuentran en una constante búsqueda de ser socialmente responsables, brindando productos que contribuyan con generar un impacto positivo sobre el planeta. Por ende, los negocios mencionados anteriormente, podrían ver la posibilidad de incorporar a su portafolio de productos un segmento biodegradable, haciendo uso de un polímero verde en su proceso de fabricación, lo que aumentaría su competitividad y compromiso ambiental.

Por último, otra potencial sería la producción a gran escala de bolsas a base de almidón proveniente principalmente de tubérculos.

2.6 Definición de la estrategia de comercialización

2.6.1 Políticas de comercialización y distribución

Comercialización

En primer lugar, se ofertará el producto a través de Homo Centers como: Promart, Sodimac y Maestro al igual que en supermercados como: Wong, Metro, Tottus y Plaza Vea.

Por otro lado, se tomarán en cuenta los canales directos a través de redes sociales y web.

Distribución

Con el fin de tener una mayor presencia en el mercado, en lo que concierne a la distribución, se trabajará a través de un sistema multicanal.

Por lo tanto, en primer lugar, se contará con un flujo de entrega directa desde la fábrica hacia el consumidor a través de nuestras redes sociales y página web.

Esto permitirá tener una mejor interrelación con el cliente, ya que se podrá conocer de una manera más rápida lo que piensa acerca del producto como también la retroalimentación de este, por lo que se determinó que 20% de las unidades vendidas se obtendrán por este medio.

Figura 2.19

Canal de distribución directo



Por otro lado, los detallistas a considerar serán tanto los supermercados y home-centers mencionados anteriormente, logrando que el 80% de las unidades vendidas sean ofertadas por estos canales puesto que al encontrarse en la categoría “conveniencia”, el consumidor preferirá un producto de fácil alcance y que pueda ser obtenido sin mucho esfuerzo.

Figura 2.20

Canal de distribución con intermediario



Por último, los productos se fabricarán acorde a una demanda esperada, es decir, make to stock.

2.6.2 Publicidad y promoción:

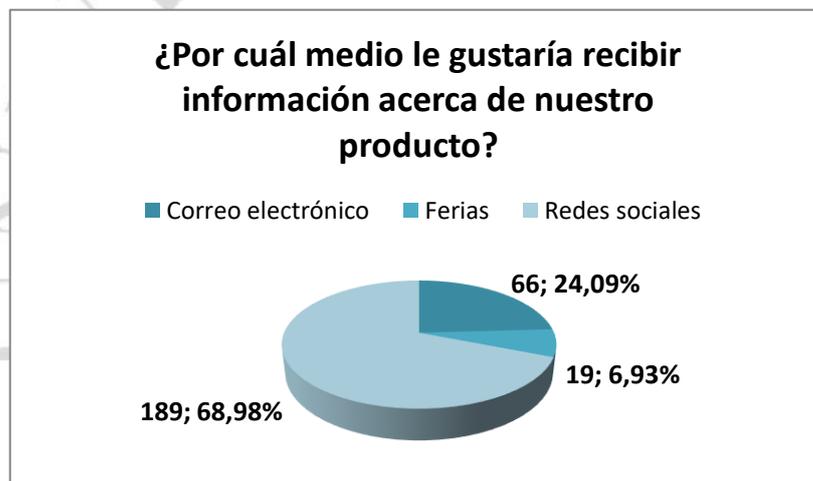
Publicidad:

Se consideró de vital importancia implementar estrategias de publicidad apropiadas con el fin de incrementar progresivamente el posicionamiento del negocio, aumentar las ventas y promocionar los beneficios del consumo de las bolsas biodegradables.

Por ende, se tomó en cuenta los resultados de la encuesta realizada para establecer cuál es el canal por el que los posibles compradores prefieren recibir información acerca del producto, promociones, etc.

Figura 2.21

Gráfico de preferencia de canales de difusión



Con ello se pudo determinar que los medios por los cuales se difundirá la publicidad del producto serán Facebook, Twitter e Instagram; generando así, fidelizar al cliente, ya que según un estudio realizado por IPSOS (2013) denominado “Web y redes sociales en empresas”, el adoptar el uso de estas genera las siguientes ventajas:

- Genera mayor conexión emocional con el consumidor.
- La empresa es calificada como moderna dentro del mercado.
- Impacto al incrementar la reputación de la empresa.
- Es considerada una forma rápida de poder comunicarse con los clientes.
- Se incrementa la competitividad de la empresa.
- Ahorro en la inversión de campañas de marketing.

En lo que concierne al contenido que se generará en los perfiles del negocio, se realizará periódicamente, colocando promociones del producto, consejos relacionados al cuidado del medio ambiente, nuevos puntos de venta, etc. El material publicado deberá ser atractivo para seguidores, ya que el objetivo es lograr que estos compartan el perfil, de manera que se pueda crear un mayor tráfico en las redes sociales, logrando que la marca se haga conocida y se acreciente el número de potenciales compradores.

Así mismo, se contará con un especialista en el tema de manejo de redes, el cual se encargará de construir, administrar y gestionar el desarrollo de contenido que genere relaciones estables entre los clientes y la marca.

Por otro lado, se contará con una página web la cual contendrá información acerca del negocio y el producto. El cliente a través de dicha plataforma podrá hacer su compra de manera directa como también podrá ponerse en contacto con la empresa en caso tenga alguna consulta a través del chatbot habilitado.

Finalmente, la publicidad se apoyará en el sistema “boca a boca”, el cual permitirá que el producto se conozca por medio de la recomendación a través de canales como las redes sociales. (Viñarás , 2018).

Promoción:

Al ser el producto bolsas biodegradables para el resguardo de desechos, el consumo de este se realiza en su mayoría por hogares o familias. Es debido a esto que se consideró a las amas de casa como una de las principales compradoras. Por lo tanto, se incluirán en primer lugar promociones tales como 2x1, descuento y productos “amarre” relacionados al rubro tales como tachos, escobas o productos de aseo en general; ya que como indica el estudio realizado por IPSOS (2014) denominado “Perfil del ama de casa” dichas opciones incentivarán a la compra de este tipo de usuario.

Por otro lado, se adicionará a los productos “amarre”, el regalo de semillas para cultivo, ya que, al ser una empresa ambientalmente responsable, se buscará que el consumidor tenga la oportunidad de sembrarlas y/o construir su propio huerto en casa. Cabe mencionar que dichas semillas vendrán acompañadas con un folleto informativo como también de los cuidados necesarios para las mismas. Cabe mencionar que dicha

estrategia será acompañada por el ofrecimiento de unidades gratis en autoservicios cada cierto tiempo, de tal manera que permita que el usuario conozca y pruebe el producto.

Además, al encontrarnos en un entorno sumamente digital, gran parte de las promociones realizadas se harán por medio de las redes sociales, específicamente en Facebook e Instagram; ya que a través de la utilización de hashtags como también “Stories” compartidos, los usuarios podrán acceder a promociones, cupones y sorteos, sobre todo en días festivos relacionados con el medio ambiente. Dicha interacción automática a través de “likes” y “shares” permitirá tener un mayor alcance y captar a nuevos usuarios de una manera mucho más rápida y a un menor costo

2.6.3 Análisis de precios

2.6.3.1 Tendencia histórica de los precios:

El producto ofertado, al ser de conveniencia, no presentan una variación significativa en el precio a lo largo del tiempo.

2.6.3.2 Precios actuales

Se analizaron los precios de los principales detallistas anteriormente mencionados para las diferentes cantidades ofertadas en la presentación de 50 litros.

Tabla 2.13

Precios actuales

Precio de presentación 50 lt (Sin IGV)			
Marca/ Supermercado	Vitrutex	Super bag	Marca del supermercado
Wong	-	5,6 (10 bolsas) 6,9 (10 bolsas)	12,8 (25 bolsas)
Metro	4,5 (10 bolsas)	-	-
Plaza Vea	-	5,10 (10 bolsas)	10,9 (25 bolsas)
Tottus	6,79 (10 bolsas)	-	4,5 (10 bolsas) 4,99 (10 bolsas) 9.8 (15 bolsas)

Tabla 2.14

Precios en home – centers

Precio de presentación de 50 lt.	
Maestro	4,9 (10 bolsas)
Home-centers Sodimac	7,9 (30 bolsas)
Promart	4,7 (10 bolsas)

2.6.3.3 Estrategia de precios

Se optará por la estrategia de un producto nuevo para la empresa, pero existente en el mercado. Además, se ofertará dicho bien a un precio promedio o similar al de la competencia, pero ofreciendo un valor agregado y diferenciación a través de la utilización de una materia prima de origen vegetal.

Por otra parte, se debe mencionar la variación que tendrá el precio de acuerdo al canal de distribución en el que se ofertará ya que en supermercados y home – centers el valor de venta será de 10 soles cada unidad mientras que a través del canal directo se ofertará a 14 soles, de tal manera que se aproveche este medio para generar un mayor margen de ganancias.

CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

En cuanto a esta sección, se tomaron en cuenta los siguientes factores para evaluación:

Cercanía al mercado: Se consideró al siguiente factor como uno de los más relevantes debido al tipo de producto ofrecido, puesto que, al ser de consumo masivo, es de suma importancia tener un flujo constante de abastecimiento y cercanía a los diferentes puntos de venta como también al mercado objetivo. Además, de obtener un menor costo de transporte al acortar la distancia entre la planta y ambos puntos.

Cercanía al puerto: Debido a que el presente proyecto posee una materia prima importada y esta le aporta los elementos diferenciadores al producto final, es necesaria la evaluación de cercanía al puerto, de tal manera que se reduzca el tiempo de traslado y costo final del material, pues este impactará directamente en el costo de producción.

Disponibilidad de energía: Dicho factor se incluyó debido a que su accesibilidad, disponibilidad y costo afecta de manera directa en la operatividad de cada uno de los procesos, puesto que permite el funcionamiento no solo de los equipos o alumbrado, sino también de las máquinas necesarias para la elaboración del producto.

Disponibilidad de mano de obra: Uno de los recursos más importantes de toda organización es el personal que la conforma. Por lo cual se evaluarán factores como su especialización, calificación y el grado de PEA activa en la zona analizada.

Vías de acceso: La accesibilidad hacia los puntos de venta como a los sectores en los cuales se encuentra el mercado objetivo asegurarán la llegada del producto de manera eficiente, es debido a esto que es necesario evaluar tanto la infraestructura como el acceso a los corredores logísticos más importantes.

Precio de terreno: Elemento que posee una incidencia directa en la inversión del proyecto, es debido a esto que se tomará en cuenta la disponibilidad, costo y ubicación.

Seguridad: Factor a evaluar, debido a que la carencia de esta puede afectar al proyecto de manera económica.

3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización

En cuanto a las alternativas de localización, se tomó en cuenta a los departamentos de Ancash, Ica y Lima.

El primero de ellos fue considerado debido a su cercanía con el puerto de Chimbote. Pues, al poseer una materia prima importada y sumamente crítica tanto en el proceso productivo como en el producto final, esta condición debe estar presente en todas las localizaciones a evaluar. Por otro lado, su cercanía al puerto le ha otorgado un gran desarrollo en la industria pesquera y siderúrgica al igual que un gran potencial de futuro desarrollo, es debido a esto que fue incluido en el proyecto de inversión gubernamental para la construcción de parques industriales, de tal manera que se estimule la inversión e industrialización (Produce encargó cartera de 16 parques industriales por US\$ 673 millones, 2020, Sección Economía).

En segundo lugar, se incluyó el departamento de Ica, el cual se encuentra muy cerca al puerto de Pisco. Este último es considerado uno de los principales y más importantes del país debido a su cercanía con el aeropuerto de Ica y la carretera Panamericana Sur. Adicionalmente, limita por el norte con Lima, en donde se encuentra el mercado objetivo. Por último, al ser un departamento enfocado en los sectores de manufactura, construcción y comercio, se encuentra al igual que Ancash en el proyecto de inversión de parques industriales impulsado por el gobierno.

Finalmente, se tomó en cuenta al departamento de Lima, el cual en la actualidad posee la mayor cantidad de actividad comercial e industrial, generando así mayores oportunidades laborales y de inversión. Esto se ve reflejado en su elevado porcentaje de NSE A y B con respecto a otras regiones pues representan el 4,98% y 21,31% respectivamente, por lo que posee un gran volumen de mano de obra calificada. Adicionalmente, se puede considerar totalmente céntrico ya que tiene acceso al puerto del Callao, el cual es sumamente importante debido a la facilidad de servicios e infraestructura que ofrece y, por otro lado, abarca el mercado objetivo considerado en el presente estudio. Por último, al concentrar gran parte de la actividad industrial existe una gran oferta de terrenos en parques industriales tanto en la Sur y Este de la ciudad.

3.3 Evaluación y selección de localización

3.3.1 Evaluación y selección de la macro localización

Cercanía al mercado objetivo:

Al considerar a las familias de Lima Moderna como mercado objetivo, es necesario realizar el análisis referente a la distancia vía terrestre entre la ciudad de Lima y las principales ciudades de los departamentos anteriormente descritos, es decir: Ancash, Ica e Lima.

Cabe mencionar que la opción que presente un menor recorrido obtendrá una mayor calificación en la ponderación realizada, pues simbolizará un menor costo y tiempo de traslado del producto terminado.

Por lo tanto, luego del análisis respectivo se obtuvo que la distancia entre la ciudad Lima y Chimbote fue de 431 km, mientras que, para el caso de Ica, la distancia entre ambas ciudades fue de 303 km. Finalmente, en cuanto a la ciudad de Lima, se consideró una distancia de 0 km al encontrarse en el mismo lugar que el mercado objetivo, siendo así la mejor opción.

Tabla 3.1

Distancias entre ciudades en evaluación

Ciudades	Distancia (km)
Lima – Chimbote	431
Lima – Ica	303
Lima – Lima	0

Nota. De Adonde.com, s.f. (<https://adonde.com/turismo/distancia-ciudades.php>)

Energía eléctrica:

Con respecto al costo por servicio eléctrico, se optará por el que posea una menor tarifa para el sector industrial.

Tabla 3.2*Tarifa de consumo por energía eléctrica*

Aspectos a considerar	Empresas	Unidad	Tarifas MT2		
			Ancash Hidrandina	Lima Luz del Sur	Ica Electro Dunas
Cargo fijo mensual		S/. / mes	11,94	4,84	7,55
Cargo por energía activa en punta		Ctm.soles/KWh	25,04	26,58	25,02
Cargo por energía activa fuera de punta		Ctm.soles/KWh	20,68	22,31	20,84
Cargo por potencia activa de generación en HP		S/. / KWmes	67,29	65,94	65,22
Cargo por potencia activa de distribución en HP		S/. / KWmes	10,78	9,04	14,01
Cargo por exceso de Potencia Activa de Distribución en HP		S/. / KW mes	11,57	9,79	16,39
Cargo de energía Reactiva que exceda el 30% del total de energía activa		Ctm.soles/Kvarh	4,57	4,85	4,85

Nota. De Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería, OSINERGMIN (s.f.).

Por lo tanto, luego de los resultados obtenidos en la tabla anterior, el departamento de Lima, en promedio posee la menor tarifa, posicionándose como mejor opción. Seguido de Ancash y posteriormente de Ica, siendo catalogada en este aspecto como la opción menos probable.

Disponibilidad de mano de obra:

Debido al rubro, proceso productivo y producto a elaborar, es necesario contar con personal capacitado sobre todo en el área de producción, ya que dichas personas deberán, adicionalmente, poseer conocimientos técnicos. Es debido a esto que se evaluará la población económicamente activa (PEA).

Tabla 3.3*PEA en el año 2018*

Departamento	PEA (miles de personas)
Lima	5.072,9
Ancash	637,9
Ica	430,6

Nota. De Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI (s.f.).

Por lo tanto, luego de la obtención de los resultados, Lima se posiciona en primer lugar, lo que demuestra que cuenta con un mayor porcentaje de personas en condiciones de laborar y altamente capacitadas, haciendo que dicho departamento sea el más atractivo con respecto a este factor. Posteriormente, se encuentra el departamento de Ancash con una PEA de 637,9 miles de personas y, en tercer lugar, Ica con una PEA de 430,6 miles de personas.

Cercanía al puerto:

Debido a que el Perú aún no cuenta con productores de pellets de ácido poliláctico y la industria de este elemento no se encuentra desarrollada, la totalidad de dicha materia prima será importada desde China, es debido a esto que es sumamente importante evaluar la cercanía hacia un puerto.

Tabla 3.4*Distancia entre las principales ciudades a sus puertos*

Ciudad	Puerto	Distancia (Km)
Chimbote	Puerto de Chimbote	0 ^a
Lima	Puerto del Callao	10,7 ^b
Ica	Puerto de Pisco	63,3 ^c

^a Cosmos Agencia Marítima, s.f. (<http://www.cosmos.com.pe/Content/Index.aspx?aID=98>)

^b Distancias Himmera.com, s.f. (http://es.distancias.himmera.com/distancia_de-lima_a_callao_entre_mapa_carretera-47469.html)

^c Distancias Himmera.com, s.f. (http://es.distancias.himmera.com/distancia_de-puerto_de_pisco_a_ica_entre_mapa_carretera-46961.html)

Con respecto a este factor, en primer lugar, se encuentra la ciudad de Chimbote, pues posee a una distancia despreciable el acceso al puerto de Chimbote, posteriormente se encuentra Lima, la cual a 10,7 Km cuenta con el puerto del Callao y finalmente Ica, que posee la mayor distancia hacia el puerto de Pisco.

Vías de acceso

En cuanto a este factor, se evaluará el grado de accesibilidad hacia los corredores logísticos ya que estos últimos conectan al país y facilitan el movimiento de cargas a través de diferentes regiones de una manera eficiente e integrada dependiendo del acceso que se tenga puesto que tendrán una relación directa con los costos de transporte.

En primer lugar, el departamento de Lima posee una amplia ventaja en este aspecto pues en cuanto a vías de acceso puede ser considerado el departamento más céntrico debido a su conexión directa hacia los más grandes ejes estructurales, la Panamericana Norte y Sur. Adicionalmente, cuenta con el acceso al corredor logístico C03 (Lima – La Oroya – Cerro de Pasco – Huánuco – Tingo María – Pucallpa), el cual también conecta a dicho departamento con la sierra y selva central.

Para el caso de Ica, esta posee acceso tanto a la Panamericana Sur como también a los corredores C09 (Ayacucho – Pisco) y la C04 (Nazca – Abancay – Cusco).

Por último, Ancash cuenta con acceso a la Panamericana Norte como también a los corredores logísticos C13 (Patavilca – Conococha – Huaraz – Carhuaz) y C18 (Chimbote – Huacrachuco – Tocache).

Luego, se procederá al enfrentamiento de estos mediante la técnica de ranking de factores. Por otro lado, para la realización de las ponderaciones se consideró que el factor más levante sería la cercanía al mercado (CM), seguido de la cercanía al puerto (CP). Adicionalmente, la disponibilidad de mano de obra (DMO) posee una mayor relevancia al costo de energía eléctrica (CEL). Por último, tanto las vías de acceso (VA) como la energía eléctrica son igual de importantes.

Tabla 3.5*Matriz de enfrentamiento – Macro localización*

Factores	CM	CP	DMO	CEL	VA	Conteo	Ponderación
CM		1	1	1	1	4	36%
CP	0		1	1	1	3	27%
DMO	0	0		1	1	2	18%
CEL	0	0	0		1	1	9%
VA	0	0	0	1		1	9%
TOTAL						11	1

Tabla 3.6*Leyenda de factores – Macro localización*

Factor	Nombre de factor
CM	Cercanía al mercado
CP	Cercanía al puerto
DMO	Disponibilidad de mano de obra
CEL	Costo de energía eléctrica
VA	Vías de acceso

Posterior al enfrentamiento de los factores, se calificó su desempeño por cada departamento. Estableciendo así la siguiente escala de calificación: Muy Bueno = 6, Bueno = 4 y Regular = 2.

Tabla 3.7*Ranking de factores – Macro localización*

Factor	Ponderación	Lima		Ancash		Ica	
		Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje
CM	36,36%	6	2,18	2	0,73	4	1,45
CP	27,27%	4	1,09	6	1,64	2	0,55
DMO	18,18%	6	1,09	4	0,73	2	0,36
CEL	9,09%	6	0,55	4	0,36	2	0,18
VA	9,09%	6	0,55	4	0,36	4	0,36
Total	100%		5,45		3,82		2,91

Finalmente, luego de esta evaluación, se determinó que Lima sería el departamento óptimo para la instalación de la planta.

3.3.2 Evaluación y selección de micro localización

En esta etapa se evaluará la localización a nivel distrito. Es debido a esto que se eligieron las zonas de Ate – Vitarte, Lurín y San Juan de Lurigancho, debido al gran desarrollo que poseen en los parques industriales.

Por lo tanto, se procedió con la evaluación de los siguientes factores para cada uno de los distritos elegidos:

Cercanía al mercado:

Se tomó en cuenta la cercanía hacia los distritos de Lima Moderna, puesto que contiene al mercado objetivo del proyecto.

Para el caso del distrito de Ate-Vitarte, este se ubica en una zona céntrica, tal y como lo indica la figura 3.1, puesto que por el sur posee acceso directo hacia los distritos de Cieneguilla, La Molina y Santiago de Surco, y por el oeste con San Borja y San Luis, convirtiéndose en la mejor opción debido a su cercanía al mercado (Municipalidad Distrital de Ate, 2011, p. 4). Adicionalmente, posee conexiones con la carretera central y Ramiro Prialé.

Figura 3.1

Mapa de distritos de Lima Metropolitana



Nota. De Mantyobras, 2017 (<http://www.mantyobras.com/blog/cuadro-consolidado-precio-en-dolares-americanos-de-terrenos-urbanos-desde-ancon-hasta-san-martin-de-porras>)

En segundo lugar, el distrito de Lurín posee una ventaja debido a su cercanía con la Panamericana Sur, la cual conecta muchos distritos sureños. Pero, no tiene acceso directo a ninguno de los pertenecientes a Lima Moderna.

Finalmente, San Juan de Lurigancho posee por un lado acceso hacia la Panamericana Norte, pero presenta una gran congestión vehicular lo que implicaría una afectación en el tiempo de traslado tanto de los insumos como de los productos terminados. Adicionalmente, no posee al igual que Lurín, ningún tipo de cercanía con el mercado objetivo.

Precio de terreno:

Factor de suma importancia, pues resulta una variable que impacta significativamente en la evaluación de la rentabilidad del proyecto, al formar parte de la inversión.

En primer lugar, se encuentra la zona Este 1 la cual abarca los distritos de Ate, Santa Anita y San Luis con una predominancia industrial de 90%, Cabe mencionar que, en los últimos años, debido a la movilización de diversas empresas a zonas como Lurín, los precios se han acotado. Por lo tanto, el precio promedio por metro cuadrado oscila entre los 972 y 1.134 dólares (Colliers Internacional, 2017, p. 10).

Por otro lado, la zona Este 2 está compuesta por San Juan de Lurigancho, el cual posee 3 corredores industriales: Cajamarquilla, Camboy y Huachipa. Estos últimos muestran una composición de un 76% de terrenos y un 24% de locales industriales (Colliers Internacional, 2017, p. 11).

Para este caso, se eligió el corredor industrial de Huachipa, ya que tiene un rango de precios menor; puesto que este último varía entre los 220 a 420 dólares el metro cuadrado.

Finalmente, se identificó la zona Sur 1 la cual comprende los distritos de Chorrillos, Villa el Salvador y Lurín. Este último se ha ido popularizando en los últimos años, pues se instalaron varias empresas debido a las buenas condiciones que ofrece, tales como buena accesibilidad, infraestructura y servicios básicos (Colliers Internacional,

2017, p. 13). Adicional a esto, posee el rango de precios más bajo entre las opciones en evaluación ya que estos se encuentran en un rango 95 a 320 dólares el metro cuadrado.

Tabla 3.8

Precio promedio del terreno

Distrito	Precio por metro cuadrado	Precio promedio por metro cuadrado construido
Ate – Vitarte	972 – 1.134 dólares	1.053 dólares
San Juan de Lurigancho	220 – 420 dólares	320 dólares
Lurín	95 – 320 dólares	206,5 dólares

Nota. De Colliers Internacional (2017).

Por lo tanto, en cuanto a precios promedio, se concluye que la mejor alternativa sería Lurín, seguida de San Juan de Lurigancho y Ate – Vitarte.

Cercanía al puerto

Otro factor considerado fue la distancia entre el puerto y la planta puesto que al tener un menor recorrido se logrará optimizar el costo logístico de transporte de la materia prima, al ser importada desde China. Es debido a esto que se deberá considerar la distancia entre los distritos elegidos y el puerto del Callao:

Tabla 3.9

Distancia del puerto (Callao) a la planta

Ubicación de la planta	Distancia
Ate – Vitarte	30,2 km
San Juan de Lurigancho	24,4 km
Lurín	58,6 km

Nota. De Google Maps (2018).

Por lo tanto, luego del análisis de datos se obtuvo que la mejor alternativa sería el distrito de San Juan de Lurigancho, posteriormente el distrito de Ate – Vitarte y finalmente Lurín.

Seguridad:

Este factor no debe dejarse de lado en la actualidad, pues su ausencia puede afectar al proyecto de manera económica a través de hurtos ya sea de mercadería o activos propios de la empresa

Por esta razón, se debe considerar a la zona que presente un menor índice de hurtos y robos, de tal manera que se reduzca este riesgo. Por lo tanto, se realizó el siguiente análisis:

Tabla 3.10

Denuncias de robos y hurtos por distrito

Distrito	Hurto	Robo	Total
San Juan de Lurigancho	1.117	1.822	2.939
Ate	1.096	638	1.734
Lurín	6	47	53

Nota. De Informe Anual IDL-Seguridad Ciudadana, 2017

(<https://seguridadidl.org.pe/sites/default/files/Informe%20Anual%20IDLSeguridad%20Ciudadana%202017.pdf>)

Por lo tanto, el distrito con mayor seguridad fue Lurín, seguido por Ate – Vitarte y finalmente por San Juan de Lurigancho.

Costo de energía eléctrica

En cuanto a este factor, este deberá ser tomado en cuenta ya que posee una incidencia directa con los costos fijos y productivos.

Para el caso de distrito de San Juan de Lurigancho, se observa que, en promedio, a través de la empresa Enel, se presenta menor costo tarifario, a diferencia de Ate y Lurín, que se encuentran bajo el dominio de Luz del Sur, presentando un costo un poco más elevado dentro de este rubro.

Es debido a esto, que el mejor distrito para este factor es San Juan de Lurigancho seguido por Ate y Lurín.

Tabla 3.11*Tarifa de consumo por energía eléctrica MT2 por distrito*

Aspectos a considerar	Tarifas			
	Empresas	Unidad	San Juan de Lurigancho Enel	Ate y Lurín Luz del Sur
Cargo fijo mensual	S/. / mes		4,41	4,84
Cargo por energía activa en punta	Ctm.soles/KWh		25,94	26,58
Cargo por energía activa fuera de punta	Ctm.soles/KWh		21,70	22,31
Cargo por potencia activa de generación en HP	S/. / KWmes		61,82	65,94
Cargo por potencia activa de distribución en HP	S/. / KWmes		10,64	9,04
Cargo por exceso de Potencia Activa de Distribución en HP	S/. / KW mes		10,69	9,79
Cargo de energía Reactiva que exceda el 30% del total de energía activa	Ctm.soles/Kvarh		4,85	4,85

Nota. De Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería, OSINERGMIN (s.f.).

Luego del análisis de cada uno de los factores se procedió al enfrentamiento de estos a través de la metodología de ranking de factores, en donde se determinó que la cercanía al mercado (CM) sería el factor con más relevancia. Seguido por el costo de la energía eléctrica (CEL). Adicionalmente, se consideró que el precio del terreno (PT) era más importante que la seguridad. Por último, tanto a la cercanía al puerto (CP) como a la seguridad (SE) se les asignó la misma calificación. Construyéndose el siguiente cuadro:

Tabla 3.12*Matriz de enfrentamiento – Micro localización*

Factores	CM	CEL	PT	CP	SE	Conteo	Ponderación
CM		1	1	1	1	4	36%
CEL	0		1	1	1	3	27%
PT	0	0		1	1	2	18%
CP	0	0	0		1	1	9%
SE	0	0	0	1		1	9%
TOTAL						11	1

Tabla 3.13*Leyenda de factores – Micro localización*

Factor	Nombre de factor
CPU	Cercanía al puerto
CM	Cercanía al mercado
PT	Precios del terreno
SE	Seguridad
CEL	Costo de energía eléctrica

Para establecer una selección del distrito idóneo se consideró las siguientes calificaciones: Muy bueno = 6, Bueno = 4 y Regular = 2.

Tabla 3.14*Ranking de factores – Micro localización*

Factor	Ponderación	Ate - Vitarte		San Juan de Lurigancho		Lurín	
		Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje	Calif.	Puntaje
CM	36,36%	6	2,18	2	0,73	2	0,73
CEL	27,27%	4	1,09	6	1,64	4	1,09
PT	18,18%	2	0,36	4	0,73	6	1,09
CP	9,09%	4	0,36	6	0,55	4	0,36
SE	9,09%	4	0,36	2	0,18	6	0,55
Total			4,36		3,82		3,82

Finalmente, se concluye que la planta debe ser ubicada en el departamento de Lima, dentro del distrito de Ate, específicamente en el corredor Santa Rosa debido a que este posee menores tiempos promedios a los demás puntos estratégicos.

Tabla 3.11

Tiempo promedio a puntos estratégicos de rutas logísticas

Corredor logístico	Aeropuerto	APM Terminales	Panamericana Sur	Carretera Central	Imagen referencial
Nicolas Ayllón	1hr 15 min aprox.	1hr 30min aprox.	1hr 20 min aprox.	1hr 40 min aprox	
Santa Rosa	1hr aprox.	1 hr 15 min aprox	40 min aprox	16 min aprox	

Nota. Las imágenes referenciales e información son de Colliers International (2018).

CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

4.1 Relación tamaño – mercado

Para la elección del tamaño óptimo de planta es necesario el análisis del presente factor, puesto que establece el tamaño máximo a alcanzar. Este relaciona la capacidad de producción del proyecto con la demanda del mercado consumidor, estableciendo así un límite producción.

Por lo tanto, para el presente proyecto se determinó un horizonte de proyección de 5 años, ya que al ingresar a un mercado en el cual las empresas productoras de bolsas de polietileno se encuentran muy consolidadas, es necesario tener un periodo de evaluación con la amplitud adecuada para obtener una propuesta de negocio que posea una tasa de retorno aceptable y sea rentable tanto económica como financieramente.

Tabla 4.1

Demanda del proyecto

Año	Demanda (bolsas)
2021	7.476.945
2022	9.409.544
2023	11.839.283
2024	14.893.513
2025	18.732.083

Finalmente, al determinar la demanda a lo largo del horizonte de vida del proyecto se determinó que el tamaño - mercado del proyecto fue de 18.732.083 bolsas o 535.203 paquetes.

4.2 Relación tamaño – recursos productivos

Para el caso de los recursos productivos se evaluará la disponibilidad de materia prima. Tomando en cuenta que según estudios del Nova-Institut (Alemania), la capacidad de producción de bioplásticos a nivel mundial llegaría a 2,44 millones de toneladas para el año 2022, debido a que los biopolímeros como el PLA actualmente presentan un

crecimiento constante (“El mercado internacional de bioplástico crecerá 20% en 5 años, 2018”, párr. 3).

Por lo tanto, se prevé que la producción de ácido poliláctico para el año 2020 sea de 800.000 toneladas (“Información del Mercado Ecológico”, s.f, párr.1).

Es por esta razón que no existe un potencial peligro de escasez de materia prima en el presente proyecto puesto que para el último año de evaluación se necesitará un aproximado entre 27 y 28 toneladas.

4.3 Relación tamaño – tecnología

Las máquinas críticas para la producción de las bolsas biodegradables son las siguientes: extrusora, cortadora e impresora. Se determinaron dichos equipos debido al grado de aporte de valor al producto.

Por otro lado, la planta operará 12 meses al año, 4,33 semanas al mes, 5 días a la semana, 2 turnos por día y 7 horas efectivas por turno. Mediante dicha información se procederá a calcular el tamaño - tecnología, de tal manera que se determine así la operación “cuello de botella”, la cual determinará el ritmo de la producción. Cabe mencionar que no se considerará ningún tipo de merma o ineficiencia.

Tabla 4.2

Tamaño-tecnología

Operación	Producción	Meses	Semana	Días	Turnos	Horas	Unidades conversión	Tamaño
		Año	Mes	Semana	Día	Turno		Unid/Año
Extrusado	30 (kg/hora)	12	4,33	5	2	7	714 (unid/kg)	77.908.824
Impresión	4800 (metros/hora)	12	4,33	5	2	7	1,43 (unid/metros)	24.940.800
Sellado/ Cortado	5400 (unid/hora)	12	4,33	5	2	7	-	19.940.800

Finalmente, luego de la evaluación de cada una de las tecnologías involucradas en el proceso se determinó que el cuello de botella lo determina la selladora - cortadora, estableciendo un tamaño – tecnología de 19.940.800 bolsas.

4.4 Tamaño – punto de equilibrio

Para la selección de un adecuado tamaño de planta es necesaria la determinación del tamaño – punto de equilibrio de tal manera que se tenga en cuenta la mínima cantidad a producir para cubrir los costos del proyecto.

Para dicho ejercicio se utilizó la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Costos Fijos}}{Pvu - Cvu}$$

En primer lugar, en cuanto a los costos, tanto fijos como variables se identificaron los siguientes:

Tabla 4.3

Costos variables y fijos

COSTO VARIABLE	
S/. / paquete	
Ácido Poliláctico	S/.0,65
Tinta	S/.0,15
Cinta	S/.0,00
Caja	S/.0,08
Empaque	S/.2,50
Energía	S/.0,13
Total	S/.3,52
COSTO FIJO	
(S/.)	
Gastos Administrativos	S/.450.326,01
Persona Operativo	S/.533.610,00
Depreciación	S/.10.403,52
Total	S/.994.339,53

Para el caso del precio se consideró un promedio de 12 soles el paquete, puesto que se tendrán 2 canales de venta, a través de mayorista como también venta directa. De tal manera que al aplicar la anterior formula mencionada se obtuvo lo siguiente:

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{994.339,53}{12 - 3,52} = 117.206 \text{ paquetes o } 4.102.189 \text{ bolsas}$$

Por lo que se puede concluir que se necesitarán producir 4.102.189 bolsas para cubrir los costos del proyecto.

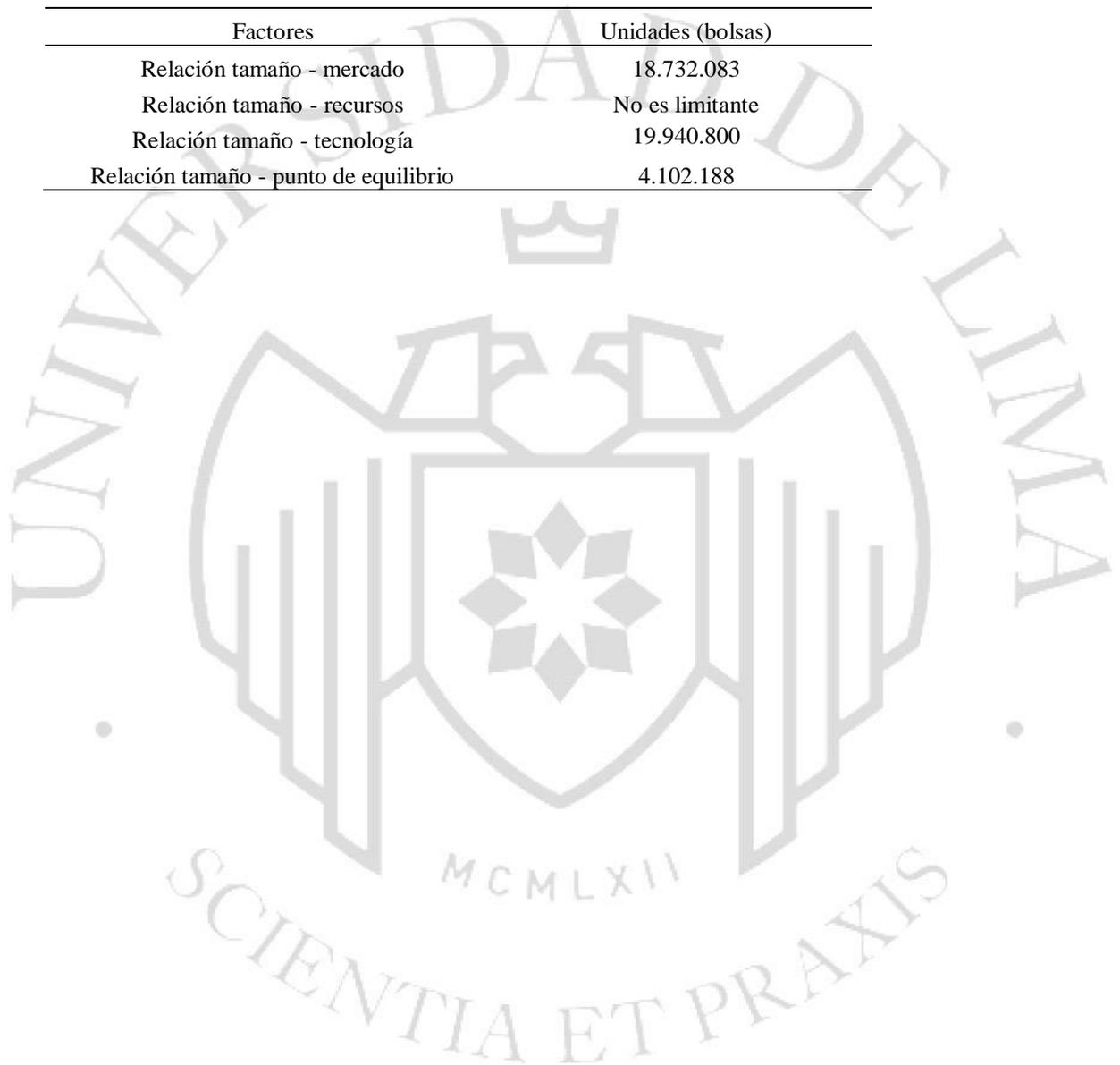
4.5 Selección del tamaño de planta

Luego del análisis de cada uno de los factores se determinó que el tamaño óptimo de planta será de 18.732.083 bolsas

Tabla 4.4

Selección del tamaño de planta

Factores	Unidades (bolsas)
Relación tamaño - mercado	18.732.083
Relación tamaño - recursos	No es limitante
Relación tamaño - tecnología	19.940.800
Relación tamaño - punto de equilibrio	4.102.188



CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Definición técnica del producto

5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

- **Especificaciones técnicas**

Al ser el ácido poliláctico la única materia prima a utilizar en la producción de las bolsas biodegradables; tanto sus propiedades físicas, mecánicas como térmicas se mantendrán a lo largo del proceso productivo. Esto se debe a que en ninguna etapa del proceso se modificará químicamente al material, este solo se transformará de forma física de acuerdo a lo requerido.

Se debe tomar en cuenta que, a pesar de no producirse ningún cambio, es importante conocer sus propiedades más relevantes:

Tabla 5.1

Especificaciones técnicas de la materia prima

Propiedades	Valor típico	Unidad	Método de ensayo
Densidad / Gravedad específica	1,24 a 1,25	g/cm ³	ASMT D792
Velocidad de fundido (190 °C/ 2,16 kg)	2,9 a 20	g/10 min	ISO 1133
Tensión de rotura	2.000 a 10.200	PSI	ISO 527 - 2
Degradabilidad	> 98	días	-
Temperatura de Fusión	309 a 340	F°	-

Nota. De Prospector, s.f. (<https://plastics.ulprospector.com/es/generics/34/c/t/acido-polilactico-pla-properties-processing>).

Por otro lado, se debe conocer con igual grado de importancia las especificaciones técnicas tales como densidad, tamaño, peso y color del producto a ofrecer:

Tabla 5.2

Especificaciones técnicas del producto

Nombre del producto:	Bolsas biodegradables a partir ácido poliláctico		Desarrollado por:	Alumnos de la Universidad de Lima		
Función del producto:	Resguardo de desechos		Verificado por:	Alumnos de la Universidad de Lima		
Insumos requeridos:	Ácido Poliláctico		Autorizado por:	Alumnos de la Universidad de Lima		
Costos del producto:	-		Fecha:	20/07/2020		
Características del producto	Tipo de característica	NTP o especificación	Proceso: muestra	Medio de control	Técnica de Inspección	NCA
	Variable / Atributo	Nivel de Criticidad	V.N. ±Tol			
Peso	Variable	Mayor	+/- 0,1	0,4 gr	Balanza electrónica	Muestreo 1%
Dimensiones	Variable	Mayor	Según la NTP 311.219:2008	60 cm x 70 cm	Centímetro	Muestreo 1%
Color	Atributo	Menor	-	Verde	Sensorial	Muestreo 2%
Vida de anaquel	Atributo	Crítica	+/- 50 días	180 días	Sensorial	Muestreo 0.10%

- **Composición**

La presentación del producto será sumamente novedosa, pues, en primer lugar, la bolsa para el resguardo de desechos será de color verde y se podrá encontrar en un empaque reciclado en forma de rollos.

Por otro lado, cabe mencionar que cada empaque contendrá rollos de 35 bolsas de 50 litros cada uno, pesando en total 209 gramos.

- **Diseño del producto**

Figura 5.1

Paquete de 35 bolsas



Nota. De Anhui Jumei Biological Technology Co., Ltd, s.f.
(https://ahjumei.en.alibaba.com/product/60824057335804875969/3gallon_biodegradable_and_compostable_kitchen_trash_bag.html?spm=a2700.icbuShop.prewdfa4cf.10.2c52166d8zyiq).

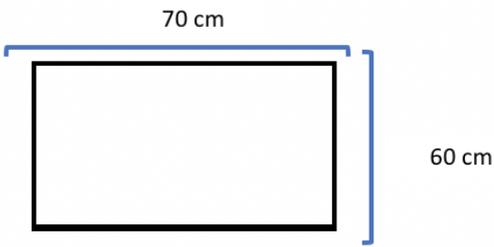
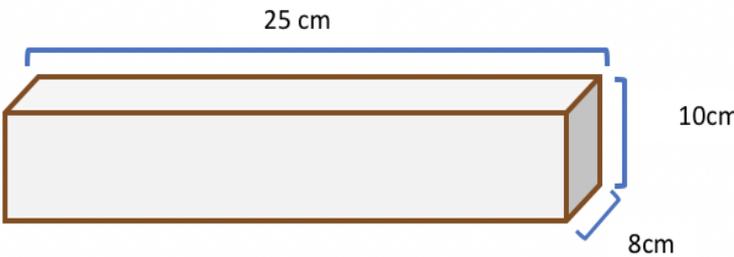
Figura 5.2

Sello de la bolsa



Tabla 5.3

Presentación del producto

Dimensiones: (cm)		
Cantidad:		Rollo de 35 bolsas biodegradables
Empaque:	Tipo:	Caja de cartón reciclado
	Dimensiones: (cm)	
	Peso:	160 gr

5.1.2 Marco regulatorio del producto

En la actualidad, aún no se cuenta con normas técnicas que estén dirigidas directamente a los productos biodegradables, por lo que se tomará en cuenta las normas que rigen para los productos plásticos:

NTP 311.261.1982 PLÁSTICOS

Establece las especificaciones de flexibilidad en películas, láminas y laminados. Por otro lado, detalla la metodología a seguir para determinar los valores de los elementos anteriormente mencionados, utilizando para esto dos procedimientos: método A por doblez, y método B por impacto.

NTP 311.199.1980 PLÁSTICOS.

Establece las especificaciones de espesor que deben tener las películas, láminas y laminados, detallando de forma específica la metodología a seguir para su determinación.

NORMA EUROPEA EN 13432

Explica los requerimientos para que un producto sea considerado biodegradable.

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

5.2.1.1 Descripción de las tecnologías existentes

Operación #1: Mezclado

Objetivo: Homogeneizar el material.

Manual:

El operario vierte en un recipiente la proporción adecuada tanto de pellets de colores como blancos. Posteriormente, procede a mezclar ambos pellets con un ayuda de una pala hasta que se obtenga una mezcla homogénea.

Semi – Automático:

El mezclado se puede lograr de igual manera mediante un mezclador. El operario vierte la proporción adecuada de pellets en el contenedor y procede a cerrar la compuerta.

Dentro de este dispositivo se encuentran paletas ubicadas en la parte inferior que mediante su acción rotativa van homogeneizando el material a mezclar.

Operación #2: Extrusión

Objetivo: Transformar los pellets en láminas de plástico biodegradable.

Semi- automática:

La materia prima, que se encuentra en forma de gránulos, una vez mezclada, se procede a colocarla en una tolva que abastece constantemente al cilindro calentado en cuyo interior se encuentra el husillo que mediante giros constantes empuja el material fundido hacia un cabezal o boquilla. Es a través de dicho cabezal que fluye el material fuera del cilindro para la obtención de una lámina. Por último, esta es enfriada mediante rodillos, los cuales la estiran y transportan hacia el proceso de embobinado.

Automática:

La máquina realiza las mismas actividades que la semi-automática. Por lo que, la única diferencia está en que el operario programa ciertas funciones, tales como cantidad de materia prima a ingresar.

Operación #3: Bobinado

Objetivo: Enrollar las láminas de ácido poliláctico en formato de bobina.

Semi - Automática:

Dicha máquina posee unos rodillos que permiten el traslado de la sábana de bioplástico de forma directa desde la extrusora. Al mismo tiempo que dicha lámina se va transportando, esta es enrollada mediante la ayuda de tubos giratorios, formando así la bobina. Cabe mencionar que se considera semi – automática debido a que la recuperación de la bobina se realiza de forma manual.

Automática:

La bobina automática funciona de la misma manera que la bobina semi - automática a excepción de que omite cualquier intervención humana. En este caso la recuperación

manual se omite, ya que se regula y se deriva a otra estación a través de la utilización de una faja transportadora.

Operación #4: Impresión

Objetivo: Personalizar el producto.

Semi-automática:

Se prepara la plancha con la imagen que se quiere imprimir, se ajusta al cilindro plataforma, luego se procede a entintar la plancha mediante un cilindro denominado anilox. Posteriormente, la sábana de bioplástico recibe la imagen de tinta de la plancha (Quiminet, 2012).

Automático:

La máquina realiza las mismas actividades que una máquina semi-automática, la diferencia reside en que posee un regulador de tensión y un sistema de pre-alimentador automático.

Operación #5: Sellado y cortado

Objetivo: Fragmentar la sábana de plástico para obtener las bolsas

Semi-Automática:

En primer lugar, los rollos son colocados en la máquina selladora-cortadora. Con respecto a la etapa de sellado, la superficie de la lámina es calentada con el objetivo de suavizar el material de tal manera que se encuentre listo para facilitar el sellado, el cual se logra aplicando presión por un tiempo determinado. Posteriormente, estos son transportados mediante rodillos hacia la parte del cortado, en donde la máquina mediante una cuchilla separa cada bolsa de la tira.

Automática:

La máquina realiza las mismas actividades que una máquina semi-automática, la diferencia se encuentra en que esta cuenta con un dispositivo de control de temperatura constante, de eliminación de electrostática, un dispositivo de alarma y un contador automático.

Manual:

El operario sella y corta las bolsas con ayuda de una selladora industrial que actúa por calor. Esta puede ser regulada dependiendo del plástico y resistencia de la bolsa. Se considera para uso de pequeños comercios como almacenes, bodegas, etc. Para este proyecto se puede considerar como poco precisa.

Operación #6: Empaquetado

Objetivo: Agrupar las bolsas ya cortadas en grupos de 35 en una caja.

Manual:

El operario agrupa 35 bolsas, las enrolla y lo coloca en una caja.

Semi-automática:

Se hace uso de una máquina empaquetadora, que se encarga de cargar las bolsas sobre cintas transportadoras por medio de un empujador motorizado.

5.2.1.2 Selección de la tecnología

Tabla 5.4

Selección de tecnología

Operación	Tecnología	Descripción
Mezclado	Manual	Se optó por la opción manual ya que por la simplicidad del proceso y la baja exigencia en cuanto a la velocidad no requieren una tecnología sofisticada.
Extruido	Semi - Automático	Se optó por la opción semi - automática debido a su menor costo de adquisición y de mantenimiento. Por otro lado, al ser una empresa de mediana escala se pretende aprovechar la capacidad de cada una de las máquinas de la manera óptima.
Bobinado	Semi - Automático	Se optó por la opción semi - automática debido a su menor costo de adquisición y de mantenimiento. Por otro lado, al ser una empresa de mediana escala se pretende aprovechar la capacidad de cada una de las máquinas de la manera óptima.

(continúa)

(continuación)

Operación	Tecnología	Descripción
Impresión	Semi - Automático	Se optó por la opción semi - automática debido a su menor costo de adquisición y de mantenimiento. Por otro lado, al ser una empresa de mediana escala se pretende aprovechar la capacidad de cada una de las máquinas de la manera óptima.
Sellado y corte	Semi - Automático	Se optó por la opción semi - automática debido a su menor costo de adquisición y de mantenimiento. Por otro lado, al ser una empresa de mediana escala se pretende aprovechar la capacidad de cada una de las máquinas de la manera óptima.
Empaquetado	Manual	Se optó por la opción manual ya que por la simplicidad del proceso y la baja exigencia en cuanto a la velocidad no requieren una tecnología sofisticada.

5.2.2 Proceso de producción

5.2.2.1 Descripción del proceso

Mezclado:

El proceso inicia con el traslado de los pellets de ácido poliláctico de coloración verde y blanca desde el almacén. En primer lugar, se procede a realizar el pesado, de tal manera que se llegue a la proporción adecuada a mezclar. Posteriormente, se vierten en un tanque, donde son mezclados por un operario hasta obtener su homogeneidad.

Luego de dicha actividad, la mezcla es trasladada en baldes hacia la máquina extrusora.

Extrusión:

En esta etapa el operario se encarga de programar la máquina de acuerdo a las especificaciones, como es el caso de la temperatura de la tolva, la cual debe encontrarse en un rango de 153°C a 171°C, de tal manera que se facilite el moldeo de la mezcla. Dentro la tolva, la mezcla es transportada por el movimiento del husillo hasta pasar por un dado, el cual tiene forma de anillo con la finalidad de obtener una lámina en forma de tubo. De manera simultánea esta pasa por un tiraje vertical y un proceso de soplado transversal, creando así un globo de plástico.

Finalmente, el tubo es presionado por dos placas de metal frías encontradas en el extremo de la máquina.

Enfriado:

La película de plástico es enfriada de forma progresiva mediante rodillos, estos adicionalmente tienen la finalidad de evitar cualquier tipo de arrugas.

Embobinado:

Posterior al enfriado, las películas son enrolladas en bobinas para su posterior sellado, impresión y cortado.

Impresión:

Proceso mediante el cual se hace llegar la tinta flexográfica a la bobina de láminas de PLA pasándola a través de la máquina impresora, en donde se coloca el logo e información y certificación de su biodegradabilidad.

Sellado y cortado:

El operario luego de trasladar la bobina de la estación anterior, procede a insertarla dentro de los ejes de la máquina cortadora. Posteriormente, inserta uno de los extremos de la tira dentro de la máquina, la cual comienza a ser trasladada mediante rodillos.

Los rodillos se encargan del transporte de la sábana plástica hacia la selladora y cuchilla transversal. En primer lugar, se encuentra la selladora, la cual se encarga de cerrar uno de los extremos de la bolsa mediante presión, mientras que la cuchilla se encarga de realizar el corte de tal manera que la bolsa se separe de la tira, pero, sobre todo, se obtenga el largo adecuado.

Finalmente, cabe mencionar que al terminar el proceso de corte un operario agrupa las bolsas en grupos de 35, puesto que dicha cantidad pasará a ser posteriormente enrollada y empaquetada.

Empaquetado

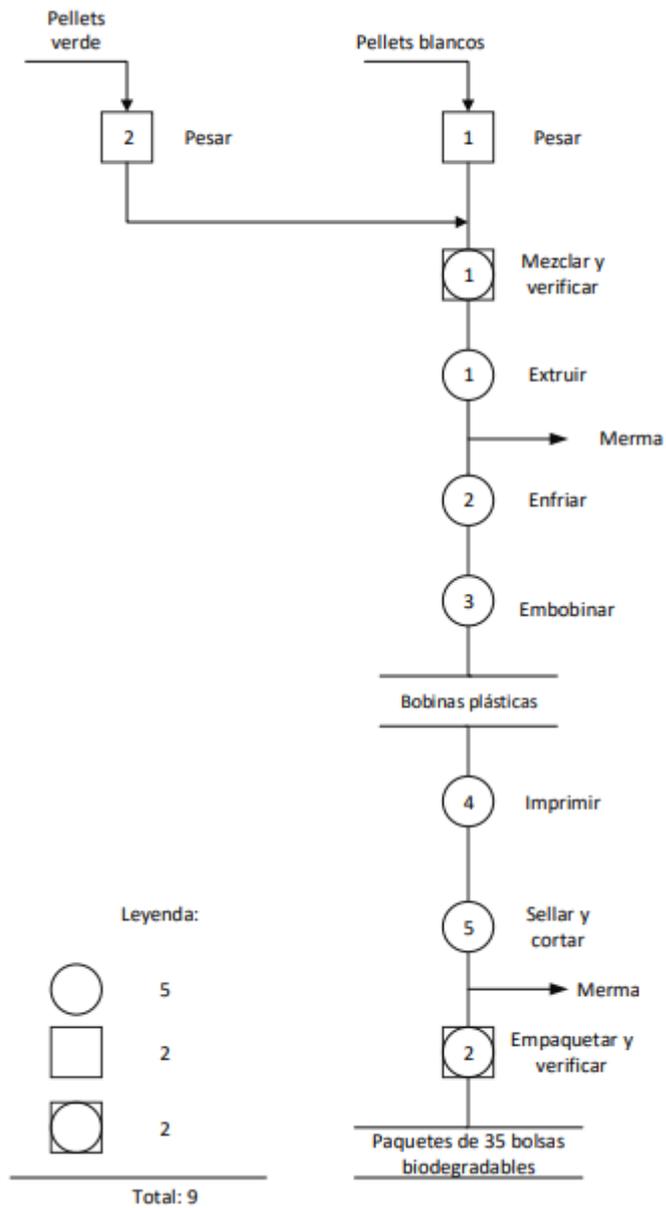
Al llegar los paquetes de 35 bolsas a esta estación, estos son enrollados y colocados en cajas de cartón reciclado por un operario.

Finalmente, las cajas son embaladas y colocadas en parihuelas para su posterior almacenaje.

5.2.2.2 Diagrama de proceso

Figura 5.3

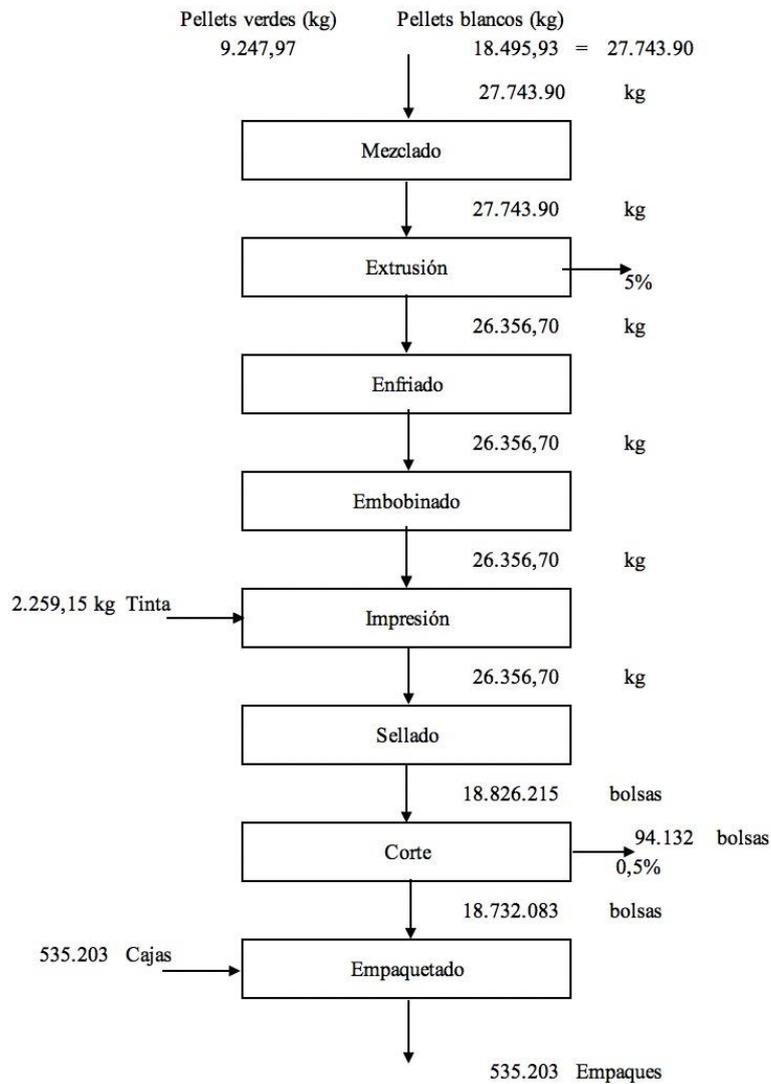
Diagrama de operaciones para la fabricación de paquetes de bolsas biodegradables



5.2.2.3 Balance de materia

Figura 5.4

Balance de materia



Para la realización del balance de materia se tomaron las siguientes consideraciones:

- El porcentaje de merma que se obtiene en el proceso de extrusión es de 5%
- El porcentaje de merma que se obtiene del proceso de corte de 0,5 %
- La proporción de pellets de PLA blancos es de 2 a 1 con respecto a los pellets verdes
- Cada bolsa producida tiene un peso de 1,4 gramos
- Al tener 35 bolsas en cada empaque, se tendrá un peso bruto de 209 gramos y un peso neto de 49 gramos por rollo.

5.3 Características de las instalaciones y equipos

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

Para el presente proyecto se tomará en cuenta las siguientes máquinas:

Tabla 5.5

Selección de maquinaria

Operación	Máquinas
Pesado	Balanza industrial
Mezclado	Actividad manual
Extruido	Extrusora
Bobinado	Bobinadora
Impresión	Impresora flexográfica de 2 colores
Sellado y corte	Selladora-cortadora
Empaquetado	Actividad manual

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

Tabla 5.6

Especificación balanza industrial

Balanza industrial	
Marca: Sagas Sukuri	Precio: USD 200
Capacidad: 300 kg	Peso: 35 kg
Dimensiones: -Ancho: 0,8 m - Largo: 0,8 m -Altura: 1,2 m	
Tipo de consumo: Trifásica a 220V.	
<i>Nota.</i> De Precisur-digital, s.f. (https://www.balanzaselectronicasprecisur.com)	

Tabla 5.7

Especificación extrusora

Extrusora	
Marca: Ruian City Sanyuan Plastic Packing Machinery Co., Ltd.	Precio: USD 8 500
Modelo: SJ-A50	
Capacidad: 30 kg/hr	Peso: 1100 kg
Dimensiones: -Ancho: 2 m -Largo: 5 m -Altura: 4 m	
Motor: Siments	
Potencia: 28 kW	
<i>Nota.</i> De Alibaba.com, s.f. (https://symp.en.alibaba.com/search/product?SearchText=extrusora%20&spm=a2700.icbuShop.43009.dsrbhtn)	

Tabla 5.8

Especificación impresora flexográfica

Impresora flexográfica de 2 colores

Marca: Depai Machinery CO.	Precio: USD 6 000
Modelo: DP-FP2600	
Capacidad: 80 m/min	Peso: 1800 kg
Dimensiones: -Ancho: 2,3 m -Largo: 1,86 m -Altura: 2,145 m	
Potencia bruta: 8 kw	
Voltaje: 220 v 50hz	

Nota. De Alibaba.com, s.f.
(https://www.alibaba.com/trade/search?fsb=y&IndexArea=product_en&CatId=&SearchText=flexographic+printing+machine+2+colors&viewtype=)

Tabla 5.9

Especificación selladora- cortadora

Máquina selladora-cortadora

Marca: Yunfeng Machinery	Precio: USD 6000
Modelo: YF- BF600	
Capacidad: 90 bolsas/min	Peso: 850 kg
Dimensiones: -Ancho: 3,5 m -Largo: 1,55 m -Altura: 1,4 m	
Potencia bruta: 6 kW	
Voltaje: 220v 50hz	

Nota. De Yunfeng, s.f.
(<https://www.yunfengmachine.com/Side-Sealing-Bag-Making-Machine-pd6467410.html>)

Tabla 5.10

Especificaciones transpaleta manual.

Transpaleta manual.	
Marca: Porta Pallet- Stock	Precio: USD 520
Modelo: 25L	
Capacidad: 3000 kg	Peso: 75 kg
Dimensiones:	
-Ancho: 0,68 m	
-Largo: 1,62 m	
-Altura: 1,22 m	

Nota. De Mercado Libre, s.f.
(https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-419868186-porta-pallet-stock-capacidad-2500-kg-transpaleta-manual-_JM?quantity=1)



5.4 Capacidad instalada

5.4.1 Cálculo de número de máquinas y operarios requeridos

Para el cálculo respectivo se consideró la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Tiempo de operación por unidad} \times \text{Demanda anual en unidades}}{\text{N}^\circ \text{ Total de horas disponibles en el año}}$$

Además, se tomó en cuenta la velocidad de procesamiento de cada uno de los procesos como también las horas productivas al año, las cuales daban un total de 3.637,2.

Tabla 5.11*Cálculo de recursos*

N°	Actividad	Tiempo de operación	Unidad	Cantidad anual a procesar	Unidades	Horas disponibles	# Inexacto de recursos	# Recursos	Unidades
1	Mezclado	0,0383	h-h/kg	27.743,90	Kg	3.637,2	0,3	1	Hombre
2	Extrusado	0,0333	h-m/kg	27.743,90	Kg	3.637,2	0,3	1	Máquina
3	Impresión	0,0001	h-m/bolsa	18.826.215	Bolsas	3.637,2	0,8	1	Máquina
4	Sellado y corte	0,0002	h-m/bolsa	18.826.215	Bolsas	3.637,2	1,0	1	Máquina
5	Empaquetado	0,0147	h-h/35 bolsas	18.826.215	Bolsas	3.637,2	2,2	3	Hombre

Por lo tanto, se determinó que en cada una de las operaciones evaluadas fue necesario la disponibilidad de un recurso a excepción de la operación de empaquetado en la cual se necesitaría la presencia de 3 operarios.

5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

La capacidad instalada resulta de la determinación del tamaño de planta, esta se ve limitada por el diseño del proceso, pero sobre todo por la tecnología existente dentro de este. Por lo que, mediante dicho cálculo se determinará la operación cuello de botella de toda la línea de producción.

En primer lugar, es necesario tener en cuenta el porcentaje de utilización, para dicho valor se consideró que la planta operaría 12 meses al año, 4,33 semanas al mes, 5 días a la semana, 2 turnos al día y 8 horas cada turno, obteniéndose 4.156,8 horas disponibles. Pero, cabe mencionar que dicha disponibilidad se ve afectada por las horas de refrigerio, de tal manera que las horas productivas suman un total de 3.637,2 al año.

Al haber calculado dicho comparativo de horas, se procedió a determinar la utilización tanto para las máquinas como para la mano de obra:

$$U = \frac{3.637,2 \text{ horas productivas}}{4.156,8 \text{ horas totales}} = 87,5\%$$

Por otro lado, también fue necesario el cálculo de la eficiencia de cada uno de los procesos. Se consideró 95% para las máquinas y para los procesos enteramente manuales como el mezclado y empaquetado se tomó en cuenta lo siguiente:

Tabla 5.12

Cálculo de eficiencia

Actividades	Actividades manuales		Unidades	Eficiencia
	Tiempo estándar	Tiempo real		
Mezclado	0,030	0,038	H-h/kg	77%
Empaquetado	0,011	0,015	H-h/35 bolsas	74%

Finalmente, se procedió al cálculo de la capacidad instalada, teniendo como resultado que la operación de empaquetado con 10.496 bolsas o 300 paquetes.

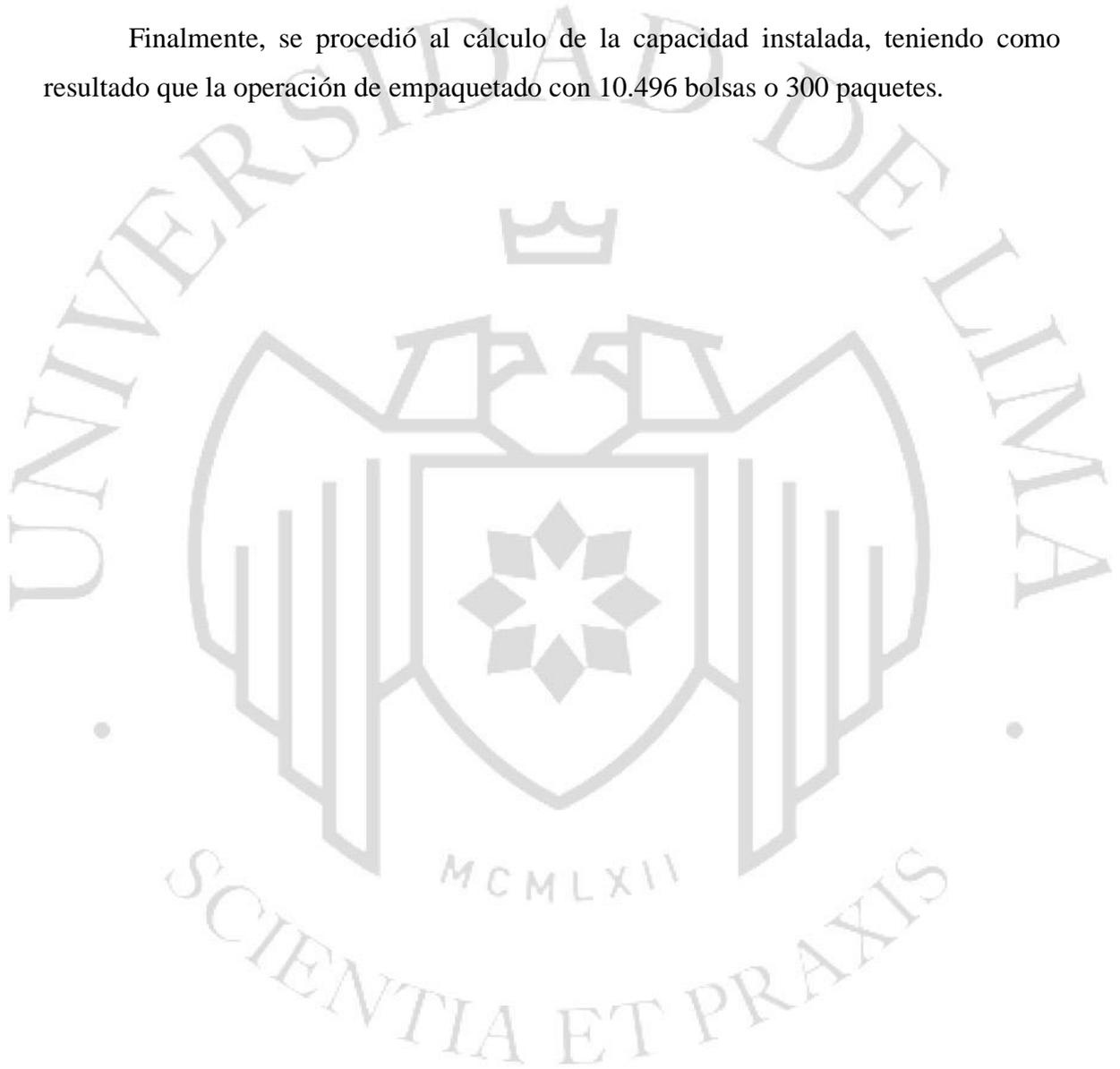


Tabla 5.13

Cálculo de capacidad instalada

Operación	QE	P	M	D/S	h/T	T	U	E	CO=P. M. D/S . h/T .U. T. E	F/Q	CO . F/Q	
	Cantidad entrante según balance de materiales	Unidad de medida según entrada	Prod/hora de máquinas u operarios	Número de máquinas o personas	Días/semana	Horas reales /Turno	Turnos/día	Factor de utilización	Factor de eficiencia	Capacidad de procesamiento en unidades según balance de material para cada operación	Factor de conversión	Capacidad de producción en unidades de productos terminados para cada operación
Mezclado	27.743,9	Kilogramos	26	1	5	8	2	0,88	0,77	1.413,23	675,179	954.184
Extrusado	27.743,9	Kilogramos	30	1	5	8	2	0,88	0,95	1.995	675,179	1.346.981
Impresión	18.826.215	Bolsas	6.857	1	5	8	2	0,88	0,95	456.000	0,995	453.720
Sellado y corte	18.826.215	Bolsas	5.400	1	5	8	2	0,88	0,95	399.000	0,995	397.005
Empaquetado	18.732.215	Bolsas	68	3	5	8	2	0,88	0,74	10.496,26	1,000	10.496
Producto terminado	18.732.215	Bolsas										

5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto

5.5.1 Gestión de la calidad

La evaluación y control de la calidad de cada uno de los elementos que componen la cadena de producción, como de esta última; resulta de suma importancia para garantizar un producto que se encuentre acorde a las expectativas del cliente, pero, sobre todo; que asegure el factor diferenciador, es decir su biodegradabilidad.

Por lo tanto, es necesario el análisis de los siguientes aspectos:

Materia Prima:

Como materia principal se utilizarán pellets de ácido poliláctico, los cuales aportarán el valor agregado al producto, ya que debido a este se obtendrá una biodegradabilidad al 100%. Por lo tanto, al ser la criticidad de dicho material sumamente elevada, se deberán establecer ciertas exigencias mínimas al proveedor, tales como: adecuado transporte marítimo, de tal manera que el empaque no se deteriore en el trayecto, uniformidad adecuada, características físicas y químicas según especificaciones, entre otros. Es por ello que el proveedor elegido será Anhui Humei Biological Technology, empresa China que produce a gran escala tanto los pellets como productos a base de los mismos, por lo que poseerá altos estándares de calidad.

Insumos:

Para el caso de los insumos, como en el caso de los empaques, estos deberán tener un estado óptimo y cumplir con las especificaciones establecidas, es debido a esto, que se exigirá un porcentaje de defectuosos de 2.5% como máximo en cada entrega de dichos insumos.

Proceso:

El nivel de calidad del proceso se asegurará con la utilización de tecnología adecuada, acompañada del mantenimiento correspondiente a cada una de ellas. Por otro lado, se establecerá un adecuado planeamiento y control de producción. Por último, se contará con auditorías constantes que ayuden a garantizar los niveles de calidad en cada una de las etapas del proceso.

Producto:

Al ofrecer un producto biodegradable, se respaldará la calidad y veracidad del mismo mediante la EN - 13432, el cual es un certificado que constata que el producto es 100% biodegradable, pero sobre todo determina las características y especificaciones a considerar en un producto compostable, tales como pH, contenido salino, concentración de metales, entre otros.

5.6 Estudio de impacto ambiental

El presente proyecto deberá ser sostenible en el tiempo, por lo que se aplicará la producción más limpia a fin de incrementar la eficiencia, beneficios económicos, ganar ventaja competitiva frente a los productores de bolsas convencionales y sobre todo reducir los riesgos sobre la población y el medio ambiente.

En primer lugar, se procederá con en análisis de la matriz de Leopold, de tal manera que se evalúe el posible impacto ambiental del proyecto de forma cuantitativa de los factores: agua, suelo, aire, ruido y salud. De modo que, se puedan jerarquizar y concentrar el mayor esfuerzo en la mitigación de aquellos que se consideren mayores.

Para el cálculo de esta matriz se debe tener en cuenta el nivel de significancia e importancia de cada uno de los factores evaluados, para esto se calificó tomando en cuenta las siguientes escalas:

Tabla 5.14

Nivel de significancia

Rangos	Significancia	Valoración
1	Muy poco significativo	0,10 - < 0,39
2	Poco significativo	0,40 - < 0,49
3	Moderadamente significativo	0,50 - < 0,59
4	Muy significativo	0,60 - < 0,69
5	Altamente significativo	0,70- 1

Nota. Del Manual para el diseño de instalaciones manufactureras, 2017

Tabla 5.15

Nivel de importancia

Rango	Importancia
1	Nada importante
2	Poco importante
3	Importante
4	Muy importante
5	Fundamental

Por otro lado, se analizará la matriz de caracterización de aspectos e impactos ambientales, con su respectiva acción para cada recurso afectado y mitigación de daños.

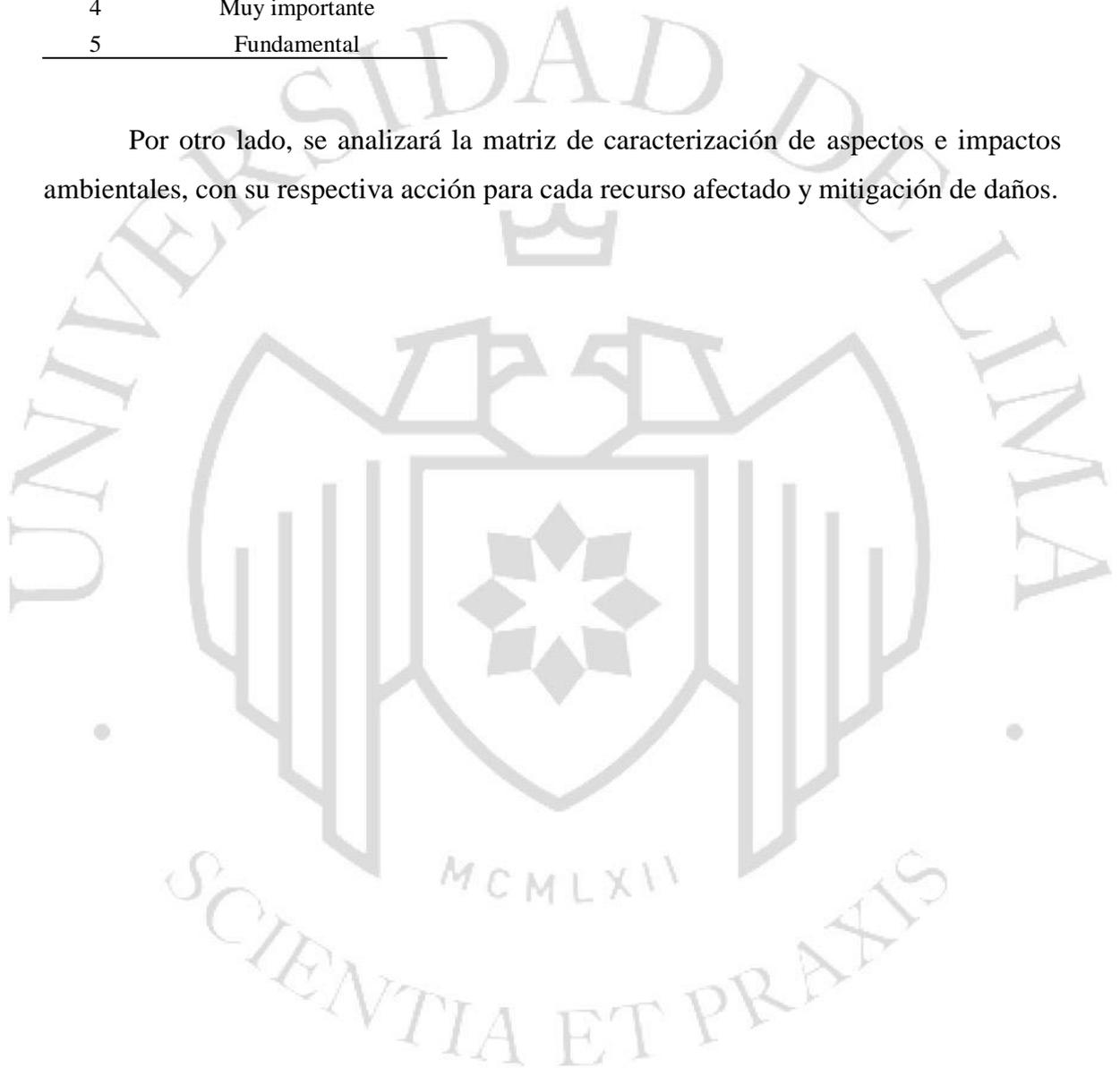


Tabla 5.16

Matriz de Leopold

Factor / Actividad	Instalación										Operación						
	Albañilería	Pisos	Habilitación de patio de maniobras	Zócalos	Carpintería de madera	Carpintería metálica	Pintura	Instalaciones Sanitarias	Instalaciones eléctricas	Amoblado de oficinas	Prueba de planta	Mezclado	Extrusión	Impresión	Sellado	Corte	Empaquetado
Agua	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-2	-2	-2
	3	2	3	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2
Suelo	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-5	-5	-5
	3	4	3	4	3	3	2	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3
Aire	-1	-3	-1	-1	-3	-3	-1	-1	-1	-1	-1	-5	-5	-5	-2	-2	-2
	3	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2
Ruido	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-1	-3	-1	-1	-1	-5	-5	-5	-5	-5	-5
	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-1	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3
Salud	-3	-3	-1	-1	-3	-3	-1	-1	-1	-1	-1	-5	-5	-5	-5	-5	-5
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Evaluación	-9	-15	-2	-2	-11	-11	-10	-2	-7	-7	-7	-23	-18	-20	-23	-23	-23

Tabla 5.17*Matriz de aspectos e impactos ambientales*

Entrada	Etapa	Salida	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Componente afectado	Acción preventiva
Materiales para instalación	Instalación	Residuos de instalación	Generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Suelo	Programa de reciclaje
Pellets de color verde y blanco	Mezclado	Mezcla homogénea de pellets	Emisión de partículas y polvo de PLA	Contaminación del aire	Aire	Colocar filtros en las instalaciones de la fábrica
Mezcla homogénea de pellets	Extrusión	Sábana de bioplástico	Generación de ruido de máquinas	Agotamiento de recursos	Operario	Uso de equipos de protección (audífonos industriales contra ruidos)
Sábana de bioplástico	Impresión	Bobina con sábana de bioplástico impresa.	Generación de efluentes (tintes)	Contaminación del suelo	Suelo	Colocar cubrepiso de plástico para fácil limpieza
Bobina con sábana de bioplástico impresa.	Sellado y cortado	Bolsas	Generación de residuos sólidos	Contaminación del suelo	Suelo	Reutilización de bolsas para uso interno
Bolsas	Empaquetado	Cajas con 35 bolsas	Generación de residuos sólidos (embalaje)	Contaminación del suelo	Suelo	Programa de reciclaje

Mediante la elaboración de la matriz de Leopold, se observa que las actividades de mezclado, sellado, cortado y empaquetado tendrán una mayor influencia en el ámbito ambiental del proyecto con una evaluación de -23 puntos. Así mismo, cabe resaltar que todas estas actividades, cuentan con un nivel de significancia mayor debido a que la duración del proyecto es de 5 años, por lo que las acciones preventivas propuestas para estas actividades deberán ser mejoradas continuamente, de modo que se pueda minimizar el posible impacto ambiental de esa actividad sobre los factores de aire y suelo que serían los principales afectados.

Por otro lado, se complementó dicha evaluación a través de la matriz de caracterización de aspectos e impactos ambientales de las principales actividades dentro del proyecto, determinando que sería necesaria la colocación de filtros de aire en la zona de producción para garantizar el adecuado flujo de aire como también la calidad de este al recircular al exterior. Además, se implementará en la zona de impresión un revestimiento en el suelo para evitar cualquier tipo de contaminación por tintes.

Finalmente, se implementarán programas de reciclaje y reutilización de bolsas no aptas para ser vendidas dentro de la misma empresa de tal manera que se logre alargar lo más posible su ciclo de vida.

5.7 Seguridad y salud ocupacional

El sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo juega un papel importante en el presente proyecto, pues se considerada una disciplina que trata de prevenir lesiones y enfermedades futuras en uno de los principales factores productivos como es la mano de obra.

El principal objetivo es dotar de las mejores condiciones laborales controlando de manera eficaz y practicando la mejora continua en cada proceso, de modo que se minimice y mitigue los riesgos presentes en la labor del día a día.

A continuación, se presentan la matriz IPER y las acciones a realizar para minimizarlos.

Tabla 5.18*Índices de probabilidad*

Índice	Personas expuestas	Procedimientos existentes	Capacitación	Exposición al riesgo	Severidad
1	1 a 3	Existen son satisfactorios y suficientes	Personal entrenado, conoce el peligro y lo previene	Al menos una vez al año	Lesión sin incapacidad
2	4 a 12	Existen parcialmente y no son satisfactorios o suficientes	Personal parcialmente entrenado, conoce el peligro, pero no toma acciones de control	Al menos una vez al mes	Lesión con incapacidad temporal
3	Más de 12	No existen	Personal no entrenado, no conoce el peligro	Al menos una vez al día	Lesión con incapacidad permanente

Tabla 5.19*Nivel de riesgo*

Puntaje	Nivel de riesgo	Criterio de significancia
5 a 8	Tolerable	NO significativo
9 a 16	Moderado	
17 a 24	Importante	SI significativo
25 a 36	Intolerable	

Tabla 5.20

Matriz IPER

Nro	Proceso	Peligro más condición peligrosa	Riesgo más lesiones	Sub índices de probabilidad				Índice de probabilidad	Índice de severidad	P x S	Nivel de riesgo	Riesgo significativo	Acciones a tomar
				Personas expuestas	Procedimientos existentes	Capacitación	Exposición al riesgo						
1	Mezclado	Acción de mezclar el producto y levantar la carga para llevarla a la siguiente estación	Probabilidad de lesión muscular	1	1	2	3	7	3	21	Importante	Si	Aplicación de pausas activas y ejercicios ergonómicos
2	Extrusión	Acción de manipulación de los componentes de la máquina	Probabilidad de quemarse debido a las altas temperaturas	1	1	2	3	7	2	14	Modo rado	No	Colocar guardas de seguridad y uso de guantes de seguridad
3	Embobinado	Acción de manipulación de los componentes de la máquina	Probabilidad de lesión muscular al manipular mal la bobina	1	1	2	3	7	2	14	Modo rado	No	Aplicación de pausas activas. Capacitación de manipulación de objetos pesados
4	Impresión	Acción de manipulación de los componentes de la máquina	Probabilidad de quemarse debido a las altas temperaturas	1	1	1	3	6	2	12	Modo rado	No	Colocar guardas de seguridad y uso de guantes de seguridad

(continúa)

(continuación)

Nro	Proceso	Peligro más condición peligrosa	Riesgo más lesiones	Sub índices de probabilidad				Índice de probabilidad	Índice de severidad	P x S	Nivel de riesgo	Riesgo significativo	Acciones a tomar
				Personas expuestas	Procedimientos existentes	Capacitación	Exposición al riesgo						
5	Sellado y cortado	Acción de manipulación de los componentes de la máquina	Probabilidad de quemarse debido a las altas temperaturas o corte	1	1	1	3	6	2	12	Moderado	No	Colocar guardas de seguridad y uso de guantes de seguridad
6	Empaquetado	Realización de movimientos repetitivos y monótonos	Probabilidad de lesión muscular	1	1	2	3	7	3	21	Importante	Si	Aplicación de pausas activas y ejercicios ergonómicos
7	Almacenamiento	Realización de movimientos repetitivos y monótonos	Probabilidad de lesión muscular	1	1	2	3	7	3	21	Importante	Si	Aplicación de pausas activas y ejercicios ergonómicos

5.8 Sistema de mantenimiento

La creación de un sistema de mantenimiento para el presente proyecto tiene como principal objetivo aumentar la productividad de las máquinas, de modo que teniendo un buen funcionamiento de estas se logre que la producción alcance niveles satisfactorios. Cabe mencionar que se adquirirá maquinaria totalmente nueva por lo que en el periodo de evaluación se incurrirá exclusivamente en mantenimiento preventivo, el cual será gestionado por el jefe de producción y mantenimiento, teniendo un costo base por las horas trabajadas de 875,25 nuevos soles y un incremental de 10% anual en los materiales necesarios para dicha acción, por lo cual para el último año de evaluación se incurrirá en un costo de mantenimiento de 1.350,72 nuevos soles.

Tabla 5.21

Programa de mantenimiento para máquina cortadora selladora

Máquina	Actividad	Parte en mantenimiento	Frecuencia
Cortadora y selladora	Revisión y limpieza	Motor principal	Semestral
	Revisión, limpieza y engrase	Caja reductora	Semestral
	Revisión de desgaste y limpieza	Eje secundario	Anual
	Revisión y limpieza	Ajustador de medida	Anual
	Revisión y limpieza	Rodillos delanteros	Semestral
	Revisión y limpieza	Sistema de corte y sello	Semestral
	Revisión y limpieza	Rodillo anterior	Semestral

Nota. De Melgar, 2004

(<https://docplayer.es/9525531-Implementacion-de-plan-de-mantenimiento-preventivo-para-maquinas-cortadoras-selladoras-de-bolsa-plastica-tipo-industrial-en-la-empresa-servibol-s-a.html>)

Tabla 5.22*Programa de mantenimiento para máquina extrusora*

Máquina	Actividad	Parte en mantenimiento	Frecuencia
Extrusora	Revisión, limpieza y ajuste	Tornillería	Cada 2 meses
	Calibración	Sensores	Cada 2 meses
	Lubricación	Rodamientos	Anual
	Revisión	Correas	Anual
	Revisión	Tornillo	Cada 2 meses
	Revisión	Cabezal y boquillas	Cada 2 meses
	Revisión	Cilindro	Cuatrimestral
	Revisión	Tolva	Semestral

Nota. De Alfonso F. C, 2018

(<http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/13563/1/CubidesAlfonsoFredyYamith2018.pdf>)

Tabla 5.23*Programa de mantenimiento para impresora flexográfica*

Máquina	Actividad	Parte en mantenimiento	Frecuencia
Impresora	Revisión, lubricación y limpieza	Desembobinador	Semestral
	Revisión, lubricación y limpieza	Embobinador	Semestral
	Revisión, lubricación y limpieza	Grupo impresor	Semestral
	Revisión, lubricación y limpieza	Sistema neumático	Semestral
	Revisión, lubricación y limpieza	Tambor	Semestral
	Revisión y limpieza	Sistema de entintado	Semestral
	Revisión y limpieza	Sistema eléctrico	Semestral
	Revisión y limpieza	Túnel de secado	Semestral

Nota. De Siefken R. A, 2014 (<http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2014/151101.pdf>)

5.9 Diseño de la cadena de suministro

El presente proyecto desarrolla la elaboración de bolsas biodegradables para el resguardo de desechos. Debido a su funcionalidad, calzan perfectamente en la categoría de productos de conveniencia. Los consumidores de este tipo de productos los adquieren frecuentemente pero muy pocas veces mediante una compra comparativa.

Es debido a esto, que la estrategia de suministro de almacenamiento que mejor calza para dicho producto es “Make to Stock”, esta consiste en el manejo de inventarios de seguridad pues intenta tener el mayor alcance posible, configurando el canal de suministro para una alta eficiencia.

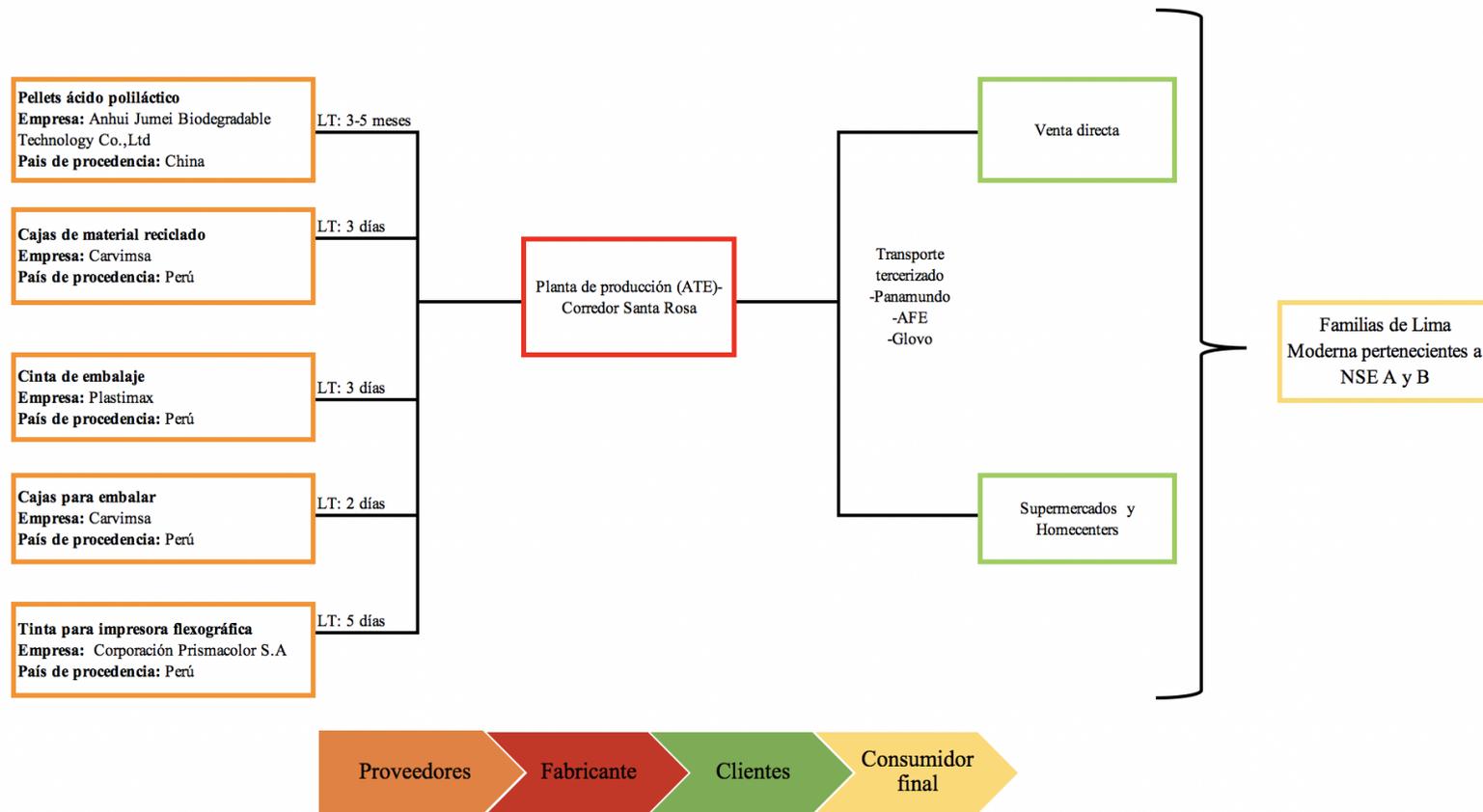
En cuanto a los proveedores, estos serán reducidos, ya que el producto principalmente se obtiene del ácido poliláctico, el cual será importado desde China. Al ser transportado en barco, tiene un tiempo de entrega aproximado entre de 3 a 5 meses. Los demás insumos como cajas recicladas, tinta y cinta de embalaje serán adquiridas por proveedores nacionales, es debido a esto que estos tendrán “lead time” promedio de 5 días.

Por otro lado, en lo que respecta a la política de inventario del producto terminado se considerará siempre tener a fin de mes 5 días de stock, de tal manera de que la empresa no se vea afectada por las fluctuaciones en la demanda, inconvenientes por el transporte, abastecimiento de material, entre otros.

- Finalmente, el transporte del producto terminado hacia los detallistas se realizará a través de una empresa externa de transporte. Cabe mencionar, que se realizarán visitas a los puntos de venta, de tal manera que se lleve un control a los volúmenes de stock, frecuencia de compra, entre otros.

Figura 5.5

Cadena de suministro



5.10 Programa de producción

Como se mencionó anteriormente, se optará por una política de inventario de 5 días al finalizar el mes. Puesto que se quiere asegurar la continuidad del abastecimiento del producto en caso se tenga un incremento de demanda, cambio de repuestos que afecten de forma prolongada la disponibilidad de las máquinas y demoras por parte de los proveedores en la entrega de los materiales.

Finalmente, a partir de esta premisa se procedió a calcular el programa de producción a través de la siguiente fórmula (Universidad de Lima, 2020):

$$\text{Producción} = \text{Inventario Final} - \text{Inventario Inicial} + \text{Demanda}$$

Tabla 5.24

Programa de producción

Años	Productos terminados (paquetes)				
	2021	2022	2023	2024	2025
Inventario i	-	2.967	3.734	4.698	5.910
Demanda	213.627	268.844	338.265	425.529	525.202
Producción	216.594	269.611	399.229	426.741	536.726
Inventario F (5 días)	2.967	3.734	4.698	5.910	7.433

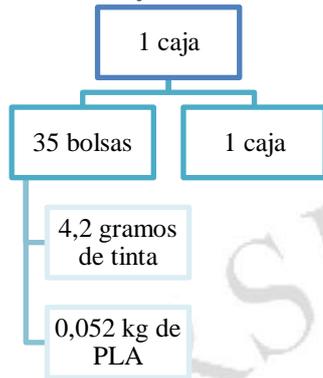
5.11 Requerimientos de insumos, servicios y personal indirecto

5.11.1 Materia prima, insumos y otros materiales

Para la determinación de los materiales e insumos del producto a realizar se elaboró un diagrama gozinto para la presentación de 1 caja de 35 bolsas, de tal manera que se facilite la visualización de los componentes a considerar.

Figura 5.6

Gozinto de caja de bolsas



Por lo tanto, partiendo de este diagrama y teniendo en cuenta lo que se producirá anualmente, se tendrá el siguiente consumo de materiales:

- **Ácido poliláctico:** Para el caso de la materia prima, el requerimiento se generará con una cobertura de 6 meses puesto que se quiere reducir cualquier tipo de riesgo por demora de importación ya que, al pasar por 2 puertos, se tendrá un lead time aproximado de 3 a 5 meses. Por otro lado, con una mayor compra se reducirá el costo por kilogramo importado. Pues, la diferencia de costos entre una frecuencia de pedidos mensual a una semestral es de 12,90 soles, evitando así solo para el primer año de operación un desembolso de 162.592,19 nuevos soles.

Por lo tanto, al ser el material por el cual se diferencia el producto se asumirá dicha política, teniendo en cuenta que para el día de apertura se contará con 6 meses de stock disponibles.

Finalmente, cada uno de los pedidos se calcularon a través de la siguiente fórmula (Universidad de Lima, 2020):

$$\text{Pedido} = \text{Inventario Final} - \text{Inventario Inicial} + \text{Necesidad bruta del material}$$

Siendo condicionados a ser múltiplos de 50 kg ya que el proveedor solo abastece en sacos de dicha cantidad.

Tabla 5.25*Requerimiento de materia prima*

	PLA (Kilogramos)					
	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Inventario i		5.650	6.988	8.793	11.061	13.911
Necesidad bruta PLA (KG)		11.228	13.976	17.585	22.121	27.823
Pedir		12.566	15.781	19.853	24.972	31.405
Pedir (Exacto)		12.600	15.800	19.900	25.000	31.450
Inventario F	5.650	6.988	8.793	11.061	13.911	17.494
Lote (kg) - Sacos		50	50	50	50	50

Para el caso de los demás materiales se utilizó el método de lote óptimo y stock de seguridad para determinar cada uno de los requerimientos a través de las siguientes fórmulas (Universidad de Lima, 2020):

$$\sigma T = \sqrt{\sigma NB^2 \times LT + \sigma LT^2 \times NB^2}$$

Donde:

σT = Desviación estándar en el periodo de tiempo

σNB = Desviación estándar de la necesidad bruta

LT = Lead time

σLT = Desviación estándar del lead time

NB = Necesidad bruta

$$SS = Z_{(95\%)} \times \sigma T$$

Donde:

SS = Stock de Seguridad

$Z_{(95\%)}$ = Valor z para el nivel de servicio = 1.65

σT = Desviación estándar en el periodo de tiempo

$$Q = \sqrt{(2NB \times S) / (Cok \times c)}$$

Donde:

Q= Lote Óptimo

NB= Necesidad bruta

S= Costo de poner una orden

Cok= Cok del proyecto

c= Costo unitario del material

$$\text{Inv. Prom.} = Q / 2 + SS$$

Donde:

Inv. Prom = Inventario Promedio

Q = Lote Óptimo

SS = Stock de Seguridad

Cabe mencionar que se asumió que las órdenes serían generadas por el jefe de almacén, el cual tardaría 30 minutos, incurriendo en un costo de 2,92 nuevos soles por orden; adicionalmente, se consideró un Cok = 16,86 % y un z (95%) de 1,65.

- **Tinta:** En cuanto a la tinta, el proveedor tendrá un lead time promedio de 5 días, una desviación estándar de 2 y un costo por kilogramo de 35 nuevos soles ya que al igual que nuestro producto principal, este insumo también es orgánico.

Tabla 5.26

Requerimiento de tinta

	TINTA (Kilogramos)				
	2021	2022	2023	2024	2025
Inventario i	-	157	158	160	163
Necesidad de tinta (kg)	910	1.132	1.425	1.792	2.254
Pedir	1.066	1.134	1.427	1.795	2.257
Inventario f (kg)	157	158	160	163	165
Q - Lote óptimo	30	33	38	42	47

- **Cajas pequeñas:** Para el caso de este material, al ser cajas de cartón reciclado se tendrá un lead time promedio de 3 días y una desviación de 2. Por otro lado, el costo unitario será de 2,50 nuevos soles.

Tabla 5.27

Requerimiento de cajas pequeñas

Año	Cajas pequeñas (unidades)				
	2021	2022	2023	2024	2025
Inventario i	-	27.108	27.208	27.326	27.458
Necesidad (unid)	216.594	269.611	339.229	426.741	536.726
Pedir	243.702	269.711	339.347	426.873	536.873
Inventario f	27.108	27.208	27.326	27.458	27.605
Q - Lote óptimo	1.732	1.932	2.167	2.430	2.726

- **Cajas grandes:** En cuanto a las cajas grandes, estas se utilizarán para el despacho del producto, albergando 12 cajas pequeñas cada una. Cabe mencionar que se contactará al mismo proveedor de cajas pequeñas por lo cual se tendrá el mismo lead time y desviación; teniendo solamente una diferencia con un precio unitario de 1 nuevo sol.

Tabla 5.28

Requerimiento de cajas grandes

Año	Cajas grandes (unidades)				
	2021	2022	2023	2024	2025
Inventario i	-	2.582	2.628	2.681	2.742
Necesidad (unid)	18.050	22.468	28.269	35.562	44.727
Pedir	20.632	22.513	28.323	35.622	44.795
Inventario f	2.582	2.628	2.681	2.742	2.809
Q - Lote óptimo	790	882	989	1.109	1.244

- **Cinta adhesiva:** Finalmente, este producto se utilizará para el cierre de las cajas grandes para despacho. El proveedor tendrá un lead time promedio de 2 días y desviación de 1 día. Por otro lado, el costo unitario del producto será de 1,95 soles.

Tabla 5.29*Requerimiento de cinta adhesiva*

Año	Cinta Adhesiva (unidades)				
	2021	2022	2023	2024	2025
Inventario I	-	45	48	51	56
Necesidad (unid)	172	214	269	339	426
Pedir	216	217	273	343	431
Inventario F	45	48	51	56	60
Q - Lote óptimo	55	62	69	78	87

5.11.2 Servicios: Energía eléctrica, agua, vapor, combustible

En cuanto a los requerimientos de servicios, la energía eléctrica será el más utilizado debido al enfoque de nuestro sistema productivo. Para este caso se considerará una tarifa eléctrica industrial.

- **Energía eléctrica**

Se debe tener en cuenta que el consumo energético de cada una de las máquinas variará acorde a su utilización, pues con el pasar de los años, la producción irá incrementando y por lo tanto la necesidad de estas.

Tabla 5.30*Requerimiento de energía en máquinas*

Máquinas	Consumo (KW)	Consumo mensual (KW)				
		2021	2022	2023	2024	2025
Balanza	2	346,40	346,40	346,40	346,40	346,40
Extrusora	28	919,24	1.144,24	1.439,71	1.811,11	2.440,60
Impresora	8	779,73	970,59	1.221,21	1.536,24	1.932,18
Cortadora/Selladora	6	742,58	924,35	1.163,03	1.463,06	1.840,14

En cuanto a las demás zonas, se determinó el siguiente consumo:

Tabla 5.31*Requerimiento de energía*

Áreas	Consumo (KW)	Consumo mensual (KW)				
		2021	2022	2023	2024	2025
Iluminación de planta	30	5.196	5.196	10.392	10.392	10.392
Almacenes	25	4.330	4.330	8.660	8.660	8.660
Administrativo	35	12.124	12.124	12.124	12.124	12.124
Otros (baños y comedor)	15	5.196	5.196	5.196	5.196	5.196

- **Agua**

En cuanto al requerimiento de agua, este será satisfecho mediante la red pública puesto que el proceso productivo no requiere en lo absoluto este factor. Únicamente será utilizado para uso administrativo, por lo que se estimó el presente requerimiento mensual:

Tabla 5.32*Requerimiento de agua*

Consumo de agua (Litros/persona)	Metros cúbicos al mes				
	2021	2022	2023	2024	2025
90,1	39,01	40,96	46,82	48,77	50,72

Finalmente, en cuanto al vapor y combustible, estos no serán tomados en cuenta debido al diseño y requerimientos de nuestro proceso.

5.11.3 Determinación de número de trabajadores indirectos

En cuanto a la mano de obra directa, se determinó la presencia de un operario en las estaciones semi-automáticas tales como: extrusión, impresión, cortado y sellado. Para el caso de las actividades manuales como el mezclado y embalado se determinó la presencia de uno y 4 operarios respectivamente para el último año de evaluación.

Por otro lado, para la mano de obra indirecta se consideraron los siguientes puestos y cantidad de personas:

Tabla 5.33*Trabajadores indirectos*

Puesto	#	Responsabilidad
Jefe de Producción	1	Planificación y control de la producción
Jefe de Logística	1	Supervisión de la cadena de suministro de insumos y productos terminados
Jefe de Calidad	1	Supervisión del cumplimiento de estándares de calidad
Supervisor de producción	1	Supervisión de los procesos
Jefe de mantenimiento	1	Supervisión del funcionamiento de máquinas y la correcta ejecución de los mantenimientos correspondientes
Personal de almacén	5	Supervisión de recepción y almacenamiento de la materia prima, insumos, materiales y producto terminado.
Total	10	-

5.11.4 Servicios de terceros

El aplicar la modalidad para tercerización permitirá que la empresa se encuentre centrada en el desarrollo del “Know-how” y designar las actividades secundarias a especialistas que se encarguen de gestionarlas.

Así mismo, trae consigo una serie de ventajas como es el ahorro de costos, agilización de la gestión de cambio y traspaso de riesgos al proveedor.

Por ello, se tomará en cuenta los siguientes servicios:

- Servicio de seguridad:

Para este servicio se requerirá un vigilante para cada turno de producción. Se encargará de controlar el ingreso a planta tanto de personal de la empresa como de visitantes, llevar control de los activos propios de la empresa, mediante la revisión diaria de la salida del personal y vigilar la parte externa de la empresa.

Tabla 5.34*Servicio de seguridad*

Empresa	Dirección	Costo mensual
SERVISEGUR	Jr. Meliton Carbajal 328 Urb. Valdivieso	S/. 2.357,41

- Servicio de limpieza:

Este servicio será netamente empleado para áreas administrativas, áreas de tránsito interno y patio de maniobras. En el área de producción los operarios serán los encargados de limpiar su área de trabajo y máquinas cuando estas la requieran.

Tabla 5.35

Servicio de limpieza

Empresa	Dirección	Costo mensual
LIMTEK SERVICIOS INTEGRALES.	Calle 296 URB. El Artesano, Los Ebanistas, Ate 15023	S/. 5.302,0

- Distribución:

Para la distribución se contratará a un corredor logístico que se encargará tanto de recoger la materia prima y dejarla en planta, así como de distribuir los productos terminados a cada uno de los puntos de venta.

Tabla 5.36

Servicio de transporte

Empresa	Dirección	Costo variable (S./ kg)	Costo fijo (S./ viaje)
AFE	Av. Tomás Marsano 1599 Surquillo, Lima-Perú	0,8	180

5.12 Disposición de planta

5.12.1 Características físicas del proyecto

La planta a implementar contará con un solo nivel, de tal manera que se pueda facilitar el desplazamiento de personal, pero sobre todo de materiales y equipos. Por otro lado, permitirá el aprovechamiento de luz natural durante el día como también facilitará en el futuro un posible crecimiento.

Para el caso de la zona de producción, esta seguirá los lineamientos establecidos por el manual de buenas prácticas de manufactura (BPM), de tal manera que se asegure el correcto saneamiento y construcción. Por lo que se tomarán en cuenta las siguientes consideraciones:

- **Techos:** Se utilizarán los dos tipos de techos existentes. Para el caso del área de producción se optará por techos ligeros, puesto que se adquirirán planchas de PVC lisas. Estas últimas permitirán tener un techo resistente, decorativo y anticombustible.

En cuanto al área administrativa, esta contará con techos sólidos de lozas aligeradas, las cuales poseen ladrillos de techo.

- **Paredes:** Las paredes del área de producción serán lisas, impermeables y de fácil limpieza. Por otro lado, estas serán de una tonalidad clara para favorecer la iluminación.

- **Pisos:** Este será de cemento. Puesto que se debe asegurar que "... este hecho de un conjunto homogéneo, llano, liso, no resbaladizo y de fácil limpieza" (Aranibar & Garay, 2017, p. 329).

- **Puertas y ventanas:** Para el caso de la zona de producción, se utilizará persianas plásticas, ya que estas adicionalmente de separar ambientes, facilitarán el transporte de personas y medios de acarreo. En cuanto al área administrativa, se optará por puertas de madera convencionales.

En cuanto a las ventanas, estas se incluirán en salas, oficinas, cocinas y baños con las siguientes alturas correspondientes:

Tabla 5.37

Dimensiones sugeridas

Salas	40 cm – 90 cm
Oficinas	90 cm
Cocinas	1,20 m
Baños	2,10 m

Nota. Del Manual para el diseño de instalaciones manufactureras (2017).

- **Vías de circulación:** Los pasillos no deben ser menor a 90 cm. Se optará por pasillos de doble flujo de tal manera que se ahorre el espacio. Para el área de producción y almacenamiento se considerarán pasillos de forma recta. Por último, cabe mencionar que cada vía de acceso contará con una rampa, la cual tendrá una pendiente máxima de 12° y contará con barandas según el ancho de la misma.
- **Área de carga y descarga:** Para el caso de las áreas de descarga se tomará en cuenta las dimensiones de los camiones como también de los montacargas.
- **Ventilación:** Para el caso de la ventilación dentro del área de producción se aprovechará la altura del techo, de tal manera que se tenga un flujo de aire.

5.12.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

Tabla 5.38

Zonas físicas

Área	Descripción
Almacén de materia prima e insumos	En dicha área se encontrarán racks para el almacenamiento de parihuelas conteniendo las cajas de ácido poliláctico, tinta, entre otros.
Área de producción	En dicha área se desarrollará el proceso productivo. Debe estar cercana tanto al almacén de materiales como también al de productos terminados.
Almacén de producto terminado	Almacenará en racks las cajas con productos terminados, de tal manera que se facilite su despacho.
Vestuarios y baños	Se contará con 2 servicios higiénicos tanto para hombres como para mujeres. Estos contarán tanto con vestuarios y lockers para el resguardo de pertenencias. Se encontrarán cercanos al área de producción.
Área administrativa	Se encontrarán las oficinas de gerencia, calidad, mantenimiento, producción, entre otras.
Servicios higiénicos administrativos	Se contará con 2 servicios higiénicos tanto para hombres y mujeres. Estos se encontrarán en el área administrativa.

(continúa)

(continuación)

Área	Descripción
Patio de maniobras	Área que permitirá el tránsito tanto de montacargas, transpaletas manuales y camiones.
Comedor	Ambiente en donde el personal tanto administrativo y operativo podrá tomar refrigerio. Debe procurar estar un poco alejado de la planta.

5.12.3 Cálculo de áreas para cada zona

En este apartado se detallarán las dimensiones consideradas en cada una de las áreas. Los resultados fueron los siguientes:

- **Área de producción:**

Para la realización de dicho cálculo se utilizó el método Guerchet, el cual establece el área mínima requerida para la zona de producción. Para dicha operación fue necesario tomar en cuenta las siguientes variables:

Tabla 5.39

Parámetros de Guerchet

Elementos	Significado
n	Elementos requeridos
N	Número de lados a usar por elemento
Ss	Superficie estática
Sg	Superficie de gravitación = $Ss \times N$
K	Coeficiente de superficie evolutiva ($H_{ee}/2 \times H_{em}$)
Se	Superficie de evolución = $K \times (Ss + Sg)$
ST	Superficie total = $n \times (Ss + Sg + Se)$

Luego del reconocimiento de dichas variables se procedió a desarrollar el método Guerchet, tomando en cuenta los elementos estáticos como móviles dentro de la planta, obteniéndose lo siguiente:

Tabla 5.40*Elementos estáticos*

Elemento	L (m)	A (m)	H (m)	N	n	Ss	Sg	Se	ST	Ss x n	Ss x n x h
Balanza	0,8	0,8	1,2	3	1	0,64	1,92	0,76	3,32	0,64	0,77
Pozo de mezclado	1,81	0,87	0,7	1	1	1,57	1,57	0,93	4,08	1,57	1,10
Extrusora	5	2	4	1	1	10,00	10,00	5,92	25,92	10,00	40,00
Impresora flexográfica	1,86	2,3	2,145	1	1	4,28	4,28	2,53	11,09	4,28	9,18
Selladora- cortadora	1,55	3,5	1,4	1	1	5,43	5,43	3,21	14,06	5,43	7,60
Mesa de embalado	3,5	1,2	0,85	2	1	4,20	8,40	3,73	16,33	4,20	3,57
TOTAL									74,80	26,12	62,21

Tabla 5.41*Elementos móviles*

Elementos	L (m)	A (m)	H (m)	N	n	Ss	Ss x n	Ss x n x h
Operadores	0	0	1,65	0	7	0,5	3,50	5,78
Transpaleta	1,62	0,68	1,22	0	4	1,10	4,41	5,38
Total							7,91	11,15

Por lo tanto, luego de los cálculos realizados se determinó que el área mínima de producción debe ser de 74,80 m².

- **Almacén de materia prima e insumos:**

Para el caso de este almacén se debe tomar en cuenta que se resguardará principalmente la materia prima e insumos como la tinta, cajas pequeñas, cajas de despacho y cintas adhesivas. Cabe mencionar que para el presente cálculo se tomó en cuenta que dentro del almacén se deberá considerar un espacio para el resguardo de PLA durante 6 meses, ya que, al ser un producto importado, solo se solicitará 2 veces cada año.

A continuación, el detalle de las áreas necesarias destinadas para cada elemento a resguardar:

- **Materia Prima – Ácido poliláctico:** Para el caso del PLA, se consideró el espacio requerido teniendo en cuenta el inventario final a almacenar en el último periodo de evaluación del proyecto.

Tabla 5.42*Área requerida para materia prima*

Materia prima	Cantidad de sacos (50 kg/sacos)	Dimensiones del saco			Dimensiones de la parihuela			Cantidad de sacos por niveles	Cantidad de niveles	Cantidad de parihuelas
		Largo	Ancho	Alto	Largo	Ancho	Alto			
17.494	350	0,77 m	0,49 m	0,17 m	1 m	1,2 m	0,5 m	3	6	18

Por lo tanto, se deberá tener el espacio necesario para almacenar en promedio 350 sacos de PLA. Estos últimos, apilados en parihuelas de 1,2 m². Por lo tanto, el espacio necesario para el almacenamiento de 18 parihuelas será de 22,01 m².

En cuanto a los demás materiales, se consideraron los siguientes espacios:

- **Tinta:**

Tabla 5.43*Área requerida para tinta*

Cantidad requerida para baldes	Dimensiones del balde			Dimensiones de la parihuela			Cantidad de baldes por niveles	Cantidad de niveles	Cantidad de parihuelas
	Largo	Ancho	Alto	Largo	Ancho	Alto			
9	0,305 m	0,305 m	0,24 m	1 m	1,2 m	0,5 m	12	3	1

Por lo tanto, se requerirá 1,2 m² para el resguardo de tinta.

- **Cajas pequeñas:**

Tabla 5.44*Área requerida para cajas pequeñas*

Cantidad requerida de cajas pequeñas desarmadas	Dimensiones de la caja			Cantidad de cajas por nivel	Cantidad de niveles	Espacio (m ²)
	Largo	Ancho	Alto			
27.606	0,25 m	0,08 m	0,10 m	60	100	5,52

Para el caso de las cajas pequeñas, se necesitarán 5 pallets, requiriendo así un espacio de 5,52 m²

- **Cajas de despacho:**

Tabla 5.45

Área requerida para cajas de despacho

Cantidad requerida de cajas mensual (cajas)	Dimensiones de la caja			Cantidad de cajas por nivel	Cantidad de niveles	Espacio (m ²)
	Largo	Ancho	Alto			
2.809	0,28 m	0,32 m	0,42 m	13	100	3

Para las cajas de despacho se necesitará un espacio de 3 m².

- **Cintas adhesivas:**

Tabla 5.46

Área requerida para cintas adhesivas

Cantidad requerida de paquetes de cinta	Dimensiones de la caja			Cantidad de empaques por nivel	Cantidad de niveles	Espacio (m ²)
	Largo	Ancho	Alto			
4	0,45 m	0,30 m	0,32 m	9	2	1,2

En cuanto a las cintas, el espacio requerido será de 1,2 m². Se debe mencionar que las cintas se recibirán en cajas de 20 unidades.

- **Almacén de productos terminados:** Para el caso del almacén de productos terminados, se tendrá en cuenta un espacio adicional para el resguardo de la producción diaria.

Tabla 5.47

Área requerida para almacén de productos terminados

Cantidad requerida de producto terminado (cajas de 12 unidades)	Dimensiones de la caja			Cantidad de cajas por nivel	Cantidad de niveles	Espacio (m ²)
	Largo	Ancho	Alto			
742	0,28 m	0,32 m	0,42 m	13	5	13,30

En cuanto al almacén de productos terminados, en este se destinarán las cajas conteniendo 12 paquetes de producto terminado cada una. Por lo tanto, se necesitará un espacio de 13,30 m².

- **Ancho de pasadizos:**

El ancho de los pasadizos debe permitir el flujo de personas como también el de las transpaletas manuales, para eso se considerará 2 m con un 50% de espacio adicional para facilitar cualquier maniobra, es por esto que los pasadizos tendrán un ancho de 2,5 metros.

- **Comedor:**

Para el caso del comedor, se tomará en cuenta un espacio de 1,58 m² por persona, de tal manera que se destine la siguiente área para dicha zona:

Tabla 5.48

Área requerida para comedor

Personal	Cantidad	Área por persona	Total
Empleados administrativos	11	1,58	17,38
Operarios	7	1,58	11,06
Almaceneros	3	1,58	4,74
	Total		33,18

Por lo tanto, se calculó que dicha área tendría 33,18 m².

- **Servicios higiénicos:**

Por otro lado, los servicios higiénicos se considerarán en 3 áreas distintas: comedor, oficinas y zona de producción, determinándose lo siguiente:

Tabla 5.49

Área requerida para servicios higiénicos

Servicios higiénicos	Área (m2)	Cantidad	Total
Administrativo	4	2	8
Comedor	4	2	8
Zona de producción	4	2	8
	Total		24

Finalmente, luego de la realización de los distintos cálculos se determinó que la planta tendrá un área mínima de 411 m².

Tabla 5.50

Área mínima requerida

Zona	Área
Producción	75
Almacén MP	33
Almacén PT	13
Oficinas	163
Comedor	33
Servicios Higiénicos	24
Patio de maniobras	50
Vigilancia	5
Tópico	10
Mantenimiento	6
Total	411

5.12.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

El implementar dispositivos de seguridad industrial y de señalización resulta elemental debido a los riesgos a los que se está expuesto en cada jornada laboral, además constituye una forma de mitigación ante la aparición de alguna emergencia.

A continuación, se detalla cada uno estos:

Tabla 5.51*Elementos de seguridad y señalización*

Dispositivo	Función
Sistema de detección automática contra incendios	Contiene sensor de humo, sirena de alerta, equipo de monitoreo de alarma y la estación manual, con el fin de detectar un incendio y actuar de manera inmediata ^a
Extintores	Debido a la presencia aparición de fuego tipo A (materiales orgánicos sólidos como el papel, cartón, etc.) y tipo C (Equipos electrificados) se optará por hacer uso de extintores de Agua y Polvo químico seco respectivamente ^a
Luces de emergencia	Su función de encendido automático al detectar un corte de luz, hace que esta permanezca prendida hasta que se solucione el impase.
Señales obligatorias	Denota el cumplimiento obligatorio. Ejemplo: Uso obligatorio de protección auditiva
Señales de evacuación	Indican información en caso de emergencia. Ejemplo: Zona segura en caso de sismos.
Señales de advertencia	Indican riesgo de peligro Ejemplo: Atención riesgo eléctrico

^a Soler Prevención y Seguridad, 2014 (<http://www.solerprevencion.com/noticias/sistemas-de-proteccion-contra-incendios/deteccion-automatica-incendios/>)

Finalmente, se debe tener en cuenta dispositivos para la seguridad eléctrica tales como:

Tabla 5.52*Dispositivos de seguridad eléctrica*

Dispositivo	Función
Pozo a tierra	Conduce eventuales desvíos de la corriente hacia la tierra, impidiendo que el usuario entre en contacto con la electricidad. ^a
Tablero eléctrico	Gabinetes en los que se concentran los dispositivos de conexión, control, maniobra, protección, medida, señalización y distribución, todos estos dispositivos permiten que una instalación eléctrica funcione adecuadamente. ^b
Botones de emergencia	La función principal será la de interrumpir (en caso de peligro) el suministro de las fuentes de alimentación de energía (corriente eléctrica, aire a presión, etc.) y parar la máquina lo más rápidamente posible. ^c

^a Pérez, J. P. & Merino, M., s.f. (<https://definicion.de/puesta-a-tierra/>)

^b Quiminet.com, 2011

(<https://www.quiminet.com/articulos/los-tableros-electricos-sus-tipos-y-aplicaciones-segun-el-uso-de-la-energia-electrica-2586331.htm>)

^c Ministerio de trabajo y asuntos sociales España, 1984

(http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/001a100/ntp_086.pdf)

5.12.5 Disposición de detalle de la zona productiva

Una vez concluida la definición de las áreas del proyecto, se tiene que analizar la mejor disposición de estos con ayuda de una tabla relacional. En esta se evalúa la importancia de proximidad entre las actividades e integrar de la mejor manera los servicios anexos a los servicios productivos y administrativos.

Para esto se tomaron en cuenta los siguientes códigos y motivos:

Tabla 5.53*Listado de códigos*

Código	Proximidad	Color	Línea
A	Absolutamente necesario	Rojo	4 rectas
E	Especialmente necesario	Amarillo	3 rectas
I	Importante	Verde	2 rectas
O	Normal u ordinario	Azul	1 recta
U	Sin importancia	-	-
X	No deseable	Plomo	1 zig-zag
XX	Altamente no deseable	Negro	2 zig-zag

Nota. Del Manual para el diseño de instalaciones manufactureras (2017).

Tabla 5.54*Listado de motivos*

Códigos	Motivos
1	Secuencia de operaciones
2	Mínima distancia por recorrer
3	Uso del mismo personal
4	Eficiencia operativa
5	Ruido, olores y polvo
6	Recepción y despacho

A partir de estas consideraciones, se procedió a realizar la siguiente tabla relacional:

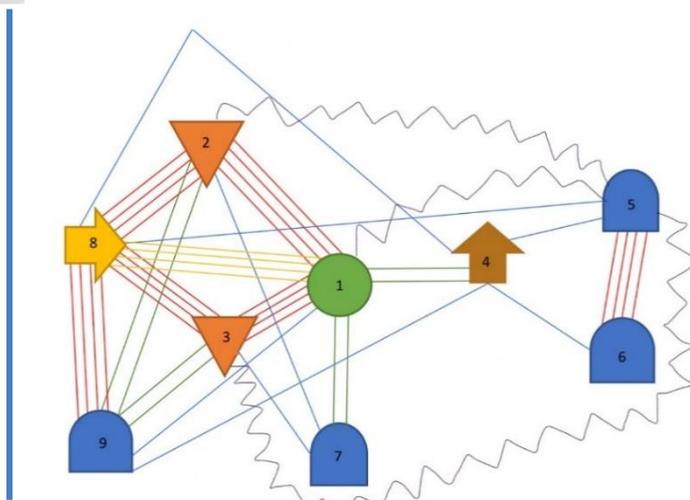
Figura 5.7

Tabla relacional

	1. Producción	A
	2. Almacén MP	1 A
	3. Almacén PT	U 1 1 - U 4 X
	4. Oficinas	U - X 5 U - X 5 U - 1
	5. Comedor	O 5 U - O 3 E 2 O - O 3 A 4 O
	6. Servicios Higiénicos Administrativo	A 3 U 3 A 6 1 4 2 U - O 3 O 6 1 6
	7. Servicios Higiénicos y vestuarios	U - O 3 O 6 - U 3 U 3
	8. Patio de maniobras	U - U - - U -
	9. Vigilancia	A 6

Figura 5.8 Diagrama relacional

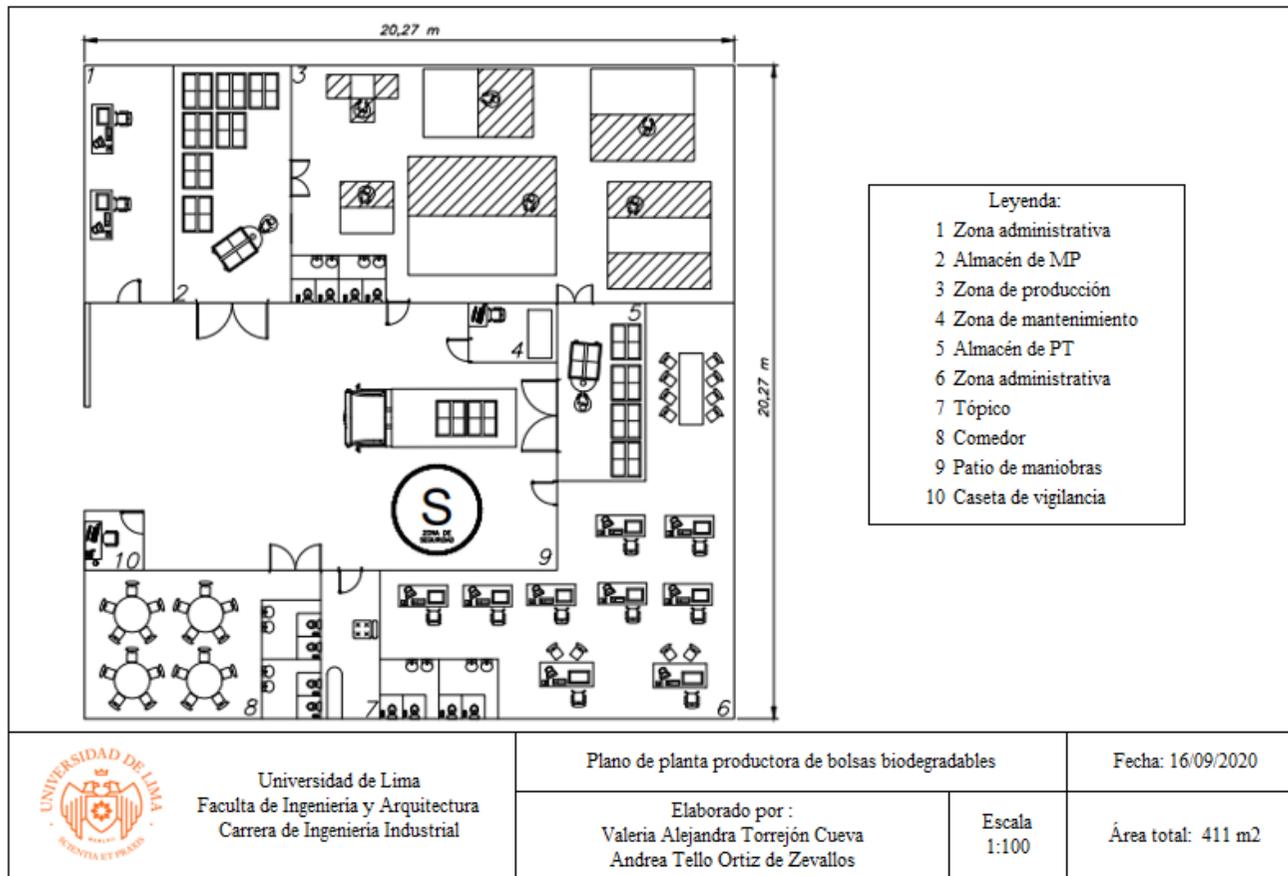
Diagrama relacional



5.12.6 Disposición general

Figura 5.9

Plano de la planta



5.13 Cronograma de implementación del proyecto

La duración de la implementación de dicho proyecto tendrá una duración de 58 semanas, debido a que se iniciará los trabajos desde cero. De acuerdo al cronograma, se estaría listo para operar el 18 de noviembre del 2020.

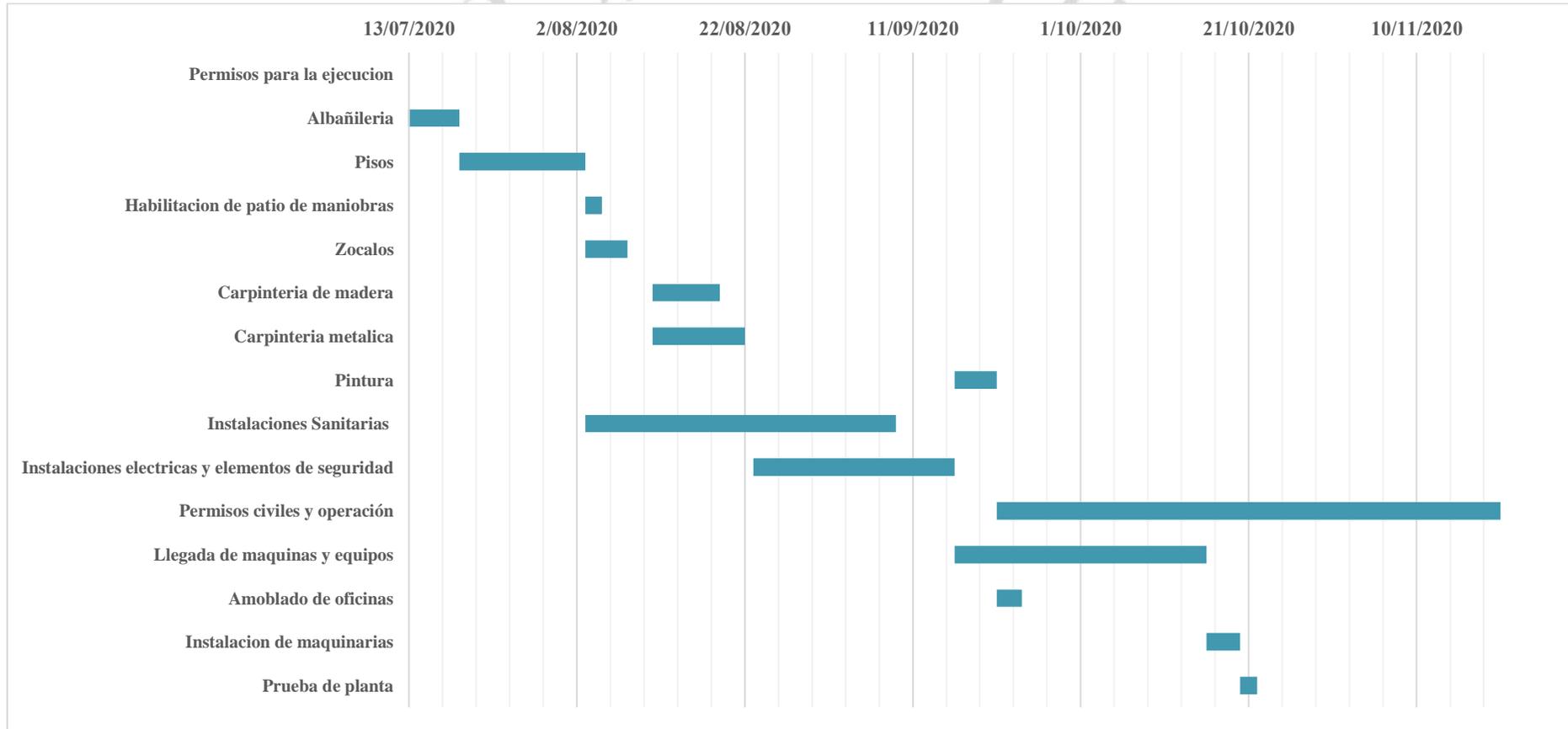
Tabla 5.55

Listado de tareas

Nro.	Nombre de la Tarea	Comienzo	Duración	Fin
1	Permisos para la ejecución	1/06/2020	30	1/07/2020
2	Albañilería	1/07/2020	18	19/07/2020
3	Pisos	19/07/2020	15	3/08/2020
4	Habilitación de patio de maniobras	3/08/2020	5	8/08/2020
5	Zócalos	3/08/2020	2	5/08/2020
6	Carpintería de madera	8/08/2020	8	16/08/2020
7	Carpintería metálica	8/08/2020	11	19/08/2020
8	Pintura	14/09/2020	5	19/09/2020
9	Instalaciones Sanitarias	3/08/2020	10	13/08/2020
10	Instalaciones eléctricas y elementos seguridad	20/08/2020	25	14/09/2020
11	Permisos civiles y operación	19/09/2020	60	18/11/2020
12	Llegada de máquinas y equipos	14/09/2020	30	14/10/2020
13	Amoblado de oficinas	19/09/2020	3	22/09/2020
14	Instalación de maquinarias	14/10/2020	4	18/10/2020
15	Prueba de planta	18/10/2020	2	20/10/2020

Figura 5.10

Diagrama de Gantt



CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

6.1 Formación de la organización empresarial

Para el presente proyecto, la empresa se encontrará bajo la categoría de pequeña empresa principalmente debido a que al ofrecer un producto que aún se encuentra en una etapa de introducción, las ventas anuales durante el periodo de evaluación se encontrarán entre 150 y 1700 UIT.

Por otro lado, se optará por una sociedad anónima cerrada (S.A.C), debido a que la cantidad de accionistas involucrados será reducida. Además, se desea tener un capital definido por todos los socios y no cotizar en la bolsa. Al ser una empresa pequeña, únicamente se preferirá optar por establecer una junta de accionistas y tener una gerencia definida sin directorio.

Finalmente, la estructura interna de la organización será de tipo funcional, ya que se tendrá una división según áreas comunes.

6.2 Requerimiento del personal directivo y administrativo

Tabla 6.1

Funciones del personal

Personal	Funciones
Gerente General	<ul style="list-style-type: none">• Gestionar, dirigir y representar a la empresa• Establecer negociaciones• Planificar actividades que se desarrollen dentro de la empresa• Fijar objetivos a corto, mediano y largo plazo• Garantizar el programa de producción• Utilizar de manera eficiente los recursos (MO y MP)
Jefe de Producción	<ul style="list-style-type: none">• Responsable de mantener existencias de materia prima, material de empaque y productos en el proceso• Proporcionar información de KPIs y ejecutar planes de mejoras en el proceso
Supervisor de calidad	<ul style="list-style-type: none">• Garantizar la calidad tanto en el proceso como en el producto realizando muestreos• Encargado de desarrollar actividades para reducir la cantidad de producto mermado

(continúa)

(continuación)

Personal	Funciones
Supervisor de producción y mantenimiento	<ul style="list-style-type: none">• Encargado del seguimiento a los trabajadores en los procesos productivos• Desarrollar planes de limpieza, inspección y conservación de máquinas• Brindar reportes de la producción diaria• Desarrollo de estrategias de posicionamiento y afiliación a la marca
Jefe de marketing y ventas	<ul style="list-style-type: none">• Gestionar la relación con los clientes• Control y ejecución de ventas• Proporcionar información de KPIs• Tramitar e ingresar pedidos• Realizar estudios del comportamiento actual del producto
Community Manager	<ul style="list-style-type: none">• Desarrollo de estrategias comerciales• Manejo y atención de clientes vía redes• Diseño y estructuración de publicaciones vía redes sociales• Encargado de controlar, informar y asignar los recursos financieros a las diversas áreas de la empresa
Jefe de contabilidad y finanzas	<ul style="list-style-type: none">• Elaboración de reportes con estados financieros• Ejecutar planes para maximizar las ganancias• Desarrollar políticas para regular las opciones financieras• Gestionar la cadena de suministro (recepción, almacenamiento y despacho)
Jefe de Logística	<ul style="list-style-type: none">• Desarrollar planes para optimizar la distribución del producto• Encargado de planificar y coordinar los requerimientos necesarios para la producción• Brindar asesoría y capacitación en las políticas, procedimientos y prácticas de RRHH
Jefe de recursos humanos	<ul style="list-style-type: none">• Implementar acciones para fomentar el compromiso de los trabajadores• Hacer procesos de reclutamiento• Llevar la administración del personal de la empresa (Remuneraciones, seguros, vacaciones, etc.)
Secretaria	<ul style="list-style-type: none">• Gestionar la agenda del Gerente General y documentos• Atención al público• Controlar la correcta administración de los recursos dentro de la oficina
Operarios	<ul style="list-style-type: none">• Encargados de realizar la fabricación del producto• Planear ideas de mejora en el proceso de acuerdo a su experiencia en el trabajo del día a día

Adicionalmente a los puestos anteriormente mencionados, se contará con el siguiente personal debido a los servicios de tercerización:

- Vigilancia: Ejercer la supervisión y protección de bienes muebles e inmuebles, así como la protección de las personas que puedan encontrarse dentro de la empresa. Así como, realizar los controles de identidad en el acceso al inmueble.
- Limpieza: Mantener las instalaciones de la empresa.

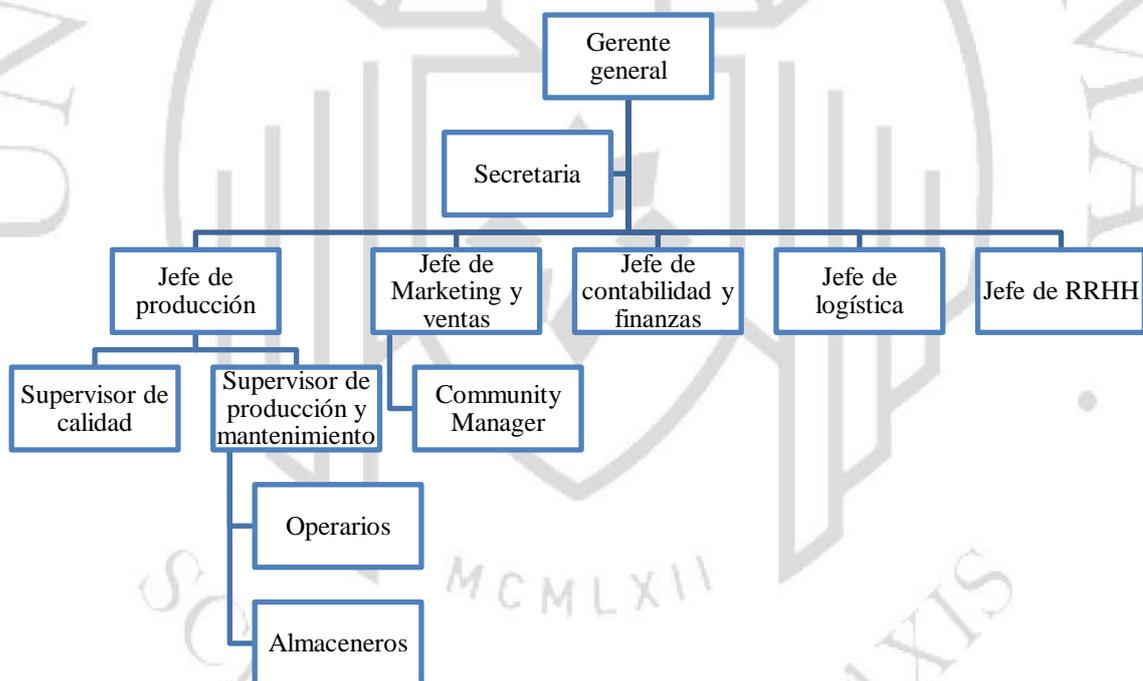
Finalmente, se requerirá que cada persona que forme parte de la empresa cumpla con las siguientes habilidades blandas:

- Liderazgo.
- Proactividad y buen trabajo en equipo.
- Integridad moral.
- Comunicación efectiva.
- Experiencia de cada uno de los rubros mencionados con anterioridad.
- Proactividad.

6.3 Esquema de la estructura organizacional

Figura 6.1

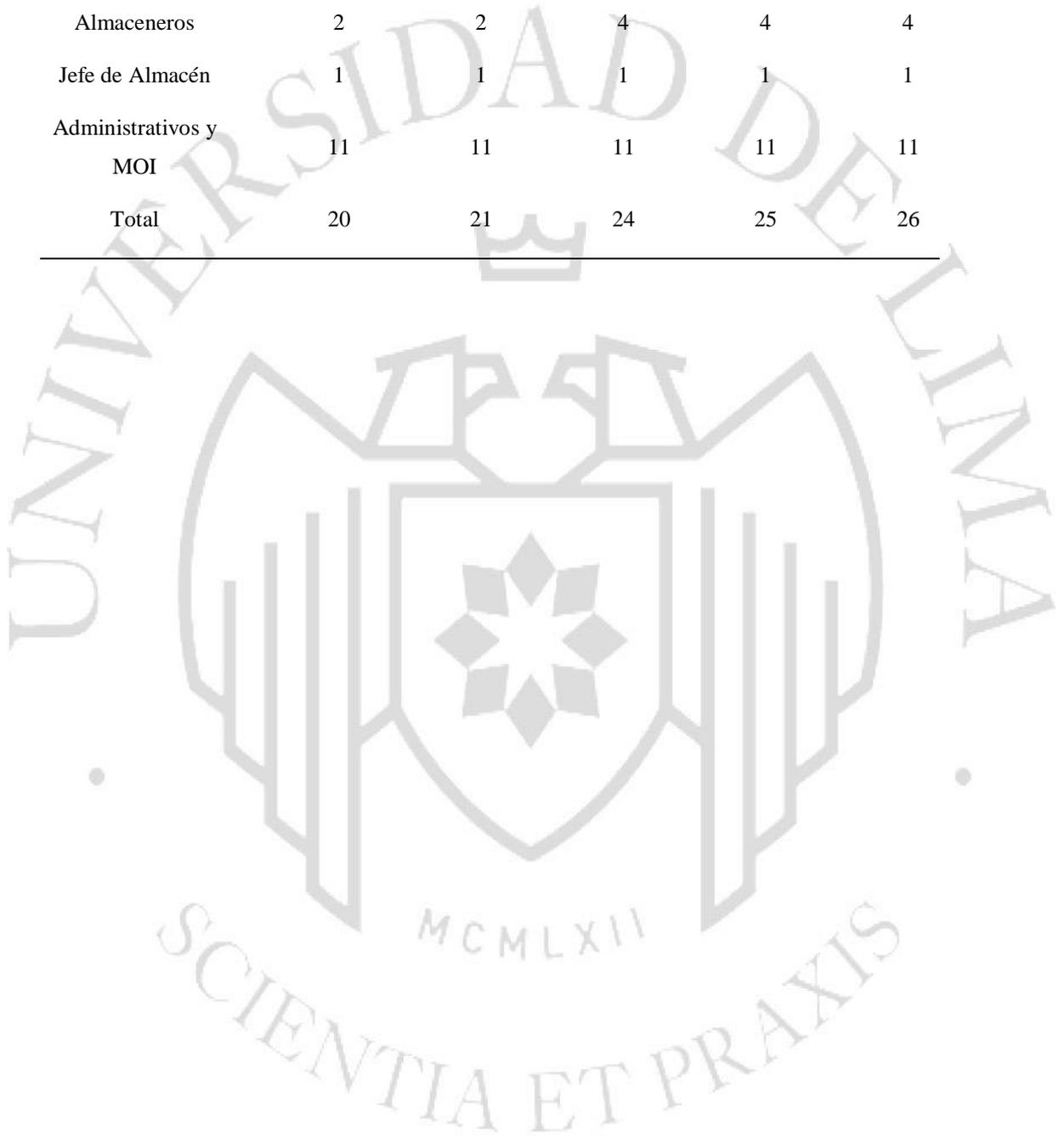
Organigrama de la organización



Finalmente, debido a la variación en la producción, la necesidad de mano de obra directa, como operarios y almaceneros, presentó variaciones anuales a diferencia del personal administrativo e indirecto a la producción, que se mantuvo constante. A continuación, el detalle:

Tabla 6.2*Detalle de personal en el proyecto*

Años	2021	2022	2023	2024	2025
Operarios	6	7	8	9	10
Almaceneros	2	2	4	4	4
Jefe de Almacén	1	1	1	1	1
Administrativos y MOI	11	11	11	11	11
Total	20	21	24	25	26



CAPÍTULO VII: PRESUPUESTO Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1 Inversiones

7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo

Para determinar la inversión total es necesaria la división de los activos en fijos tangibles e intangibles. A continuación, en la presente tabla se desarrollaron los fijos tangibles, entre los cuales el terreno y la maquinaria resaltaron debido a su elevado aporte a la inversión a realizar:

Tabla 7.1

Activos fijos tangibles

Activos	Detalle	Cantidad	Valor unitario (Sin IGV)	Importe
Terreno	Terreno	411	S/. 2.789,64	S/. 1.147.936,47
Infraestructura	Ambientación y modificaciones civiles	1	-	S/. 9,000,00
	Balanza	1	S/. 574,00	S/. 574,00
	Extrusora	1	S/. 24.395,00	S/. 24.395,00
Máquinas y equipos	Impresora	1	S/. 17.220,00	S/. 17.220,00
	Selladora y cortadora	1	S/. 17.220,00	S/. 17.220,00
	Transpaleta	4	S/. 1.492,40	S/. 5.969,60
	Tanque mezclador	1	S/. 410,00	S/. 410,00
	Mesas	1	S/. 164,00	S/. 164,00
	Paleta mezcladora	2	S/. 49,20	S/. 98,40
	Parihuelas	41	S/. 8,20	S/. 336,20
	Extintores	4	S/ 138,58	S/ 554,32
Auxiliares en planta	Luces de emergencia	10	S/ 69,62	S/ 696,18
	Alarma de incendio	1	S/ 65,60	S/ 65,60
	Detector de humo	12	S/ 32,72	S/ 392,62
	Guardas de seguridad	3	S/ 82,00	S/ 246,00
	Señalización	20	S/ 3,20	S/ 63,96
	Elementos seguridad	-	S/ 1.000,00	S/ 1.000,00
	Escritorios	12	S/. 164,00	S/. 1.968,00
	Sillas de oficina	12	S/. 492,00	S/. 5.904,00
	Sillas de comedor	20	S/. 41,00	S/. 820,00
Muebles y enseres	Elementos de cocina	-	S/. 3.000,00	S/. 3.000,00
	Mesas de comedor	4	S/. 164,00	S/. 656,00
	Laptops	11	S/. 2.000,00	S/. 22.000,00
	Impresoras	2	S/. 1.500,00	S/. 3.000,00
	Camilla	1	S/. 300,00	S/. 300,00
Total			S/.	1.263.990,35

En cuanto a los activos fijos intangibles se identificaron los siguientes:

Tabla 7.2*Activos fijos intangibles*

Intangibles		Importe Total (S/.)
Estudios previos	S/.	4.000,00
Software	S/.	10.824,00
Entrenamiento y capacitación	S/.	2.000,00
Gestiones previas	S/.	9.000,00
Registros públicos	S/.	800,00
Licencia de funcionamiento	S/.	1.000,00
Sub total	S/.	27.624,00
Contingencias (5%)	S/.	1.381,20
Total	S/.	29.005,20

7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo

La inversión a corto plazo a considerar incluye la determinación del capital de trabajo. Este último es considerado como un activo corriente ya que permite cubrir con los gastos de operación en los que comúnmente incurre la empresa tales como necesidades de insumos, mano de obra, materia prima, entre otros.

Debido a la naturaleza del proyecto, se optará por el método de déficit acumulado puesto que como se mencionó anteriormente, se realizará un desembolso inicial destinado para la compra de materia prima.

Por otro lado, se considerará que los cobros realizados a través del detallista serán recibidos 1 mes después a diferencia de los generados a través del canal de venta directa. Además, se estima que la venta se mantendrá constante ya que será un producto que se posicionará fácilmente dentro de sus competidores al tener un precio promedio y ofrecer una amplia diferenciación debido al material de elaboración. Adicionalmente, de no poseer una estacionalidad definida debido al sector del producto.

Finalmente, a través del flujo se determinó que el capital de trabajo necesario sería de 198.480 nuevos soles, permitiendo una cobertura del primer mes de operación.

Tabla 7.3

Análisis de déficit acumulado

Meses	% de Aporte	2020		2021											
		Apertura -6	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Venta (en unidades)				17.802	17.802	17.802	17.802	17.802	17.802	17.802	17.802	17.802	17.802	17.802	17.802
Valor de Venta directa (S/.)				14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Valor de venta por detallista (S/.)				10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Cobranzas por venta directa (S/.)	20%			35.605	35.605	35.605	35.605	35.605	35.605	35.605	35.605	35.605	35.605	35.605	35.605
Ingreso por venta a través de detallista (S/.)	80%				199.385	199.385	199.385	199.385	199.385	199.385	199.385	199.385	199.385	199.385	199.385
Cobranzas (S/.)				35.605	234.990	234.990	234.990	234.990	234.990	234.990	234.990	234.990	234.990	234.990	234.990
Costo Variables (S/.)				107.393	107.393	107.393	107.393	107.393	107.393	107.393	107.393	107.393	107.393	107.393	107.393
Ácido poliláctico (S/.)	81.345														
Gastos Administrativos (S/.)				37.354	37.354	37.354	37.354	37.354	37.354	37.354	37.354	37.354	37.354	37.354	37.354
Gastos de venta (S/.)				7.992	7.992	7.992	7.992	7.992	7.992	7.992	7.992	7.992	7.992	7.992	7.992
Total Egresos (S/.)	81.345	81.345		152.739	152.739	152.739	152.739	152.739	152.739	152.739	152.739	152.739	152.739	152.739	152.739
Saldo Mensual (S/.)				-198.480	82.250	82.250	82.250	82.250	82.250	82.250	82.250	82.250	82.250	82.250	82.250
Saldo Acumulado (S/.)				-198.480	-116.229	-33.979	48.272	130.522	212.772	295.023	377.273	459.523	541.774	624.024	706.274

Tabla 7.4*Detalle de inversión total*

Tangible	S/.	1.263,990,35
Intangible	S/.	29.005,20
Capital de trabajo	S/	198.479,53
Inversión total	S/.	1.491.475,08

7.2 Costos de producción**7.2.1 Costos de las materias primas**

En cuanto a los costos de los materiales se consideraron al ácido poliláctico, tinta y el empaque.

Para el caso del PLA, se tuvo una reducción del costo unitario por kilogramo a lo largo del proyecto pues el proveedor logístico posee costos fijos de agencia por el servicio de traslado del material, el cual no supera la capacidad del contenedor establecido, es debido a esto que dichos costos se diluyen al ir incrementando la cantidad importada.

Cabe mencionar que el costo del ácido poliláctico colocado ya incluye costos adicionales del transporte de este desde el proveedor que se encuentra en China hasta la planta de producción en Ate.

Por lo tanto, los costos involucrados fueron los siguientes:

Tabla 7.5*Costos de ácido poliláctico*

Año	Costo unitario (Sin IGV)	PLA
2021	S/ 14,10	S/ 177.664,77
2022	S/ 13,58	S/ 214.527,33
2023	S/ 13,15	S/ 261.757,48
2024	S/ 12,82	S/ 320.507,19
2025	S/ 12,55	S/ 394.808,29

Nota. De cotización realizada por la empresa Prime Cargo Logistics (2020).

Tabla 7.6*Costos de tinta*

Año	Tinta (kg)	Cubeta (kg)	Costo S// cubeta (Sin IGV)		Costo total
2021	1.066,39	18	S/.	630,00	S/. 37.323,82
2022	1.134,10	18	S/.	630,00	S/. 39.693,54
2023	1.426,80	18	S/.	630,00	S/. 49.937,99
2024	1.794,59	18	S/.	630,00	S/. 62.810,78
2025	2.256,80	18	S/.	630,00	S/. 78.988,16

Tabla 7.7*Costo de empaque*

Año	Cajas pequeñas	Costo S// unidad (Sin IGV)		Costo total
2021	243.702	S/.	2,50 S/.	609.255,61
2022	269.711	S/.	2,50 S/.	674.277,96
2023	339.347	S/.	2,50 S/.	848.367,42
2024	426.873	S/.	2,50 S/.	1.067.181,71
2025	536.873	S/.	2,50 S/.	1.342.183,12

7.2.2 Costo de la mano de obra directa

Para el cálculo de este costo se tomó en cuenta la variación del personal necesario para cada uno de los años de evaluación del proyecto debido a que este se encuentra condicionado a la utilización de la capacidad instalada disponible, que va incrementando año a año.

Por otro lado, cada uno de los integrantes de la organización gozará de todos los beneficios estipulados por ley como 12 sueldos al año, vacaciones, pago de CTS, Essalud, gratificación y al ser una empresa industrial se tendrá un convenio con SENATI el cual también será cubierto.

Finalmente, se asumirá que ninguno de los trabajadores tiene hijos por lo que no les correspondería un adicional por asignación familiar.

Los cálculos fueron los siguientes:

Tabla 7.8*Costos de MOD 2021*

MOD	N°	Sueldo base (S/.)	Essalud (9%)	2021			Sueldo Anual	Sueldo Total						
				CTS (S/.)	Gratificación (S/.)	Senati (0.75%)								
Operarios	6	1.000	S/.	90	S/.	1.000	S/.	8	S/.	16.170	S/.	97.020		
Almaceneros	2	1.250	S/.	113	S/.	1.250	S/.	2.500	S/.	9	S/.	20.213	S/.	40.425
Jefe de almacén	1	1.500	S/.	135	S/.	1.500	S/.	3.000	S/.	11	S/.	24.255	S/.	24.255
Total													161.700	

Tabla 7.9*Costos de MOD 2022 - 2025*

MOD	N°	2022		2023		2024		2025				
		N°	Sueldo Anual	N°	Sueldo Anual	N°	Sueldo Anual	N°	Sueldo Anual			
Operarios	7	S/.	113.190	8	S/.	129.360	9	S/.	145.530	10	S/.	161.700
Almaceneros	2	S/.	40.425	4	S/.	80.850	4	S/.	80.850	4	S/.	80.850
Jefe de almacén	1	S/.	24.255	1	S/.	24.255	1	S/.	24.255	1	S/.	24.255
Total	10	S/.	177.870	13	S/.	234.465	14	S/.	250.635	15	S/.	266.805

7.2.3 Costo Indirecto de Fabricación

Para el caso del costo indirecto de fabricación se deben tomar en cuenta los materiales adicionales como a la mano de obra directa y la depreciación.

En cuanto a los materiales se consideraron a la cinta adhesiva como a las cajas de despacho:

Tabla 7.10*Costo de cinta adhesiva*

Año	Cinta adhesiva (unidades)	Costo S/ / unidad (Sin IGV)	Costo total	
2021	216	S/.	1,95 S/.	421,83
2022	217	S/.	1,95 S/.	423,30
2023	273	S/.	1,95 S/.	532,08
2024	343	S/.	1,95 S/.	668,34
2025	431	S/.	1,95 S/.	839,47

Tabla 7.11*Costo de cajas de despacho*

Año	Caja de despacho	Costo S// unidad (Sin IGV)			Costo total
2021	20.632	S/.	1,00	S/.	20.631,54
2022	22.513	S/.	1,00	S/.	22.513,30
2023	28.323	S/.	1,00	S/.	28.322,77
2024	35.622	S/.	1,00	S/.	35.621,88
2025	44.795	S/.	1,00	S/.	44.794,52

En lo que respecta a la mano de obra indirecta, se considerará al siguiente personal:

Tabla 7.12*Costo de mano de obra indirecta*

MOI	N°	Sueldo base	Essalud (9%)	CTS	Gratificación	Senati (0,75%)	Sueldo Anual	Sueldo Total
Jefe de Logística	1	S/. 5.000	S/. 450	S/. 5.000	S/. 10.000	S/. 38	S/. 80.850	S/. 80.850
Jefe de producción	1	S/. 5.000	S/. 450	S/. 5.000	S/. 10.000	S/. 38	S/. 80.850	S/. 80.850
Supervisor de calidad	1	S/. 3.500	S/. 315	S/. 3.500	S/. 7.000	S/. 26	S/. 56.595	S/. 56.595
Supervisor de producción y mantenimiento	1	S/. 3.000	S/. 270	S/. 3.000	S/. 6.000	S/.23	S/ 48.510	S/. 48.510
Total								S/. 266.805

Por otro lado, es necesario adicionar dentro de este rubro los costos generales de la planta. Para el presente proyecto solo se incurrirá en dos: agua y luz.

Los cálculos fueron los siguientes:

- Luz:

Tabla 7.13

Consumo de luz en planta – 2021

Consumo en planta	Consumo (KW)	Consumo mensual (KW)	Cargo fijo mensual	Costo HP ctm S./ KWH	Costo FHP ctm S./ KWH	Horas punta mensuales	Horas fuera punta mensuales	Costo mensual (S./)	Costo anual (S./)
Balanza	2	346	5	0,25	0,21	0	173	78,15	937,78
Extrusora	28	919	5	0,25	0,21	0	33	199,36	2.392,33
Impresora	8	780	5	0,25	0,21	0	97	169,84	2.038,08
Cortadora/Selladora	6	743	5	0,25	0,21	0	124	161,98	1.943,76
Iluminación de planta	30	5.196	5	0,25	0,21	0	173	1.104,32	13.251,88
Almacenes	25	4.330	5	0,25	0,21	0	173	921,08	11.052,94
			Total					2.634,73	31.616,77

Tabla 7.14

Consumo de luz en planta – 2022

Consumo en planta	Consumo (KW)	Consumo mensual (KW)	Cargo fijo mensual	Costo HP ctm S./ KWH	Costo FHP ctm S./ KWH	Horas punta mensuales	Horas fuera punta mensuales	Costo mensual (S./)	Costo anual (S./)
Balanza	2	346	5	0,25	0,21	0	173	78,1	937,8
Extrusora	28	1.144	5	0,25	0,21	0	41	247,0	2.963,7
Impresora	8	971	5	0,25	0,21	0	121	210,2	2.522,7
Cortadora/Selladora	6	924	5	0,25	0,21	0	154	200,4	2.405,3
Iluminación de planta	30	5.196	5	0,25	0,21	0	173	1.104,3	13.251,9
Almacenes	25	4.330	5	0,25	0,21	0	173	921,1	11.052,9
			Total					2.761,2	33.134,3

Tabla 7.15*Consumo de luz en planta - 2023*

Consumo en planta	Consumo (KW)	Consumo mensual (KW)	Cargo fijo mensual	Costo HP ctm S./ KWH	Costo FHP ctm S./ KWH	Horas punta mensuales	Horas fuera punta mensuales	Costo mensual (S./)	Costo anual (S./)
Balanza	2	346	5	0,25	0,21	0	173	78,15	937,78
Extrusora	28	1.440	5	0,25	0,21	0	51	309,49	3.713,91
Impresora	8	1.221	5	0,25	0,21	0	153	263,26	3.159,09
Cortadora/Selladora	6	1.163	5	0,25	0,21	22	325	449,99	5.399,90
Iluminación de planta	30	10.392	5	0,25	0,21	108	238	2.337,59	28.051,13
Almacenes	25	8.660	5	0,25	0,21	108	238	1.948,80	23.385,64
			Total					5.387,29	64.647,45

Tabla 7.16*Consumo de luz en planta - 2024*

Consumo en planta	Consumo (KW)	Consumo mensual (KW)	Cargo fijo mensual	Costo HP ctm S./ KWH	Costo FHP ctm S./ KWH	Horas punta mensuales	Horas fuera punta mensuales	Costo mensual (S./)	Costo anual (S./)
Balanza	2	346	5	0,25	0,21	0	173	78,15	937,78
Extrusora	28	1.811	5	0,25	0,21	0	65	388,08	4.656,98
Impresora	8	1.536	5	0,25	0,21	22	325	598,37	7.180,46
Cortadora Selladora	6	1.463	5	0,25	0,21	87	266	474,43	5.693,12
Iluminación de planta	30	10.392	5	0,25	0,21	108	238	2.337,59	28.051,13
Almacenes	25	8.660	5	0,25	0,21	108	238	1.948,80	23.385,64
			Total					5.825,43	69.905,11

Tabla 7.17*Consumo de luz en planta - 2025*

Consumo en planta	Consumo (KW)	Consumo mensual (KW)	Cargo fijo mensual	Costo HP ctm S./ KWH	Costo FHP ctm S./ KWH	Horas punta mensuales	Horas fuera punta mensuales	Costo mensual (S./)	Costo anual (S./)
Balanza	2	346	5	0,25	0,21	0	173	78,15	937,78
Extrusora	30	2.441	5	0,25	0,21	0	81	521,28	6.255,38
Impresora	8	1.932	5	0,25	0,21	87	260	619,78	7.437,35
Cortadora Selladora	6	1.840	5	0,25	0,21	108	238	471,40	5.656,79
Iluminación de planta	30	10.392	5	0,25	0,21	108	238	2.337,59	28.051,13
Almacenes	25	8.660	5	0,25	0,21	108	238	1.948,80	23.385,64
Total								5.977,01	71.724,06

Tabla 7.18*Consumo de luz en otras áreas*

Áreas	Consumo (KW)	Consumo mensual (KW)	Cargo fijo mensual	Costo HP ctm S./	Costo FHP ctm S./	Horas punta mensuales	Horas fuera punta mensuales	Costo mensual (S./)	Costo anual (S./)
Administrativo	35	12.124	4,85	0,2528	0,2116	0	173,2	1.287,57	15.450,83
Otros (baños y comedor)	15	5.196	4,85	0,2528	0,2116	108,25	238,15	760,74	9.128,86
Total								2.048,31	24.579,69

- Agua:

Con respecto al consumo de agua, al no ser una empresa que requiera este recurso en su proceso productivo, solo será necesario para los servicios básicos, es debido a esto que el monto anual es reducido.

Tabla 7.19*Consumo de agua*

Consumo de agua (Litros/persona)	Nro de trabajadores	Litros / día	Litros al mes	m3 al mes
90,1	26	2.342,6	50.717,29	50,71

Nota. De "Sunass publica lista del promedio del consumo de agua por distrito", 2017 (<https://larepublica.pe/sociedad/844961-sunass-publica-lista-del-promedio-del-consumo-de-agua-por-districtos-foto>).

Tabla 7.20

Costo por consumo de agua

Cargo fijo (S./ mes)	Cargo por volumen (S./ m3)	Costo agua mensual	Costo agua anual
4,886	7,051	S/ 362,49	S/ 4.349,92

Nota. De Servicio de Agua potable y alcantarillado de Lima [Sedapal], s.f.
(http://www.sedapal.com.pe/c/document_library/get_file?uuid=e52230b3-8b48-4f56-8af4-10e7fcb849e8&groupId=29544).

- Depreciación y amortización

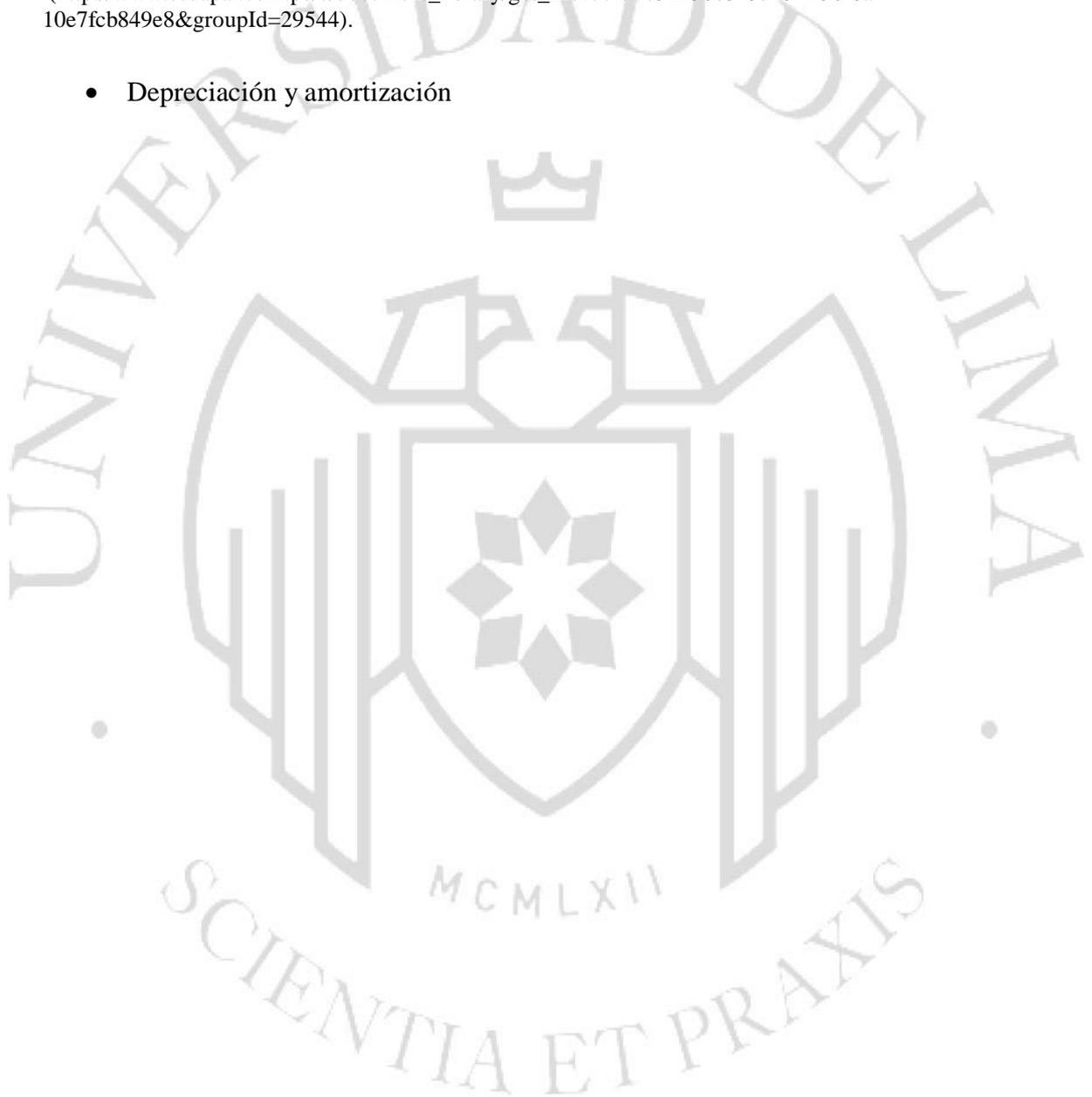


Tabla 7.21

Presupuesto de depreciación de activos tangibles

Activo Fijo tangible	Importe	Depreciación anual	2021	2022	2023	2024	2025	Depreciación acumulada	Valor Residual
Terreno	1.147.936,47	-	-	-	-	-	-	-	1.147.936,47
Balanza	574,00	10%	57,40	57,40	57,40	57,40	57,40	287,00	287,00
Extrusora	24.395,00	10%	2.439,50	2.439,50	2.439,50	2.439,50	2.439,50	12.197,50	12.197,50
Impresora	17.220,00	10%	1.722,00	1.722,00	1.722,00	1.722,00	1.722,00	8.610,00	8.610,00
Elementos de seguridad	1.000,00	10%	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	500,00	500,00
Selladora y cortadora	17.220,00	10%	1.722,00	1.722,00	1.722,00	1.722,00	1.722,00	8.610,00	8.610,00
Transpaleta	5.969,60	10%	596,96	596,96	596,96	596,96	596,96	2.984,80	2.984,80
Tanque mezclador	410,00	10%	41,00	41,00	41,00	41,00	41,00	205,00	205,00
Mesas	164,00	10%	16,40	16,40	16,40	16,40	16,40	82,00	82,00
Paleta mezcladora	98,40	10%	9,84	9,84	9,84	9,84	9,84	49,20	49,20
Parihuelas	336,20	10%	33,62	33,62	33,62	33,62	33,62	168,10	168,10
Elementos no fabriles	39.666,68	10%	3.966,67	3.966,67	3.966,67	3.966,67	3.966,67	19.833,34	19.833,34
Total			10.705,39	10.705,39	10.705,39	10.705,39	10.705,39	53.526,94	1.201.463,41
								VM (%)	60%
								Valor de mercado	1.180.052,64

Tabla 7.22*Presupuesto de amortización de activos intangibles*

Activo intangible	Importe (S/.)	Depreciación anual	2021	2022	2023	2024	2025	Amortización (S/.) acumulada	Valor residual (S/.)
Software para producción	5.412,00	20%	1.082,40	1.082,40	1.082,40	1.082,40	1.082,40	5.412,00	-
Entrenamiento y capacitación	2.000,00	50%	1.000,00	1.000,00	-	-	-	2.000,00	-
Subtotal de amortización fabril	7.412,00		2.082,40	2.082,40	1.082,40	1.082,40	1.082,40	7.412,00	-
Software administrativo	5.412,00	20%	1.082,40	1.082,40	1.082,40	1.082,40	1.082,40	5.412,00	-
Estudios previos	4.000,00	50%	2.000,00	2.000,00	-	-	-	4.000,00	-
Gestiones previas	9.000,00	100%	9.000,00	-	-	-	-	9.000,00	-
Registros públicos	800,00	50%	400,00	400,00	-	-	-	800,00	-
Licencia de funcionamiento	1.000,00	50%	500,00	500,00	-	-	-	1.000,00	-
Contingencias (5%)	1.381,20	50%	690,60	690,60	-	-	-	1.381,20	-
Subtotal de amortización no fabril	21.593,20		13.673,00	4.673,00	1.082,40	1.082,40	1.082,40	21.593,20	-
Total amortización	29.005,20		15.755,40	6.755,40	2.164,80	2.164,80	2.164,80	29.005,20	-

7.3 Presupuesto Operativos

7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

Para el caso de ingreso por ventas se consideraron dos vías, la principal obtenida a partir de la compra de los usuarios a través de los supermercados y por venta directa. En cuanto al primer canal se redujo el valor de venta en un 25% aproximadamente debido al margen de ganancia establecido por los supermercados, a diferencia del canal directo en donde no se aplicó ninguna reducción.

Tabla 7.23

Ingreso por ventas

Año	2021	2022	2023	2024	2025
Unidades vendidas por canal directo (paquetes)	42.725	53.769	67.653	85.106	107.040
Unidades vendidas por detallista (paquetes)	170.902	215.075	270.612	340.423	428.162
Total de Unidades Vendidas	213.627	268.844	338.265	425.529	535.202
Valor unitario por canal directo (SIN IGV)	14	14	14	14	14
Valor unitario por detallista (SIN IGV)	10	10	10	10	10
Ingreso por venta por canal de directo (S/.)	598.155,60	752.763,52	947.142,64	1.191.481,04	1.498.566,64
Ingreso por venta por detallista (S/.)	1.709.016,00	2.150.752,91	2.706.121,83	3.404.231,54	4.281.618,97
Ingreso total (S/.)	2.307.171,60	2.903.516,43	3.653.264,47	4.595.712,58	5.780.185,61

Tabla 7.24

Costos indirectos de fabricación

	2021	2022	2023	2024	2025
MOI	266.805,00	266.805,00	266.805,00	266.805,00	266.805,00
Materiales indirectos (S/.)	21.053,37	22.936,61	28.854,85	36.290,22	45.633,99
Gastos de energía en planta (S/.)	31.616,77	33.134,28	64.647,45	69.905,11	71.724,06
Costo de mantenimiento - (S/.)	1.200,00	1.232,47	1.268,20	1.307,49	1.350,72
Depreciación fabril - (S/.)	6.738,72	6.738,72	6.738,72	6.738,72	6.738,72
Amortización fabril - (S/.)	2.082,40	2.082,40	1.082,40	1.082,40	1.082,40
CIF Total (S/.)	329.496,26	332.929,48	369.396,62	382.128,93	393.334,89

Tabla 7.25*Costo de producción*

	2021	2022	2023	2024	2025
Materia Prima (S/.)	177.664,77	214.527,33	261.757,48	320.507,19	394.808,29
Tinta (S/.)	37.323,82	39.693,54	49.937,99	62.810,78	78.988,16
Cajas de empaque (S/.)	609.255,61	674.277,96	848.367,42	1.067.181,71	1.342.183,12
Mano de obra directa (S/.)	161.700,00	177.870,00	234.465,00	250.635,00	266.805,00
CIF (S/.)	329.496,26	332.929,48	369.396,62	382.128,93	393.334,89
Total (S/.)	1.315.440,45	1.439.298,31	1.763.924,51	2.083.263,61	2.476.119,45

7.3.2 Presupuesto operativo de gastos

Para este rubro se tomaron en cuenta todos los gastos administrativos tales como: sueldos, servicios tanto de luz, agua, seguridad, limpieza, entre otros.

Tabla 7.26*Puestos administrativos*

	Cantid ad	Sueld o base (S/.)	Essalud (9%)	CTS (S/.)	Gratifica ción (S/.)	Senati (0,75%)	Sueldo Anual (S/.)	Sueldo Total (S/.)
Jefe de marketing y ventas	1	3.500	315	3.500	7.000	26	56.595	56.595
Community Manager	1	2.500	225	2.500	5.000	19	40.425	40.425
Jefe de contabilidad y finanzas	1	3.000	270	3.000	6.000	23	48.510	48.510
Jefe de recursos humanos	1	2.000	180	2.000	4.000	15	32.340	32.340
Secretaria	1	1.000	90	1.000	2.000	8	16.170	16.170
Enfermera	1	1.000	90	1.000	2.000	8	16.170	16.170
Gerente general	1	7.000	630	7.000	14.000	53	113.190	113.190
				Total				323.400

Tabla 7.27*Gastos administrativos*

Año	2021	2022	2023	2024	2025
Sueldos Administrativos (S/.)	323.400	323.400	323.400	323.400	323.400
Gastos por servicio de luz (S/.)	24.580	24.580	24.580	24.580	24.580
Gastos en agua (S/.)	3.360	3.525	4.020	4.185	4.350
Útiles de escritorio (S/.)	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Servicio de telefonía e internet (S/.)	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Servicios de vigilancia (S/.)	28.289	28.289	28.289	28.289	28.289
Servicios de limpieza (S/.)	63.625	63.625	63.625	63.625	63.625
Total	448.253	448.418	448.914	449.079	449.244

Tabla 7.28*Gastos de venta*

Año	2021	2022	2023	2024	2025
Publicidad y marketing (S/.)	60.000	57.000	54.000	51.000	51.000
Gastos de distribución (S/.)	35.898	45.131	56.738	71.328	89.666
Jefe de Marketing y Ventas	56.595	56.595	56.595	56.595	56.595
Community Manager	40.425	40.425	40.425	40.425	40.425
Total	192.918	199.151	207.758	219.348	237.686

7.4 Presupuestos Financieros

Para la obtención de los recursos financieros es importante determinar la proporción de capital que se invertirá como también el que se solicitará como préstamo. Para esto se determinó la siguiente distribución:

Tabla 7.29*Distribución de deuda*

Fuentes	Inversión	Porcentaje (%)
Capital propio	S/. 894.885,05	60%
Scotiabank	S/. 596.590,03	40%
Total	S/. 1.491.475,08	100%

Luego de determinar la cantidad de dinero a solicitar como préstamo, es importante realizar una evaluación de las diferentes tasas ofrecidas en el mercado, de tal manera de encontrar la que mejor se acomode a los requerimientos del proyecto. Es

debido a esto que se eligió la tasa ofrecida por el banco “Scotiabank” por ser la más atractiva en el rubro de pequeñas empresas.

Tabla 7.30

Tasas de financiamiento

Posibles bancos	Tasa anual 2020 (%)
Scotiabank	12%
BBVA	13,04%
Banco Pichincha	17,67%

Nota. De Superintendencia de Banca, Seguros y AFP [SBS], s.f. (<https://www.sbs.gob.pe/app/pp/EstadisticasSAEEPortal/Paginas/TIActivaTipoCreditoEmpresa.aspx?tip=B>).

7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda

Utilizando la mejor TEA mencionada en el apartado anterior, se procedió a determinar los pagos anuales a saldar por la deuda contraída. Se optó por realizar pagos con cuotas crecientes con un periodo de gracia parcial, de tal manera que los mayores montos sean aplicados al finalizar el proyecto puesto se tendrá una mayor estabilidad económica.

Tabla 7.31

Servicio a la deuda

Año	Deuda inicial (S/.)	Cuota (S/.)	Amortización (S/.)	Interés (S/.)	Deuda Final (S/.)
1	596.590	70.875	-	70.875	596.590
2	596.590	130.534	59.659	70.875	536.931
3	536.931	183.105	119.318	63.787	417.613
4	417.613	228.589	178.977	49.612	238.636
5	238.636	266.986	238.636	28.350	-

7.4.2 Presupuesto de Estado Resultados

Para el caso del estado de resultados, se consideró un impuesto de 29,5% y un porcentaje de participación del 10% al contar con más de 20 trabajadores en planilla.

Tabla 7.32

Estado de resultados

Año	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingreso por ventas (S/.)	2.307.172	2.903.516	3.653.264	4.595.713	5.780.186
Costo de venta (S/.)	-1.297.421	-1.435.204	-1.758.911	-2.077.347	-2.469.092
Utilidad bruta (S/.)	1.009.751	1.468.312	1.894.354	2.518.366	3.311.093
Gastos administrativos (S/.)	-368.873	-360.038	-356.943	-357.108	-357.273
Gasto de venta (S/.)	-192.918	-199.151	-207.758	-219.348	-237.686
Gastos financieros (S/.)	-70.875	-70.875	-63.787	-49.612	-28.350
Valor de mercado (S/.)					1.180.053
Valor residual (S/.)					-1.201.463
Utilidad antes de (S/.) impuesto	377.085	838.249	1.265.866	1.892.297	2.666.374
Impuesto (29,5%)	-111.240	-247.283	-373.430	-558.228	-786.580
Utilidad después de impuesto (S/.)	265.845	590.965	892.435	1.334.070	1.879.794
Participación (10%)	-26.584	-59.097	-89.244	-133.407	-187.979
Utilidad Neta (S/.)	239.260	531.869	803.192	1.200.663	1.691.814
Reserva legal (10%)	-23.926	-53.187	-80.319		
Utilidad Retenida (S/.)	215.334	478.682	722.873	1.200.663	1.691.814
Margen Bruto	44%	51%	52%	55%	57%
Margen Neto	10%	18%	22%	26%	29%

7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera

Tabla 7.33

Estado de situación financiera a la apertura (2021)

ACTIVO	2021 (S/.)	PASIVO Y PATRIMONIO	2021 (S/.)
Activo corriente		Pasivo corriente	
Efectivo y equivalente de efectivo	198.480	Tributos por pagar	-
Cuentas por cobrar comerciales	-	Remuneraciones por pagar	-
Inventario de productos terminados	-	Cuentas por pagar comerciales	-
Inventario de materia prima e insumos	-	Deuda por pagar a corto plazo	-
Gastos pagados por adelantado	-		
Total activo corriente	198.480	Total pasivo corriente	-
Activo no corriente		Pasivo no corriente	
Terreno	1.147.936	Deuda por pagar a largo plazo	596.590
Maquinaria y equipo	116.054		
Intangible	29.005		
Total activo no corriente	1.292.996	Total pasivo no corriente	596.590
		Patrimonio	
		Capital social	894.885
		Reserva legal	
		Resultados acumulados	-
		Resultado del ejercicio	
		Total patrimonio	894.885
TOTAL ACTIVO	1.491.475,08	TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	1.491.475,08

7.4.4 Flujo de fondos netos

7.4.4.1 Flujo de fondos económicos

En este flujo el escenario se desarrolla en el desembolso total de la inversión por parte de los accionistas.

Tabla 7.34

Flujo de fondos económico

Año	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Ingreso por ventas	S/. -1.491.475,08	S/. 2.307.172	S/. 2.903.516	S/. 3.653.264	S/. 4.595.713	S/. 5.780.186
Costo de venta		S/. -1.297.421	S/. -1.435.204	S/. -1.758.911	S/. -2.077.347	S/. -2.469.092
Utilidad bruta		S/. 1.009.751	S/. 1.468.312	S/. 1.894.354	S/. 2.518.366	S/. 3.311.093
Gastos fijos		S/. -561.791	S/. -559.189	S/. -564.701	S/. -576.456	S/. -594.959
Utilidad antes de impuesto		S/. 447.959	S/. 909.123	S/. 1.329.653	S/. 1.941.910	S/. 2.716.135
Valor de mercado						S/. 1.180.053
Valor en libros						S/. -1.201.463
UAI		S/. 447.959	S/. 909.123	S/. 1.329.653	S/. 1.941.910	S/. 2.694.724
Impuesto (29,5%)		S/. -132.148	S/. -268.191	S/. -392.248	S/. -572.863	S/. -794.944
Utilidad neta		S/. 315.811	S/. 640.932	S/. 937.405	S/. 1.369.046	S/. 1.899.781
Depreciación		S/. 10.705				
Valor en libros						S/. 1.201.463
Recuperación de CT						S/. 198.480
F.N.R.I económico	S/. -1.491.475,08	S/. 326.517	S/. 651.637	S/. 948.111	S/. 1.379.752	S/. 3.310.429

7.4.4.2 Flujo de fondos financieros

Para el caso del presente flujo se toma en cuenta la deuda contraída con el banco correspondiente.

Tabla 7.35

Flujo de fondos financiero

Año		2020		2021		2022		2023		2024		2025
Ingreso por ventas	S/.	-1.491.475	S/.	2.307.172	S/.	2.903.516	S/.	3.653.264	S/.	4.595.713	S/.	5.780.186
Costo de venta			S/.	-1.297.421	S/.	-1.435.204	S/.	-1.758.911	S/.	-2.077.347	S/.	-2.469.092
Utilidad Bruta			S/.	1.009.751	S/.	1.468.312	S/.	1.894.354	S/.	2.518.366	S/.	3.311.093
Gastos fijos			S/.	-561.791	S/.	-559.189	S/.	-564.701	S/.	-576.456	S/.	-594.959
Utilidad antes de impuesto			S/.	447.959	S/.	909.123	S/.	1.329.653	S/.	1.941.910	S/.	2.716.135
Valor de mercado			S/.	-	S/.	-	S/.	-	S/.	-	S/.	1.180.053
Valor en libros			S/.	-	S/.	-	S/.	-	S/.	-	S/.	-1.201.463
UAI			S/.	447.959	S/.	909.123	S/.	1.329.653	S/.	1.941.910	S/.	2.694.724
Impuesto (29.5%)			S/.	-132.148	S/.	-268.191	S/.	-392.248	S/.	-572.863	S/.	-794.944
Utilidad neta			S/.	315.811	S/.	640.932	S/.	937.405	S/.	1.369.046	S/.	1.899.781
Depreciación			S/.	10.705								
Valor en libros			S/.	-	S/.	-	S/.	-	S/.	-	S/.	1.201.463
Recuperación de CT			S/.	-	S/.	-	S/.	-	S/.	-	S/.	198.480
F.N.R.I económico	S/.	-1.491.475	S/.	326.517	S/.	651.637	S/.	948.111	S/.	1.379.752	S/.	3.310.429
Deuda	S/.	596.590,03										
Cuota			S/.	-70.875	S/.	-130.534	S/.	-183.105	S/.	-228.589	S/.	-266.986
EF interés			S/.	20.908.09	S/.	20.908.09	S/.	18.817.28	S/.	14.635.67	S/.	8.363.24
F.N.R.I Financiero	S/.	-894.885	S/.	276.550	S/.	542.012	S/.	783.823	S/.	1.165.798	S/.	3.051.806

7.5 Evaluación Económica y Financiera

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

Para el caso de la evaluación económica se debe considerar que el total del capital aportado proviene de los accionistas. Además, se debe tomar en cuenta que los flujos deben ser evaluados bajo el costo de oportunidad del accionista, este último simboliza el retorno mínimo del proyecto el cual se determinó de la siguiente manera a través del método de CAPM (León & Toro, 2019, p.15):

$$COK = R_f + B(R_m - R_f) + R_p$$

Donde:

R_f = Tasa libre de riesgo

B = Medida de riesgo sistemático

R_m = Rendimiento del mercado

R_p = Prima de Riesgo

Es debido a esto que para cada una de las variables se determinó el siguiente valor de acuerdo con el día de consulta puesto que al ser variables económicas y de mercado, estas presentan constantes fluctuaciones. Obteniéndose mediante dicho cálculo un COK de 16,86%

- R_f = Rendimiento de tesoro americano en 10 años = 0,72 % (Bloomerg, s.f.).
- B = Households Products / Packaging = 0,91 (“Betas by Sector (US)”, s.f.).
- R_m = S&P 500 – Retorno a 1 año = 17,26% (Bloomberg, s.f.).
- R_p = 1,09% (“Riesgo país de Perú subió un punto básico y cerró en 1,09 puntos porcentuales”, 2020, párr.1).

Finalmente, a través de dicho valor se procedió a determinar los flujos económicos, obteniendo lo siguiente:

- Valor actual neto (VAN): Para este indicador se obtuvo un valor de S/. 2.117.873,74, el cual al ser mayor a cero indica que el proyecto es aceptable.
- Tasa interna de retorno (TIR): En cuando a este indicador se obtuvo una TIR económica de 50%, mucho mayor al costo de oportunidad, lo cual indica que este

proyecto adicionalmente de ser rentable, supera las expectativas de rentabilidad de los accionistas.

- Ratio beneficio costo (B/C): El resultado de este indicador fue de 2,42 soles, por lo que es sumamente favorable, por cada sol invertido se obtendrá el doble de beneficio.
- Periodo de recupero (PR): Finalmente, en cuando al periodo de recupero se determinó que la inversión sería totalmente recuperada en 3 años y 3 meses aproximadamente.

Tabla 7.36

Indicadores económicos

Indicadores	
VAN	S/.2.117.873,74
TIR	50%
B/C	S/. 2,42
P.R	3 años y 3 meses

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

En cuanto a la evaluación financiera para este escenario se toma en cuenta un financiamiento externo, el cual para este proyecto es de 60%. Al incluirse esto, se deben considerar amortizaciones, intereses y lo obtenido por el escudo fiscal de los intereses en el flujo de fondos financiero utilizando de igual manera el COK adjunto en la sección anterior.

Por lo que obtuvo:

- Valor actual neto (VAN): Para este indicador se obtuvo un valor de S/. 2.255.110,21, el cual al ser mayor a cero indica que el proyecto es aceptable.
- Tasa interna de retorno (TIR): En cuando a este indicador se obtuvo una TIR financiero de 68%, mucho mayor al costo de oportunidad, lo cual indica que se

tiene un buen retorno. Por otro lado, se pudo notar que dicho indicador se ve incrementado al evaluar el proyecto adicionando un financiamiento.

- Ratio beneficio costo (B/C): El resultado de este indicador fue de 3,94 soles, por lo que es sumamente favorable, por cada sol invertido se obtendría un beneficio que triplicaría dicho costo.
- Periodo de recupero (PR): Finalmente, en cuando al periodo de recupero se determinó que la inversión sería totalmente recuperada en 2 años y 7 meses aproximadamente. Reafirmando el beneficio de un financiamiento pues generó una reducción de este periodo.

Tabla 7.37

Indicadores financieros

Indicadores	
VAN	S/.2.255.110,21
TIR	68%
B/C	S/. 3,94
P.R	2 años y 7 meses

7.5.3 Análisis de ratios

- **Ratios de rentabilidad:**

Tabla 7.38

Rentabilidad bruta sobre ventas

Ratio	2021	2022	2023	2024	2025
Rentabilidad bruta sobre las ventas	43,77%	50,57%	51,85%	54,80%	57,28%

La utilidad bruta corresponde al 43,77% del total de ventas en el primer año de operación. En el 2022 la rentabilidad bruta incrementa un 16% con relación al 2021, así mismo para los siguientes años de proyecto se incrementa en un promedio de 4%.

Tabla 7.39*Margen neto sobre ventas*

Ratio	2021	2022	2023	2024	2025
Margen neto sobre las ventas	10,37%	18,32%	21,99%	26,13%	29,27%

Se observa que a partir del segundo año se tiene una mayor utilidad neta con relación a las ventas. Debido a que se incrementa en un 77% con relación al primer año por el aumento progresivo de las ventas. Así mismo, a partir del año 2023 el margen en promedio crecerá en un 17%.

Tabla 7.40*EBITDA*

Ratio	2021	2022	2023	2024	2025
EBITDA	19%	31%	36%	42%	47%

La capacidad de la empresa de generar beneficios (ganancias) solo considerando su actividad operativa incrementa en un 61,3% en el segundo año. Por lo que se puede observar que la eficacia operativa de la empresa va en aumento y el proyecto sin tener en cuenta gastos financieros es rentable. Así mismo, a partir del año 2023 el EBITDA en promedio crecerá en un 14%.

Tabla 7.41*Rentabilidad de patrimonio*

Rentabilidad del patrimonio (ROE)	26,74%
-----------------------------------	--------

La inversión de los accionistas tuvo retorno de 26,74% para el primer año. Por lo que, si el porcentaje de ROE incrementa en los próximos años del proyecto, mayor será la rentabilidad que puede tener en función de los recursos propios.

Tabla 7.42*Rentabilidad del activo*

Rentabilidad del activo (ROA)	30,03%
-------------------------------	--------

Con respecto al ROA para el primer año, con el uso de activos totales le proporciona a la empresa una rentabilidad de 30,03%.

- **Ratios de liquidez:**

Tabla 7.43*Capital de trabajo*

Capital de trabajo (S/.)	198.479,53
--------------------------	------------

La empresa ante una posible recesión tiene recursos para cubrir sus deudas a corto plazo en el primer año.

- **Ratios de endeudamiento:**

Tabla 7.44*Razón deuda largo plazo patrimonio*

Razón deuda largo plazo patrimonio	0,67
------------------------------------	------

Se tiene 0,67 soles de deuda a largo plazo por cada sol aportado por la junta de accionistas. Se considera que en la apertura del negocio se tendrá mayor endeudamiento porque la empresa recién se está posicionando en el mercado.

Tabla 7.45*Razón de endeudamiento*

Razón de endeudamiento	40%
------------------------	-----

La empresa tiene una razón de endeudamiento de 40%, por lo que cuenta con un nivel de recursos propios adecuados y no se está generando una gran carga de intereses al momento de financiarse con terceros.

7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto

Para el caso del análisis de sensibilidad se realizó el incremento y la reducción de 10% y 20% en el precio y cantidad vendida, debido a que se consideraron como variables críticas. Se pudo determinar la probabilidad de que el proyecto sea rentable analizando el comportamiento de la VAN financiera y la TIR financiera.

Tabla 7.46

Variación VANF

		Precio de Venta (Sin IGV)				
		-20%	-10%	0	10%	20%
Cantidad	-20%	-642.497	7.705	657.907	1.308.110	1.958.312
	-10%	-6.446	725.031	1.456.509	2.187.986	2.919.464
	0	629.605	1.442.357	2.255.110	3.067.863	3.880.616
	10%	1.265.655	2.159.683	3.053.712	3.947.740	4.841.768
	20%	1.901.706	2.877.010	3.852.313	4.827.616	5.802.920

Tabla 7.47

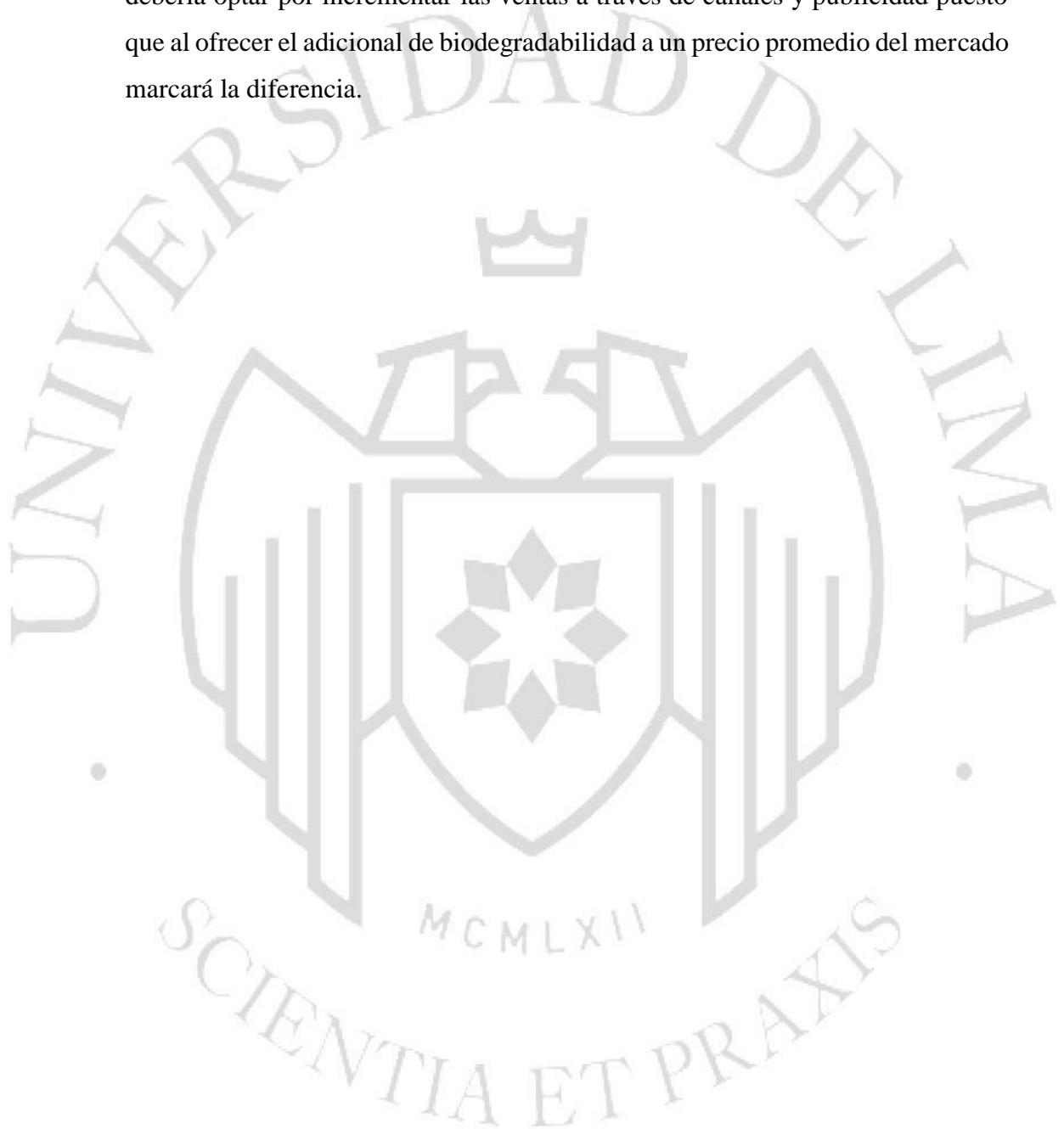
Variación TIRF

		Precio de Venta (Sin IGV)				
		-20%	-10%	0	10%	20%
Cantidad	-20%	1%	17%	32%	47%	62%
	-10%	17%	34%	50%	67%	83%
	0	32%	50%	68%	86%	104%
	10%	46%	66%	86%	106%	125%
	20%	60%	82%	103%	125%	147%

Se observa lo siguiente:

- A menor precio y mayor cantidad vendida el proyecto sigue siendo rentable, debido a que los costos se ven diluidos al incurrir en una economía de escala.
- En un escenario pesimista, el proyecto dejaría de ser rentable si el precio disminuye en 20% y las ventas se reducen en un 20% y 10%, pues esto resultaría en una VAN < 0 a pesar de que la TIRF sea de 1% y 17%.

- Por otro lado, se debe aclarar que los escenarios de incremento de precio en un 20% no podrían ser posibles debido al rubro del producto, pues al ser bolsas de desecho, el tener un precio elevado incrementaría la probabilidad de que los usuarios prefieran un producto mucho más cómodo. Es debido a esto que se debería optar por incrementar las ventas a través de canales y publicidad puesto que al ofrecer el adicional de biodegradabilidad a un precio promedio del mercado marcará la diferencia.



CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

8.1 Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto

En cuanto a la evaluación social, se generará un impacto positivo en las zonas cercanas, como es el caso del distrito de Ate, pues se incentivarán sus actividades económicas.

Por otro lado, en cuanto a la población, el proyecto influenciará de forma positiva ya que se requerirá mano de obra para el funcionamiento de la planta, generando oportunidades laborales sobre todo para las personas con viviendas aledañas.

Por último, se beneficiarán a otras empresas puesto que se necesitarán proveedores de diferentes materiales como cajas, tinta, cinta adhesiva, entre otros.

Figura 8.1

Distrito de Ate Vitarte



De Google Maps Fuente: Google Maps 2020,
(<https://www.google.com/maps/d/u/0/viewer?msa=0&err=1&mid=1OJ-C7nq6DpuIoFcsgwkGa7HG8Js&ll=-12.039194888175972%2C-76.89339650000001&z=12>)

8.2 Análisis de indicadores sociales

En cuanto al análisis de los indicadores, estos deben ser evaluados de tal manera que se aprecie el impacto social que el proyecto se encuentra teniendo, ya que se toma en cuenta todo el aporte generado tanto por los beneficios y costos hacia la sociedad.

En primer lugar, para el caso del valor agregado, se consideró tanto los salarios, costos, gastos, depreciación, utilidades e impuestos. Estos generaron un aporte de S/. 8.072.133,35 con una tasa obtenida a partir del costo promedio ponderado de capital (CPPC), el cual se calculó de esta manera (Gordillo & Rivas Plata, 2016, p.185):

$$CPPC = WACC = \left(\frac{D}{I} \times TEA \times (1 - t)\right) + \left(\frac{C}{I} \times COK\right)$$

Donde:

D/I: Proporción de capital financiado = 40%

TEA: Tasa efectiva anual = 12%

T: Tasa efectiva de impuesto = 29,5%

COK: Costo de oportunidad = 16,86%

C/I: Proporción de capital propio = 60%

Por lo tanto, mediante esta fórmula se obtuvo que CPPC del proyecto sería de 13,47%

Tabla 8.1

Valor agregado

Año	2021	2022	2023	2024	2025
CIF (S/.)	320.675	324.108	361.575	374.308	385.514
MOD (S/.)	161.700	177.870	234.465	250.635	266.805
Depreciación (S/.)	10.705	10.705	10.705	10.705	10.705
Gastos Financieros (S/.)	70.875	70.875	63.787	49.612	28.350
Gastos de Venta (S/.)	192.918	199.151	207.758	219.348	237.686
Gastos Administrativos (S/.)	366.989	358.154	354.058	354.223	354.388
(-) VL (S/.)					-1.201.463
(+) VM (S/.)					1.180.053
(+) Impuesto y participación (S/.)	137.824	306.380	462.674	691.635	974.560
(+) Utilidad Neta (S/.)	239.260	531.869	803.192	1.200.663	1.691.814
Total (S/.)	1.500.947	1.979.112	2.498.215	3.151.130	3.928.412
VAA (S/.)			8.559.799		

Luego de determinar el valor agregado, se procedió a calcular los siguientes indicadores:

- **Densidad de capital:** Mediante este indicador se determina la inversión necesaria para generar un puesto de trabajo, ya que relaciona la inversión necesaria para el proyecto como los puestos de trabajo generados.

$$\frac{\text{Inversión total}}{\text{N° de empleos}} = \frac{1.491.475,08}{26} = 57.364,43 \text{ soles}$$

- **Intensidad de capital:** Con este indicador se puede apreciar la proporción de la inversión sobre el impacto que se genera gracias al valor agregado, para este caso es favorable ya que el valor agregado es mucho mayor a la inversión.

$$\frac{\text{Inversión total}}{\text{Valor agregado}} = \frac{1.491.475,08}{8.559.798,57} = 0,17$$

- **Relación producto final:** Coeficiente que mide cuantas veces resulta el valor agregado con respecto a la inversión, siendo para este caso aproximadamente 6 veces más.

$$\frac{\text{Valor agregado}}{\text{Inversión total}} = \frac{8.559.798,57}{1.491.475,08} = 5,74$$

CONCLUSIONES

- Se afirma que el presente proyecto presenta una viabilidad tanto económica, técnica, comercial, social y ambiental.
- Con respecto al público objetivo se determinó que este estaría enfocado en las familias ubicadas en Lima moderna ya que estos poseen un mayor conocimiento de opciones biodegradables, generando así una demanda para el primer año de 213.627 paquetes de 35 bolsas cada uno.
- Del análisis de localización se determinó que el lugar óptimo para ubicar la planta es el departamento de Lima, específicamente en el corredor Santa Rosa ubicado en el distrito de Ate.
- El tamaño óptimo fue definido por el factor mercado con 535.202 paquetes de 35 bolsas obtenido de la demanda del último año. Debido a que el factor recursos productivo se está incrementando su obtención progresivamente en el mundo, del mismo modo el factor tecnología genera 561.168 paquetes con la máquina que establecía un cuello de botella dentro de la línea de producción, por lo que ninguno de estos factores resulta un limitante para el proyecto.
- Con respecto a las técnicas de ingeniería aplicadas, se determinó que el tamaño óptimo de la planta sería de 411 m².
- La estructura organizacional estará compuesta por 26 personas entre personal operativo y administrativo.
- El monto de inversión total estimado fue de S/. 1.491.475,08 y un capital de trabajo de S/. 198.480.
- Se afirma que el proyecto es financieramente y económicamente viable, puesto que tanto el VANE de S/. 2.117.873,74 y el VANF de S/. 2.255.110,21 son mayores a cero. Por otro lado, el TIRE es de 50% y el TIRF de 68%, que siendo mayores al COK de 16,86% corroboran esta afirmación.

- Finalmente, con respecto a la evaluación social se obtuvo un valor agregado actualizado de 8.559.799 soles.



RECOMENDACIONES

En cuando a las recomendaciones, se plantearon las siguientes:

- Se recomienda ampliar las líneas de producción a productos similares tales como cañitas, tasas, envases y botellas. Así como, diversificar los tamaños del mismo producto.
- Realizar un estudio similar para la exportación de dicho producto, de tal manera que se busque incrementar la demanda con otros mercados.
- Una vez el producto esté posicionado en el mercado, sondear nuevos puntos de venta a nivel nacional, de modo que se pueda contribuir al uso de productos amigables con el medio ambiente por más lugares del territorio.
- Evaluar la posibilidad de prestar servicio de extrusión, debido a que la máquina utilizada durante el proceso produce 30 kg/hora, lo que hace que la fabricación sea muy rápida. Por ende, implementar este servicio resultaría una nueva fuente ingreso para la empresa, además se lograría ocupar la mayor parte de la capacidad que brinda y así minimizar los tiempos muertos.
- Asegurar el continuo seguimiento a los clientes, para implementar progresivamente nuevas estrategias de marketing, de modo que estas se ajusten a las necesidades de cada uno de ellos y lograr fidelizarlos de manera permanente.

REFERENCIAS

- Adonde.com. (s.f.). *Distancia entre Ciudades del Perú*. Recuperado el 12 de octubre de 2020, de <https://adonde.com/turismo/distancia-ciudades.php>
- Alfonso, F. C. (2018). *Plan de Mantenimiento Integral para las extrusoras de plástico en las pequeñas y medianas empresas de Bogotá*. <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/13563/1/CubidesAlfonsoFredyYamith2018.pdf>
- Alibaba.com. (s.f.). Recuperado el 20 de setiembre de 2019, de <https://sympm.en.alibaba.com/search/product?SearchText=extrusora%20&spm=a2700.icbuShop.43009.dsrhbtn>
- Alibaba.com. (s.f.). Recuperado el 20 de setiembre de 2019, de https://www.alibaba.com/trade/search?fsb=y&IndexArea=product_en&CatId=&SearchText=flexographic+printing+machine+2+colors&viewtype=
- All-Biz Ltd and licensors. (s.f.). *Allbiz*. Recuperado el 07 de setiembre de 2019 de, <https://mx.all.biz/cajas-de-cartn-para-papel-aluminio-g42077>
- Anhui Jumei Biological Technology Co., Ltd. (s.f.). Recuperado 20 de setiembre de 2019 de, https://ahjumei.en.alibaba.com/product/60824057335804875969/3gallon_biodegradable_and_compostable_kitchen_trash_bag.html?spm=a2700.icbuShop.prewdfa4cf.10.2c52166d8yzyiq
- Aranibar, M. N., & Garay, B. D. (2017). *Manual para el diseño de instalaciones manufactureras y de servicios*. (Primera. ed.). Lima: Universidad de Lima. Fondo Editorial. <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/ulima/10709>
- Arroyo-Gordillo, P. & Vásquez Rivas Plata, R. (2016). *Ingeniería económica: ¿Cómo medir la rentabilidad de un proyecto?* (Primera. ed.). Lima: Universidad de Lima, Fondo Editorial.

Barrón, E. U. (1989). *Polímeros: Estructura, propiedades y aplicaciones*. México D.F. : Limusa.

Betas by Sector (US). (s.f.). *Betas by Sector (US)*. Recuperado el 28 de agosto de 2020, de http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html

Biobag Americas Inc. (s.f.). *Retail Products*. <http://biobagusa.com/products/retail-products/>

Bloomberg. (s.f.). *S&P 500 Index*. Recuperado el 28 de agosto de 2020, de <https://www.bloomberg.com/quote/SPX:IND>

Bloomerg. (s.f.). *Treasury Yields*. Recuperado el 28 de agosto de 2020, de <https://www.bloomberg.com/markets/rates-bonds/government-bonds/us>

Bolsas de plástico en Perú: consumo se redujo en más de 1000 millones de unidades. (16 de diciembre de 2019). *La República*.

<https://larepublica.pe/sociedad/2019/12/16/contaminacion-de-plastico-contaminacion-ambiental-bolsas-de-plastico-en-peru-consumo-se-redujo-en-mas-de-1000-millones-de-unidades-ministerio-del-ambiente/>

Bolsas plásticas, enemigo silencioso. (18 de febrero de 2018). *La República*. <https://larepublica.pe/domingo/1199040-no-las-use>

Carracedo, G. B., & Munilla, M. H. (2005). Ácido láctico y poliláctico: Situación actual y tendencias. *ICIDCA. Sobre los Derivados de la Caña de Azúcar*, 39(1), 49-59.

Colliers Internacional. (2017). *Reporte Industrial 1S 2017*. <https://www.colliers.com/-/media/files/latam/peru/tkr%20industrial%201s-%202017.pdf>

Colliers International. (2018). *Reporte Industrial 1S 2018*. <https://www2.colliers.com/es-pe/research/ind1s2018>

Cosmos Agencia Marítima. (s.f.). *Sucursales y Puertos*. Recuperado el 12 de octubre de 2020, de <http://www.cosmos.com.pe/Content/Index.aspx?aID=98>

Díaz , I. C., Sánchez, M. L., Salvatierra, J. M., & Muro, D. R. (2017). *Planeamiento Estratégico de la Industria Peruana del Plástico*. [Tesis para grado de magister, Escuela de Posgrado de la Pontificie Univesidad Católica del Perú]. Repositorio institucional de la Pontificie Universidad Católica del Perú. <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/9037/COLL>

ANTES_LEYVA_PLANEAMIENTO_PLASTICO.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Distancias Himmera.com. (s.f.) *Distancia Lima-Callao*. Recuperado el 12 de octubre de 2020, de http://es.distancias.himmera.com/distancia_de-lima_a_callao_entre_mapa_carretera-47469.html

Distancias Himmera.com. (s.f.) *Distancia Puerto de Pisco-Ica*. Recuperado el 12 de octubre de 2020, de http://es.distancias.himmera.com/distancia_de-puerto_de_pisco_a_ica_entre_mapa_carretera-46961.html

Ecosectores.com (s.f.). *Información del mercado ecológico*. Recuperado el 31 de julio de 2020, de <https://www.ecosectores.com/MenuSuperior/DetalleDirectorio/tabid/220/ArticleId/626/La-produccion-de-bioplasticos-PLA-se-disparara-en-los-proximos-diez-anos.aspx>

El mercado internacional de bioplástico crecerá 20% en 5 años. (6 de marzo de 2018). *Interempresa*. <https://www.interempresas.net/Plastico/Articulos/210110-El-mercado-internacional-de-bioplasticos-crecera-un-20-por-ciento-en-5-anos.html>

European Commission. (2018). *Report for the commission to the european parliament and the council on the impact of the use of oxo-degradable plastic, including oxo-degradable plastic carrier bags, on the environment*. <http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/oxo-plastics.pdf>

García, Y. G. (2014). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de botellas biodegradables*. [Tesis para título profesional de Ingeniería Industrial, Universidad de Lima]. Universidad de Lima.

Garzaro, G. A. (2005). *Instrucciones de operacion y mantenimiento de máquina selladora por calor - contacto*. [Tesis para título profesional de Ingeniería Mecánica, Universidad de San Carlos de Guatemala]. Repositorio institucional de la Universidad de San Carlos de Guatemala. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_0476_M.pdf

Huanachin, W. (1 de julio de 2018). Industriales recién podrían reconvertir bolsas de un solo uso a reciclables en cinco años. *Diario Gestión*.

<https://gestion.pe/economia/industriales-recien-reconvertir-bolsas-reciclables-cinco-anos-237192>

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (s.f.). *Población Económicamente Activa*. Recuperado el 31 de Julio de 2020, de <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/ocupacion-y-vivienda/>

IPSOS PERÚ. (2013). *Web y redes sociales en Perú*. https://www.ipsos.com/sites/default/files/publication/2013-07/Web_y_redes_en_empresas_2013.pdf

IPSOS PERÚ. (2014). *Perfil de ama de casa de Lima Metropolitana*. https://www.ipsos.com/sites/default/files/2017-02/Perfil_del_ama_de_casa_2014.pdf

IPSOS PERÚ. (2017). *Perfiles Zonales Lima Metropolitana 2017*. <https://www.ipsos.com/es-pe/perfiles-zonales-lima-detalle>

León, O. R. y Toro, M. T. (2019). *La importancia de calcular el coeficiente COK para la toma de decisión de inversión en las empresas peruanas, según su nivel de riesgo*. [Tesis para grado de bachiller en Administración de Negocios y Finanzas, Universidad Tecnológica del Perú]. Repositorio Institucional de la Universidad Tecnológica del Perú. http://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/UTP/2310/1/Olga%20Roman_Madoly%20Terrones_Trabajo%20de%20Investigacion_Bachiller_2019.pdf

Ley de plásticos: Hoy inicia la prohibición de uso y venta de cañitas. (12 de diciembre de 2019). *Diario Gestión*. <https://gestion.pe/peru/ley-de-plasticos-hoy-inicia-la-prohibicion-de-uso-y-venta-de-canitas-nndc-noticia/?ref=gesr>

Ley N.º 30884, Ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes. (18 de diciembre de 2018). <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/ley-que-regula-el-plastico-de-un-solo-uso-y-los-recipientes-ley-n-30884-1724734-1/>

Loroña, C. P. (2017). *Estudio de Prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de bandejas descartables biodegradables*. [Tesis para título profesional de Ingeniería Industrial, Universidad de Lima]. Repositorio institucional de la Universidad de Lima.

Lima.http://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/ulima/6577/Porras_%20Loro%C3%B1a_Christian_Alfredo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Mantyobras. (5 abril de 2017). *Cuadro consolidado precio en dólares americanos de terrenos urbanos, desde Ancon a San Martín de Porras*.
<http://www.mantyobras.com/blog/cuadro-consolidado-precio-en-dolares-americanos-de-terrenos-urbanos-desde-ancon-hasta-san-martin-de-porras>

Melgar, R. T. (2004). *Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para máquinas cortadoras - selladoras de bolsa plástica tipo industrial en la empresa Servibol S.A.* [Tesis para título profesional de Ingeniería Mecánica, Universidad de San Carlos de Guatemala]. Repositorio institucional de la Universidad de San Carlos de Guatemala. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_0440_M.pdf

Méndez, E. M. (2010). *Introducción a la ciencia y tecnología de los plásticos*. (1a. ed.) México: Trillas.

Mercado Libre. (s.f.). *Mercado libre*. Recuperado el 07 de setiembre 2019, de https://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-419868186-porta-pallet-stock-capacidad-2500-kg-transpaleta-manual-_JM?quantity=1

Ministerio de trabajo y asuntos sociales España. (1984). *NTP 86: Dispositivos de parada de emergencia*.
http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/001a100/ntp_086.pdf

Ministerio de Transporte y Comunicaciones. (2017). *Boletín estadístico 2017*.
https://portal.mtc.gob.pe/estadisticas/publicaciones/boletines/boletin_estadistico_I_semestre_2017.pdf

Ministerio del Medio Ambiente. (Agosto de 2015). *Consumo Responsable de bolsas plásticas en Chile* [Presentación en PowerPoint]. Gobierno de Chile.
https://www.inn.cl/sites/default/files/Noticia/presentacion_bolsa_julio_2015.pdf

Morillas, A. V., Valdemar, R. E., Villavicencio, M. B., & Perez, M. V. (2016). *Bioplásticos y plásticos biodegradables*. <http://docplayer.es/22303114-Bioplasticos-y-plasticos-degradables-alethia-vazquez-morillas-rosa-ma-espinoza-valdemar-margarita-beltran-villavicencio-maribel-velasco-perez.html>

- Municipalidad Distrital de Ate. (2011). *Distrito Ate-Perfil demográfico, edad y género a nivel distrital y zonal*.
http://www.muniate.gob.pe/ate/files/documentoEstadistica/2011/boletin_estadistico_n_01_2011.pdf
- Nishi, J. S. (Octubre de 2018). *Percepción frente a los proyectos de ley sobre el plástico de un solo uso* [Presentación en PowerPoint]. Sociedad Nacional de Industrias.
[http://www.congreso.gob.pe/Docs/comisiones2018/Produccion/files/ppt/4ta_\(2\)sesion_presentaci%C3%B3n_ing._salazar_congreso_02-10-18.pdf](http://www.congreso.gob.pe/Docs/comisiones2018/Produccion/files/ppt/4ta_(2)sesion_presentaci%C3%B3n_ing._salazar_congreso_02-10-18.pdf)
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería. (s.f.). Recuperado el 07 de agosto de 2020. *Pliegos tarifarios aplicables al cliente final*.
<http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/institucional/regulacion-tarifaria/pliegos-tarifarios/electricidad/pliegos-tarifarios-cliente-final>
- Packaging-Home Care 2014-2024 (2020). *Euromonitor Internacional*. Recuperado el 16 de agosto del 2020, de <https://www.euromonitor.com/>
- Páginas Amarillas. (s.f.). *Fábrica de bolsas plásticas en el Perú*. Recuperado el 07 de agosto de 2020. <https://www.paginasamarillas.com.pe/servicios/fabrica-de-bolsas-plasticas>
- Paz, O. (16 de Abril de 2018). El rastro del plástico del mar. *El Comercio*.
<https://elcomercio.pe/lima/sucesos/contaminacion-rastro-plastico-mar-noticia-512417>
- Pérez, J. P. & Merino, M. (s.f.). Definición de puesta a tierra. *Definición.de*
<https://definicion.de/puesta-a-tierra/>
- Peru Importaciones [Partida] 392329900 demás sacos (bolsas), bolsitas y cucuruchos de plástico del 2015-2019 (2020). *Veritrade*. Recuperado el 16 de agosto de 2020, de <https://www.veritradecorp.com/>
- Pizá, H., Rolando, S., Ramirez, C., Villanueva, S., & Zapata, A. (2017). *Análisis experimental de la elaboración de bioplástico a partir de la cáscara de plátano para el diseño de una línea de producción alterna para las chifleras de Piura, Perú*.
https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3224/PYT_Informe_Final_Proyecto_Bioplastico.pdf?sequence=1

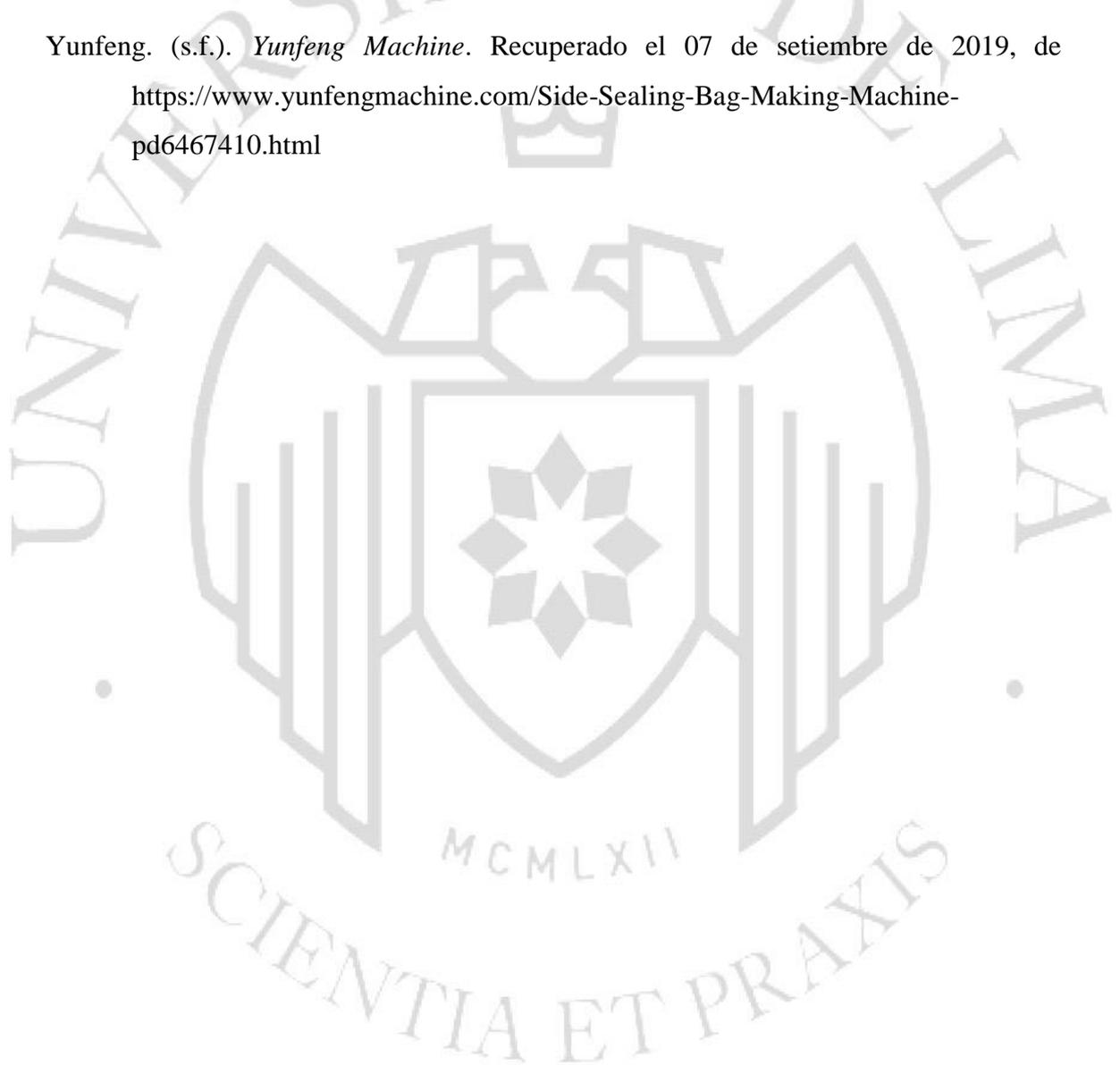
- Precisur-digital. (s.f.). *Precisur-digital*. Recuperado el 07 de setiembre de 2019
<https://www.balanzaselectronicasprecisur.com>
- Produce encargó cartera de 16 parques industriales por US\$ 673 millones. (23 de Julio de 2020). *Diario Gestión*. (<https://gestion.pe/economia/produce-encargo-cartera-de-16-parques-industriales-por-us-673-millones-nndc-noticia/?ref=gesr>)
- Prospector. (s.f.). *Ácido Poliláctico propiedades típicas* . Recuperado el 07 de setiembre de 2019. <https://plastics.ulprospector.com/es/generics/34/c/t/acido-polilactico-pla-properties-processing>
- Quiminet. (Diciembre de 2012). *QuimiNet.com*.
<https://www.quiminet.com/articulos/conozca-el-proceso-de-impression-flexografica-y-sus-ventajas-3378667.htm>
- Quiminet.com. (Octubre de 2011). *Los tableros eléctricos*.
<https://www.quiminet.com/articulos/los-tableros-electricos-sus-tipos-y-aplicaciones-segun-el-uso-de-la-energia-electrica-2586331.htm>
- Quispe, A. H., Omonte, F. F., Vargas, S. C., Evangelista, M. L. & Huisa, N. M. (2017). *Informe Anual IDL- Seguridad Ciudadana 2017*
<https://seguridadidl.org.pe/sites/default/files/Informe%20Anual%20IDL-Seguridad%20Ciudadana%202017.pdf>
- Riesgo país de Perú subió un punto básico y cerró en 1.09 puntos porcentuales. (07 de agosto de 2020). *Gestión*. <https://gestion.pe/economia/riesgo-pais-de-peru-subio-un-punto-basico-y-cerro-en-109-puntos-porcentuales-noticia/?ref=gesr>
- Rojas Castillo, M., Sanchez Fajardo, C., Preciado, J. L., Muñoz Zapata, F., & Londoño, M. F. (2013). *Fabricación de bolsas biodegradables*.
<https://es.scribd.com/document/299490620/Fabricacion-de-bolsas-biodegradables>
- Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima (s.f.). Recuperado el 07 de agosto de 2020. http://www.sedapal.com.pe/c/document_library/get_file?uuid=e52230b3-8b48-4f56-8af4-10e7fcb849e8&groupId=29544

- Siefken, R. A. (2014). *Diseño de un programa de mantenimiento preventivo para una impresora flexografica*.
<http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2014/151101.pdf>
- Sociedad Nacional de Industria. (2018). Exportación por tipo de producto. *Guía de la Industria Plástica*, 10, 23. https://issuu.com/iluxion2/docs/guia_plastica_2018_-_20-11_web
- Sociedad Nacional de Industria. (2019). *Fabricación de productos de plástico*.
https://www.sni.org.pe/wp-content/uploads/2019/07/Reporte-Sectorial-PI%C3%A1sticos_2019.pdf
- Soler Prevención y Seguridad. (14 de Octubre de 2014). *Sistema de detención automática de incendios*. <http://www.solerprevencion.com/noticias/sistemas-de-proteccion-contra-incendios/deteccion-automatica-incendios/>
- Solo Lima y Callao generan 886 toneladas de basura plástica al día. (6 de mayo de 2018). *La República*. <https://larepublica.pe/sociedad/1238039-lima-callao-generan-886-toneladas-basura-plastica-dia>
- Sunass publica lista del promedio del consumo de agua por distritos. (1 de febrero de 2017). *La República*. <https://larepublica.pe/sociedad/844961-sunass-publica-lista-del-promedio-del-consumo-de-agua-por-districtos-foto>
- Superintendencia de banca, seguros y AFP. (s.f.). *Tasa de interés promedio del sistema bancario*. Recuperado el 07 de agosto de 2020, de <http://www.sbs.gob.pe/app/pp/EstadisticasSAEEPPortal/Paginas/TIActivaTipoCreditoEmpresa.aspx?tip=B>
- Trochez, J. J., Mosquera, A. R., H. C., & Sanchez, M. d. (2016). *Deterioro de una bolsa biodegradable de almidón de yuca con ácido poliláctico en un vivero*. https://www.researchgate.net/publication/304628728_Deterioro_de_una_bolsa_biodegradable_de_almidon_de_yuca_con_acido_polilactico_en_un_vivero
- Trowsdale, A., Housden, T., & Meier, B. (s.f.). *5 gráficos para entender por qué el plástico es una amenaza para nuestro planeta*. BBC News Mundo. Recuperado el 07 de agosto de 2019, de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-42304901>.

Valencia, M. R., & Solorzano, A. H. (2011). Bolsas biodegradables, ¿Cuánto hemos avanzado? *Ciencia y desarrollo*, 237(254), 66.
https://www.researchgate.net/publication/265086506_Bolsas_biodegradables_Cuanto_hemos_avanzado

Viñarás , E. (13 de marzo de 2020). 10 estrategias de marketing para lanzar un producto *Cyberclick*. <https://www.cyberclick.es/numerical-blog/estrategias-de-marketing-para-lanzar-tu-producto>

Yunfeng. (s.f.). *Yunfeng Machine*. Recuperado el 07 de setiembre de 2019, de <https://www.yunfengmachine.com/Side-Sealing-Bag-Making-Machine-pd6467410.html>



BIBLIOGRAFÍA

- Arias Chávez, D. & Huamaní, J. C. (2014). *¿Cómo redactar la tesis y el artículo científico según el estilo APA? : aspectos prácticos para su aplicación (incluye también normas ISO, Harvard, Chicago, IEEE y Vancouver)*. Arequipa: Texao.
- Ferrell, O. C. (2018). *Estrategia de marketing* (Sexta ed.). México, D.F.: CENGAGE Learning.
- Grande, C. T., & Orozco, B. C. (2013). Producción y procesamiento de maíz en Colombia. *Revista Científica Guillermo de Ockham*, 11(1), 97-110.
- Konz, S. (1991). *Diseño de instalaciones industriales*. México, D.F.: Noriega Limusa.
- Kotler, P., & Armstrong, G. (2017). *Fundamentos del Marketing* (Decimotercera ed.). México, D.F.: Pearson Educación.
- Meza Orozco, J. d. (2017). *Evaluación financiera de proyectos* (Cuarta ed.). Bogotá: ECOE. Recuperado el 10 de Mayo de 2019
- Ministerio de Salud. (2017). *Ministerio de Salud*. Obtenido de Buenas practicas de manufactura (BPM/GMP): http://www.digemid.minsa.gob.pe/Upload/UpLoaded/PDF/Establecimientos/Reuniones/Reunion_I/I_BPM.pdf



ANEXOS

Anexo 1 : Encuesta

Presentación:

La contaminación con los últimos años se ha venido agravando, esto en su mayoría, por el incremento de desechos plásticos entre ellos: botellas, empaques y sobre todo bolsas.

Es debido a esto que se plantea el presente proyecto de pre - factibilidad para el desarrollo de una planta productora de bolsas biodegradables, obtenidas a partir de ácido poliláctico.

PRODUCTO:

La función principal de dichas bolsas serán el resguardo de desechos.

MATERIA PRIMA:

El ácido poliláctico es un biopolímero proveniente de fuentes 100% renovables, en este caso del maíz. Es debido a esto que se garantiza tanto su biodegradabilidad como compostaje.

Para poder tener un mejor enfoque de nuestro producto, es de suma importancia el conocimiento de cada uno de nuestros clientes, es debido a esto que es necesaria la respuesta de cada una de estas preguntas.

¡Muchas gracias!

a) Preguntas filtro:

Actualmente, nos encontramos realizando un estudio de mercado sobre el consumo de bolsas plásticas de basura, pues se quiere determinar el consumo exacto de estas ya que existe un porcentaje de la población que utiliza bolsas reutilizadas para el resguardo de sus desechos domésticos. Estas últimas se entienden en su mayoría como las bolsas de asa obtenidas a través de los supermercados, tiendas, entre otros.

¿Utiliza usted bolsas negras convencionales para el resguardo de sus desechos domésticos? - Si marca NO es que utiliza bolsas reutilizadas obtenidas de los supermercados u otros medios

- a) Sí
- b) No

e) Preguntas relacionadas al marketing mix:

<p><u>Producto:</u></p> <p>¿Qué características valora más del producto? – Puede marcar más de una opción</p> <ul style="list-style-type: none">a) Biodegradabilidadb) Calidadc) Tamañod) Precioe) Resistencia <p>¿Qué presentación es la que usted preferiría?</p> <ul style="list-style-type: none">a) 35 litros (55,88 cm x 55,88 cm)b) 50 litros (71,12 cm x 71,12 cm)c) 75 litros (71,12 cm x 86,36 cm)
<p><u>Precio:</u></p> <p>Si eligió la opción 35 Litros ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar?</p> <ul style="list-style-type: none">a) 12,90 solesb) 13,90 solesc) 14,90 soles <p>Si eligió la opción 50 Litros ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar?</p> <ul style="list-style-type: none">a) 18,90 solesb) 19,90 solesc) 20,90 soles <p>Si eligió la opción 75 Litros ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar?</p> <ul style="list-style-type: none">a) 24,90 solesb) 25,90 solesc) 26,90 soles
<p><u>Promoción:</u></p> <p>¿Por cuál medio le gustaría recibir información acerca de nuestro producto?</p> <ul style="list-style-type: none">a) Correo electrónicob) Feriasc) Redes sociales
<p><u>Puntos de venta:</u></p> <p>¿En qué lugar le gustaría adquirir nuestro producto? - Puede marcar más de una opción</p> <ul style="list-style-type: none">a) Supermercadosb) Home-Centersc) Venta directad) Tiendas de conveniencia