

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



ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE ENVASES BIODEGRADABLES A PARTIR DE ALMIDÓN DE YUCA Y BAGAZO DE MALTA

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Diane Stephany Aburto Cano

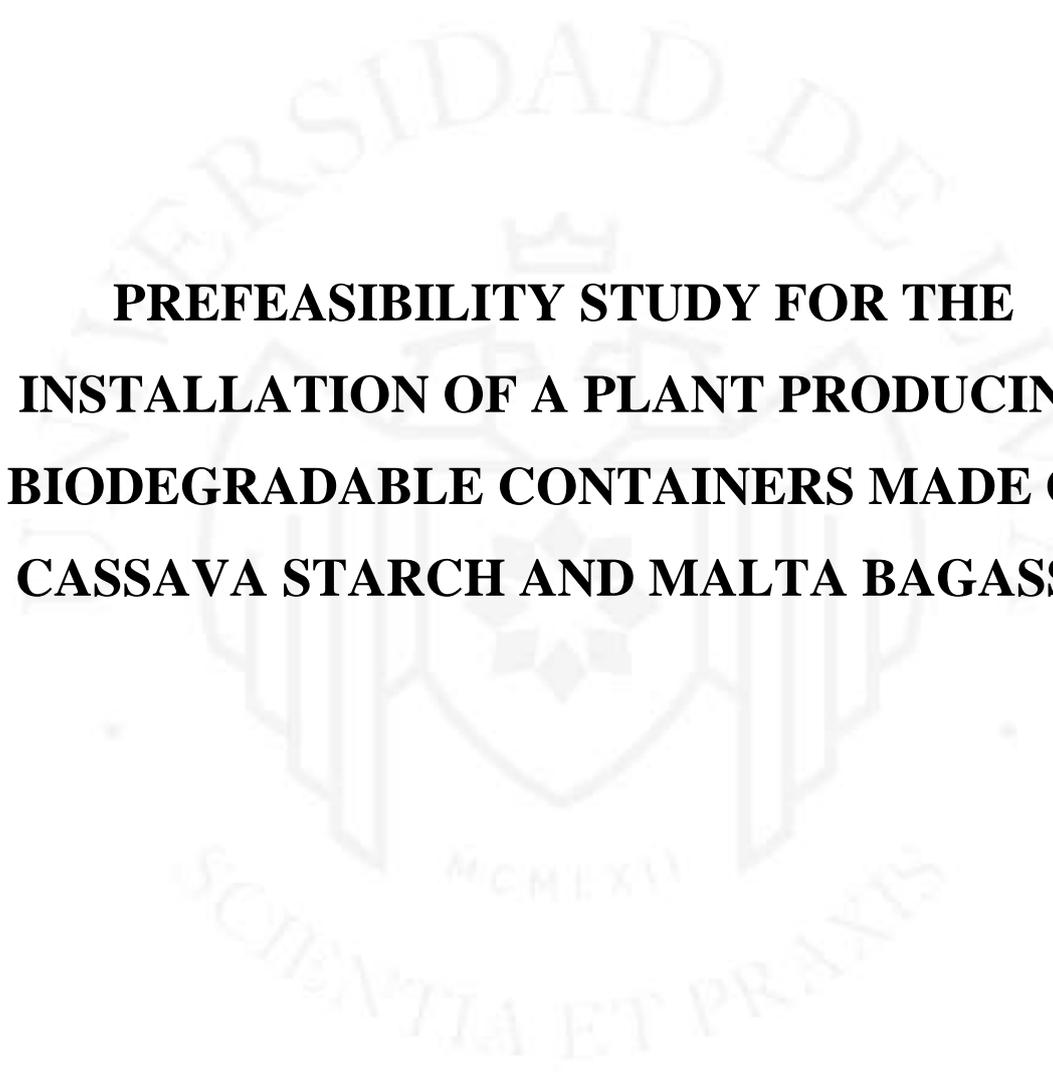
Código 20091296

Asesor

Edmundo Valdemar, Arroyo Benites

Lima – Perú

Mayo de 2022



**PREFEASIBILITY STUDY FOR THE
INSTALLATION OF A PLANT PRODUCING
BIODEGRADABLE CONTAINERS MADE OF
CASSAVA STARCH AND MALTA BAGASSE**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	XIII
ABSTRACT	XIV
CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES	1
1.1 Problemática.....	1
1.2 Objetivos de la investigación	2
1.2.1 Objetivo General.....	2
1.2.2 Objetivos Específicos	2
1.3 Alcance de la investigación.....	3
1.4 Justificación del tema	3
1.4.1 Técnica.....	3
1.4.2 Económica	4
1.4.3 Social	4
1.5 Hipótesis del trabajo.....	5
1.6 Marco referencial	5
1.7 Marco conceptual	6
CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO	9
2.1 Aspectos generales del estudio de mercado	9
2.1.1 Definición comercial del producto	9
2.1.2 Principales características del producto	10
2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio	11
2.1.4 Análisis del sector industrial.....	14
2.1.5 Modelo de negocio.....	18
2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado	19
2.3 Demanda potencial.....	19
2.4 Análisis de la demanda.....	21
2.4.1 Demanda Interna Aparente Histórica o las Ventas tomando como fuente bases de datos de inteligencia comercial.....	21
2.4.2 Proyección de la demanda (serie de tiempo o asociativas).....	23
2.4.3 Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación.	24
2.4.4 Determinación de la demanda del proyecto.....	25

2.5	Análisis de la oferta.....	27
2.6	Definición de la estrategia de comercialización.....	30
2.6.1	Políticas de comercialización y distribución	30
2.6.2	Publicidad y promoción	30
2.6.3	Análisis de precios	31
	CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....	33
3.1	Identificación y análisis de las alternativas de localización.....	33
3.2	Identificación y análisis detallado de los factores de localización.....	35
3.3	Determinación del modelo de evaluación a emplear	37
3.4	Evaluación y selección de localización.....	38
3.4.1	Evaluación y selección de macrolocalización	38
3.4.2	Evaluación y selección de microlocalización	40
	CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA.....	45
4.1	Relación tamaño-mercado.....	45
4.2	Relación tamaño-recursos productivos	45
4.3	Relación tamaño-tecnología.....	46
4.4	Relación tamaño-punto de equilibrio	46
4.5	Selección del tamaño de planta	47
	CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	49
5.1	Definición del producto basada en sus características de fabricación (Definición técnica del producto).....	49
5.1.1	Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto.....	49
5.1.2	Marco regulatorio para el producto	50
5.2	Tecnologías existentes y procesos de producción.....	51
5.2.1	Naturaleza de la tecnología requerida.....	51
5.2.2	Proceso de producción.....	52
5.3	Características de las instalaciones y equipos	56
5.3.1	Selección de la maquinaria y equipos.....	56
5.3.2	Especificaciones de la maquinaria.....	57
5.4	Capacidad instalada.....	60
5.4.1	Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos	60
5.4.2	Cálculo de la capacidad de planta.....	61
5.5	Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto.....	63
5.5.1	Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto.....	63

5.6	Estudio de Impacto Ambiental.....	64
5.7	Seguridad y Salud ocupacional	66
5.8	Sistema de mantenimiento	68
5.9	Programa de producción	69
5.9.1	Consideraciones sobre la vida útil del proyecto	69
5.9.2	Programa de producción para la vida útil del proyecto	70
5.10	Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto	70
5.10.1	Materia prima, insumos y otros materiales	70
5.10.2	Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.	71
5.10.3	Determinación del número de trabajadores indirectos	73
5.10.4	Servicios de terceros	73
5.11	Disposición de planta	74
5.11.1	Características físicas del proyecto.....	74
5.11.2	Determinación de las zonas físicas requeridas	75
5.11.3	Cálculo de áreas para cada zona	75
5.11.4	Dispositivos de seguridad industrial y señalización	79
5.11.5	Disposición de detalle de la zona productiva.....	80
5.11.6	Disposición general.....	83
5.12	Cronograma de implementación del proyecto	84
	CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA	85
6.1	Formación de la organización empresarial.....	85
6.2	Requerimientos de personal directo, administrativo y de servicios; funciones generales en los principales puestos	85
6.3	Esquema de la estructura organizacional	88
	CAPÍTULO VII: ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS	89
7.1	Inversiones	89
7.1.1	Estimación de las inversiones de largo plazo (tangibles e intangibles).....	89
7.1.2	Estimación de las inversiones de corto plazo (capital de trabajo)	90
7.2	Costos de producción	92
7.2.1	Costos de las materias primas.....	92
7.2.2	Costos de la mano de obra directa	93
7.2.3	Costo indirecto de fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de planta)	94
7.3	Presupuestos operativos	96

7.3.1	Presupuesto de ingreso por ventas	97
7.3.2	Presupuesto operativo de costos	97
7.3.3	Presupuesto operativo de gastos	97
7.4	Presupuestos financieros	99
7.4.1	Presupuesto de servicio de deuda	99
7.4.2	Presupuesto de estado de resultados	100
7.5	Flujo de fondos netos	100
7.5.1	Flujo de fondos económicos	100
7.5.2	Flujo de fondos financieros.....	101
7.6	Evaluación económica y financiera.....	101
7.6.1	Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.....	101
7.6.2	Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.....	101
7.7	Análisis de sensibilidad del proyecto	102
	CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO	103
8.1	Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto.....	103
8.1.1	Análisis de indicadores sociales (valor agregado, densidad de capital, intensidad de capital, generación de divisas)	103
	CONCLUSIONES	105
	RECOMENDACIONES	106
	REFERENCIAS.....	107
	ANEXOS.....	110

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Clasificación CIU.....	10
Tabla 2.2 Partida Arancelaria	10
Tabla 2.3 Distribución de habitantes según NSE en Lima Metropolitana	12
Tabla 2.4 Promedio general de ingreso familiar mensual de Lima Metropolitana	12
Tabla 2.5 Gasto promedio mensual en alimentos en Lima Metropolitana	13
Tabla 2.6 Análisis de las 5 fuerzas del sector.....	16
Tabla 2.7 Demanda Interna Aparente de envases de plástico en Latam para el año 2019	20
Tabla 2.8 Cálculo del Consumo Per Cápita los envases de plástico en el 2019.....	20
Tabla 2.9 Producción del año 2014 al 2019 en miles de unidades	21
Tabla 2.10 Importación histórica del 2014 al 2019 en kg	21
Tabla 2.11 Exportación histórica del 2014 al 2019 en kg	22
Tabla 2.12 Cálculo de la Demanda Interna Aparente (2014 – 2019) en miles de unidades	22
Tabla 2.13 Coeficiente de determinación de la DIA histórica.....	23
Tabla 2.14 Demanda Interna Aparente proyectada del 2022 – 2026 en miles de unidades	24
Tabla 2.15 Población de habitantes en Lima Metropolitana	25
Tabla 2.16 Tabla de porcentaje de habitantes de Lima Metropolitana según NSE.....	25
Tabla 2.17 Tasa de habitantes de Lima Metropolitana y NSE A, B, C del mercado meta 2022-2026.....	26
Tabla 2.18 Demanda del proyecto en el periodo 2022-2026.....	26
Tabla 2.19 Participación de empresas exportadoras en el año 2019	27
Tabla 2.20 Demanda específica del proyecto del 2022 al 2026	27
Tabla 2.21 Participación de las principales empresas exportadoras de envases de plástico.....	28
Tabla 2.22 Precios actuales de los envases biodegradables	32
Tabla 3.1 Principales empresas cerveceras del Perú en el año 2018	35
Tabla 3.2 Principales empresas productoras de cervecería en el año 2018	36
Tabla 3.3 Costo del agua potable según departamento.....	39

Tabla 3.5	Cálculo de la macrolocalización.....	39
Tabla 3.6	Ponderación de los factores de localización y el peso por factor	40
Tabla 3.7	Denuncias registradas por delito en el distrito de Ate del 2011 al 2018	41
Tabla 3.8	Denuncias registradas por delito en el distrito de SJL del 2011 al 2018.....	42
Tabla 3.9	Denuncias registradas por delito en el distrito de Breña del 2011 al 2018 ...	43
Tabla 3.10	Cálculo de la microlocalización	44
Tabla 3.11	Ponderación de los factores de localización y el peso por factor	44
Tabla 4.1	Demanda específica del proyecto proyectado en millares y cajas.....	45
Tabla 4.2	Proyección de producción de bagazo de malta y participación del proyecto	45
Tabla 4.3	Presupuesto anual de ingresos por ventas.....	46
Tabla 4.4	Presupuesto anual de costos y gastos fijos	47
Tabla 4.5	Presupuesto anual de costos y gastos variables	47
Tabla 4.6	Punto de equilibrio por año.....	47
Tabla 4.7	Selección del tamaño de la planta.....	48
Tabla 5.1	Especificaciones técnicas de los envases biodegradables	49
Tabla 5.2	Máquinas para el proceso productivo	52
Tabla 5.3	Selección de máquinas para el proceso productivo	57
Tabla 5.4	Especificaciones técnicas de la balanza industrial	57
Tabla 5.5	Especificaciones técnicas de la mesa de acero inoxidable	57
Tabla 5.6	Especificaciones técnicas de la máquina de secado	58
Tabla 5.7	Especificaciones técnicas de molino de martillos	58
Tabla 5.8	Especificaciones técnicas de la máquina tamiz vibratorio	58
Tabla 5.9	Especificaciones técnicas de la máquina tanque de mezcla	59
Tabla 5.10	Especificaciones técnicas de la máquina de mezclado de alta velocidad....	59
Tabla 5.11	Especificaciones técnicas de extrusión.....	59
Tabla 5.12	Especificaciones técnicas de la máquina de termoformado y cortadora	60
Tabla 5.13	Especificaciones técnicas del molino de corte fino	60
Tabla 5.14	Requerimiento de máquinas y operarios	61
Tabla 5.15	Cálculo de la capacidad de planta.....	62
Tabla 5.16	Matriz de aspectos e impactos ambientales	65
Tabla 5.17	Matriz de Análisis Preliminar de Riesgos (APR).....	67
Tabla 5.18	Plan de Mantenimiento Anual	69
Tabla 5.19	Programa de producción anual	70
Tabla 5.20	Programa de abastecimiento.....	70

Tabla 5.21 Consumo de horas por máquina al año.....	71
Tabla 5.22 Potencia de cada máquina.....	71
Tabla 5.23 Energía eléctrica requerida anual por máquina en kwh.....	72
Tabla 5.24 Energía eléctrica anual por equipo en kwh.....	72
Tabla 5.25 Cantidad de agua requerida	72
Tabla 5.26 Requerimiento anual de agua en litros para personal y mantenimiento de la planta.....	73
Tabla 5.27 Cantidad de trabajadores indirectos.....	73
Tabla 5.28 Área de oficina.....	75
Tabla 5.29 Análisis Guerchet de elementos fijos	79
Tabla 5.30 Análisis Guerchet de elementos móviles.....	79
Tabla 5.31 Cálculo del coeficiente K	79
Tabla 5.32 Significado general de colores de seguridad	80
Tabla 5.33 Códigos de proximidad.....	81
Tabla 5.34 Lista de motivos de proximidades	81
Tabla 5.35 Tabla relacional de actividades.....	81
Tabla 5.36 Diagrama relacional de actividades	82
Tabla 6.1 Requerimiento de personal	85
Tabla 7.1 Costos de maquinaria y equipos	89
Tabla 7.2 Costo de equipos complementarios asociados a la producción.....	89
Tabla 7.3 Costo de mobiliario	90
Tabla 7.4 Costos de activos intangibles.....	90
Tabla 7.5 Costo operativo anual	91
Tabla 7.6 Inversión total del proyecto	91
Tabla 7.7 Costo de almidón de yuca.....	92
Tabla 7.8 Costo de bagazo de malta	92
Tabla 7.9 Costo de glicerol.....	92
Tabla 7.10 Costo de goma guar	93
Tabla 7.11 Costo de estearato de magnesio.....	93
Tabla 7.12 Costo de agua.....	93
Tabla 7.13 Costo de cajas	93
Tabla 7.14 Costo de mano de obra directa	94
Tabla 7.15 Costo Indirecto de Fabricación (CIF).....	94
Tabla 7.16 Implementos de seguridad y salubridad	95

Tabla 7.17 Servicios de terceros fabriles	95
Tabla 7.18 Costo de mano de obra indirecta	95
Tabla 7.19 Depreciación de activos tangibles	96
Tabla 7.20 Amortización de activos intangibles.....	96
Tabla 7.21 Presupuesto de ingreso por ventas.....	97
Tabla 7.22 Presupuesto de costo de ventas.....	97
Tabla 7.23 Presupuesto de gastos administrativos	97
Tabla 7.24 Presupuestos de sueldos administrativos	98
Tabla 7.25 Presupuesto anual de servicios de terceros no fabriles.....	98
Tabla 7.26 Presupuesto de gastos de ventas	98
Tabla 7.27 Presupuesto de sueldos para personal de venta	99
Tabla 7.28 Estructura de financiamiento	99
Tabla 7.29 Servicio de deuda del proyecto.....	99
Tabla 7.30 Presupuesto de estado de resultados del proyecto	100
Tabla 7.31 Flujo de fondos económicos	100
Tabla 7.32 Flujo de fondos financiero.....	101
Tabla 7.33 Evaluación económica	101
Tabla 7.34 Evaluación financiera	102
Tabla 7.35 Análisis económico de la sensibilidad del proyecto.....	102
Tabla 8.1 Valor agregado acumulado del proyecto	103
Tabla 8.2 Indicador producto-capital.....	104
Tabla 8.3 Indicador densidad de capital	104
Tabla 8.4 Indicador intensidad de capital	104

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Isologo de la marca	9
Figura 2.2 Evolución de los NSE de los habitantes de Lima Metropolitana	13
Figura 2.3 Modelo de negocios del proyecto.....	18
Figura 2.4 Línea de tendencia de la DIA de los envases de plástico.....	23
Figura 2.5 Lima Metropolitana.....	24
Figura 2.6 Volúmenes de exportación de envases en miles de unidades de principales empresas	28
Figura 2.7 Valor FOB US\$ y millares exportados de envases de plástico	29
Figura 2.8 Países destino de los envases de plástico en el año 2019.....	29
Figura 2.9 Canal de distribución del producto.....	30
Figura 2.10 Evolución de los Precios Unitarios de los envases de plástico (2014 - 2019)	31
Figura 5.1 Diagrama de Operaciones del Proceso para la elaboración de envases biodegradables	55
Figura 5.2 Balance de materia	56
Figura 5.3 Distribución del almacén de materia prima e insumos	77
Figura 5.4 Distribución del almacén de productos terminados	78
Figura 5.5 Plano de la planta de procesamiento de los envases biodegradables	83
Figura 5.6 Cronograma del proyecto	84
Figura 6.1 Organigrama.....	88

RESUMEN

El objetivo del presente estudio es determinar la viabilidad de mercado, tecnológica, económica, financiera y social de la instalación de una planta de producción de envases biodegradables a partir de almidón de yuca y bagazo de malta.

Se producirán los envases biodegradables a partir de almidón de yuca y bagazo de malta y tendrán como mercado meta Lima Metropolitana, por ser el lugar donde se concentra la mayor cantidad de industrias a nivel nacional. Asimismo, el producto será vendido de manera directa por la empresa. El precio de introducción será de S/ 115 por cada caja con 150 unidades de envases biodegradables en los dos primeros años de operaciones del proyecto, en el tercer y cuarto año será de S/ 120,8 y el quinto año será de S/ 126,8.

La planta de producción se instalará en el distrito de San Juan de Lurigancho, provincia y departamento de Lima. El tamaño máximo de planta es de 32.636 envases/año de producto final, mientras que el tamaño mínimo de la planta es de 16.688 envases/año. Por otro lado, la tecnología requerida para la elaboración de los productos es factible de adquirirse y emplearse.

En cuanto a inversión, el capital fijo tangible asciende a S/ 380.422,76, el capital fijo intangible asciende a S/ 88.454,28, el capital de trabajo a S/ 335.761,49, y el interés preoperativo asciende a S/ 58.246,06, resultando así una inversión total de S/ 862.904,58. Se consideró un financiamiento del 45% de la inversión, con un horizonte de 5 años, 1 año de gracia parcial y 15,00% de tasa efectiva anual. La evaluación económica arroja S/ 258.874,43 de valor actual neto, 30,9% de tasa interna de retorno, 1,32 de relación beneficio-costos y un periodo de recuperado de 4 años y 7 meses. La evaluación financiera establece S/ 284.277,06 de valor actual neto, 37,2% de tasa interna de retorno, 1,6 de relación beneficio-costos y 4 años y 5 meses de periodo de recuperado.

Palabras clave: Envases, biodegradables, ecológico, prefactibilidad, Perú

ABSTRACT

The objective of this study is to determine the market, technological, economic, financial and social viability of the installation of a biodegradable packaging production plant from cassava starch and malt bagasse.

The biodegradable containers will be produced from cassava starch and malt bagasse and will have Metropolitan Lima as the target market, as it is the place where the largest number of industries are concentrated nationwide. Also, the product will be sold directly by the company. The introductory price will be S / 115 for each box with 150 units of biodegradable packaging in the first two years of project operations, in the third and fourth years it will be S / 120,8 and the fifth year it will be S / 126 ,8.

The production plant will be installed in the district of San Juan de Lurigancho, province and department of Lima. The maximum plant size is 32.636 containers / year of final product, while the minimum plant size is 16.688 containers / year. On the other hand, the technology required to produce the products is feasible to acquire and use.

Regarding investment, tangible fixed capital amounts to S/ 380.422,76, the intangible fixed capital amounts to S / 88.454,28, the working capital to S / 335.761,49, and the preoperative interest amounts to S / 58.246,06, thus resulting in a total investment of S / 862.904,58. A financing of 45% of the investment was considered, with a horizon of 5 years, 1 year of partial grace and 15,0% of annual effective rate. The economic evaluation shows S/ 258.874,43 of net present value, 30,9% of internal rate of return, 1,32 of benefit-cost relation and a recovery period of 4 years and 7 months. The financial evaluation establishes S/ 284.277,06 of net present value, 37,2% of internal rate of return, 1,6 of benefit-cost relation and 4 years and 5 months of recovery period.

Keywords: Containers, biodegradable, ecological, prefeasibility, Peru

CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 Problemática

Cada vez son más notorias las noticias sobre los impactos que genera la contaminación ambiental a nuestro planeta. Las consecuencias de los daños provocados, en su mayoría por la sociedad moderna, pueden llegar a ser irreversibles si no se toma conciencia por la conservación del medio ambiente.

La rápida urbanización, los cambios en los patrones de consumo y el crecimiento exponencial de la población en los últimos años han propiciado el incremento en la cantidad de residuos sólidos. Según un estudio realizado por el Ministerio del Ambiente (2017) concluyó que, en el Perú, la generación de residuos sólidos alcanza los 7 millones de toneladas al año y tan sólo el 55% de estos fueron dispuestos en rellenos sanitarios tal como lo señala la normatividad vigente, siendo el resto dispuesto inadecuadamente en el ambiente como en botaderos, ríos y, por ende, en el mar.

Uno de los materiales no aprovechables más presentes en estos cúmulos de basura, y, además, con alto nivel de consumo en el sector de empaques para alimentos, son los envases descartables de poliestireno expandido. Este material, también conocido como tecnopor o corcho blanco, es un plástico espumado producido a partir de un polímero que se fabrica artificialmente con derivados del petróleo. Por ser tan barata su producción, el tecnopor ha tenido mucha acogida y se ha convertido en el envase indispensable para el traslado de comidas y bebidas. Sin embargo, el tecnopor es un material perdurable y tarda más de 500 años en desaparecer de la tierra, por lo que, se generan acumulaciones de este tipo de producto debido a que se utilizan una sola vez antes de ser descartados.

Como consecuencia de estas acumulaciones, cada año millones de toneladas de residuos plásticos son vertidos en los océanos y mares. El último reporte generado por la Organización Ocean Conservancy (2019) nos revela que, en el año 2018, dentro del top de los 10 de los artículos más recolectados en el mar, los envases de plástico ocupan el décimo lugar con 656 276 unidades recogidas. Adicionalmente, fueron hallados 21 685 143 trozos de tecnopor midiendo menos de 2,5 cm. Estos diminutos fragmentos de plástico son ingeridos por la fauna marina, de tal manera que se está contaminando la

cadena alimenticia de la que dependemos y en consecuencia poniendo en riesgo la salud del ser humano.

El siguiente estudio plantea desarrollar envases obtenidos de fuentes naturales como el almidón de yuca y la fibra del bagazo de malta. Los envases biodegradables se proponen como alternativa al uso de los envases plásticos convencionales derivados del petróleo, de tal manera que se promueva el uso de recursos renovables y se contribuya a la preservación ambiental de una manera sostenible. Los envases cumplirán las funcionalidades de: contener, proteger, manipular, distribuir y presentar mercancías. La diferencia con los envases tradicionales de plástico, radicará en que los envases desarrollados se degradarán naturalmente sin dejar residuos visibles ni tóxicos que dañen al medio ambiente. De esta manera, los envases se degradarán de forma acelerada en los vertederos y ambientes marinos, lugares donde el plástico convencional genera más problemas de contaminación, evitando las acumulaciones, mejorando la gestión de los residuos sólidos y aumentando la vida útil de los rellenos sanitarios.

En conclusión, es óptimo hablar de la necesidad de elaborar productos alternativos a los envases de plástico que contaminan y dañan al medio ambiente y la salud del ser humano. Razón por la cual se propone realizar un estudio de prefactibilidad que refiera a la pregunta de investigación: ¿Es factible instalar una planta productora de envases biodegradables a partir de almidón de yuca y bagazo de malta?

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo General

Establecer la viabilidad de mercado, tecnológica, económica, financiera y social del proyecto para la instalación de una planta productora de envases biodegradables a partir de almidón de yuca y bagazo de malta.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Realizar el estudio de mercado y estimar la demanda específica del proyecto y establecer las estrategias de comercialización, distribución, publicidad y promoción del producto.
- Determinar la localización de la planta.

- Calcular el tamaño mínimo y máximo de la planta.
- Determinar las características del producto terminado y establecer el proceso de producción.
- Establecer los requerimientos para la organización administrativa del proyecto.
- Determinar los presupuestos de inversión, operativos y financieros de la planta y evaluar económica y financieramente el proyecto.
- Realizar una evaluación social del proyecto.

1.3 Alcance de la investigación

El presente estudio de investigación “Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de envases biodegradables a partir de almidón de yuca y bagazo de malta” se realizará durante el año 2020 y se ha considerado una vida útil de cinco años desde su implementación en el año 2021, es decir, el período de las operaciones productivas será del año 2022 al 2026. Adicionalmente, se consideró como un aspecto limitante el plazo determinado de 12 meses para completar el estudio, por lo cual se aplicará un cronograma para la revisión del avance de cada capítulo

1.4 Justificación del tema

1.4.1 Técnica

El producto a elaborar es un envase para alimentos desarrollado con un material bioplástico a partir de almidón de yuca, fibra de bagazo de malta y aditivos como el glicerol, estearato de magnesio y goma guar. Se busca desarrollar una metodología de producción por la técnica de moldeo por compresión, por lo que se aplicará una serie de procesos que requieren de maquinarias y tecnologías que actualmente se encuentran disponibles en el Perú, como, por ejemplo: la máquina de secado, mezcladoras y prensas. Cualquier otra tecnología a utilizar ya se encuentra enteramente desarrollada, pues se mantendrá la estructura productiva de un envase convencional, es decir, se contará con la tecnología de la industria de envases plásticos en el Perú.

1.4.2 Económica

La tendencia actual del consumidor se está inclinando por un estilo de vida sustentable y ecológico, cada vez son más conscientes de la sostenibilidad detrás de los productos, por lo que, se tiene un segmento de mercado que opta por la compra de productos biodegradables. Un reporte realizado por la fundación Ellen MacArthur (EMF, 2017) concluyó que se espera que para el 2020 la producción de envases biodegradables aumente a un 2,5% de la producción total de plásticos. En conclusión, se tendría un aumento de la producción equivalente a 6 millones de toneladas de envases biodegradables, casi el doble que la producción del 2016.

Adicionalmente, un reporte generado por European Bioplastics (2017) señala un crecimiento del 20% de la producción global de bioplásticos en el periodo 2017-2020 con una proyección de 2,440,00 toneladas para el 2022. Estas cifras nos revelan un aumento en la oferta de los envases biodegradables, esto debido a que, la adquisición de estos tipos de productos es una tendencia que está en crecimiento en el Perú y el mundo.

Por otra parte, el estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta de producción de bandejas descartables biodegradables de Porras (2017) es viable económicamente pues presenta un Tasa Interna de Retorno (TIR) Económico de 27%; un Valor Actual Neto (VAN) Económico de 662 847 soles; un período de recupero de 6 años; y una inversión total de 3 829 576 soles.

1.4.3 Social

La instalación de una planta productora de envases biodegradables, resulta socialmente aceptable debido a que se generaría puestos de trabajo en la zona donde se instalaría la planta y se beneficiarían a muchas familias peruanas. Además, la propuesta es una alternativa sostenible por lo que esta iniciativa podría llamar a la implementación de más proyectos similares. También, se adquirirá el almidón de yuca a través de productores locales lo que resultará en mayores ingresos para dichos productores.

Por otro lado, el Ministerio del Ambiente ha elaborado el proyecto de Ley de Plásticos el cual planea reducir en un 35% el uso del plástico de un solo uso el primer año de la vigencia de la norma y establece plazos para la prohibición de su uso en su totalidad. Los envases de tecnopor también estarán regulados y se buscará fomentar el cambio de contenedor, así como promover el reciclaje y una conducta responsable con el

ambiente. La instalación de la planta contribuirá a la utilización de productos ecológicos y el reemplazo de los envases sintéticos convencionales con el fin de disminuir la acumulación de los desechos generados por este material a través de envases que se biodegradarán o se convertirán en compost para la tierra.

1.5 Hipótesis del trabajo

La instalación de una planta productora de envases biodegradables a partir de almidón de yuca y bagazo de malta es viable, pues existe un mercado que aceptará el producto y además es técnica, económica, financiera y socialmente viable.

1.6 Marco referencial

A continuación, se muestran los trabajos de investigación realizados sobre el tema propuesto con el objetivo de tener información sobre el avance del conocimiento actual del tema.

Pestana, L. (2013). *Bandejas biodegradáveis a base de amido de mandioca e residuo fibroso da indústria cervejeira* [Tesis de licenciatura]. **Universidad Estadual de Londrina.** Esta investigación científica presenta un estudio a profundidad de la producción de bandejas biodegradables a base de almidón de yuca y el residuo fibroso de la industria cervecera (bagazo de malta). Sustenta además la necesidad del empleo de aditivos y plastificantes para mejorar las propiedades físico químicas. Adicionalmente, se menciona las pruebas de laboratorio realizados y el análisis de los resultados obtenidos.

Casteñeda, J. (2012). *Estudio de la retrogradación en películas flexibles obtenidas a partir de mezclas de almidón nativo de yuca, ácido poliláctico y policaprolactona* [Tesis de licenciatura]. **Universidad del Valle.** Este estudio muestra los resultados de una investigación que nos permitirá entender cómo se generan las películas biodegradables. Además, será útil para conocer los ensayos preliminares a realizar y los equipos de laboratorio necesarios para la obtención del bioplástico. Por otro lado, el autor recomienda utilizar recubrimientos por aspersion o micro aspersion con la finalidad de reducir la absorción de humedad de los envases, para esto se pueden utilizar ceras o resinas naturales.

Navia, D. (2011). *Desarrollo de un material para empaques de alimentos a partir de harina de yuca y fibra de fique* [Tesis de licenciatura]. **Universidad del Valle.** Esta tesis presenta similitudes en el proceso y la tecnología para la obtención del material bioplástico. Este material fue obtenido sometiendo la mezcla de materias primas en un molde comprimido durante tres minutos a 200°C. Además, el estudio presenta los resultados de las propiedades mecánicas y térmicas.

Guerrero, D. (2017). *Diseño del proceso productivo de bandejas biodegradables a partir de fécula de maíz* [Tesis de licenciatura]. **Universidad de Piura.** Esta tesis menciona las maquinarias y tecnologías a utilizar en un proceso productivo similar a la del presente estudio. Además, detalla las especificaciones técnicas de las máquinas industriales correspondientes para la producción masiva de las bandejas biodegradables, los métodos experimentales para la obtención del bioplástico y establece los parámetros de calidad necesarios.

Porras, C. (2017). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de bandejas descartables biodegradables* [Tesis de licenciatura]. **Universidad de Lima.** El trabajo de investigación realiza un estudio de mercado de las bandejas descartables biodegradables teniendo como canal de venta indirecta a los supermercados. Además, brinda información detallada del proceso productivo y la tecnología utilizada para la producción. También, realiza una evaluación económica, financiera y social del proyecto.

1.7 Marco conceptual

A continuación, se contextualizarán las definiciones más redundantes desarrolladas a lo largo de la investigación para entender exactamente el contexto y reconocer las diferencias entre conceptos.

Glosario de términos

- Almidón: Sustancia blanca, inodora, insípida, granulada o en polvo, que abunda en otras feculentas, como la papa o los cereales; se emplea en la industria alimentaria, textil y papelera (Oxford University Press, OUP, 2019).

- Biopolímero: Se define según la Real Academia Española (2020) como un polímero que interviene en los procesos biológicos como en las proteínas y los ácidos nucleicos.
- Bioplástico: Tipo de plástico derivado de productos vegetales (Oxford University Press, 2019).
- Bagazo: Residuo fibroso resultante de la trituración, presión o maceración de frutos, semillas, tallos, etc., para extraerles su jugo (Real Academia Española, 2020).
- Biodegradable: Que puede descomponerse en elementos químicos naturales por la acción de agentes biológicos como el sol, el agua, las bacterias, las plantas o animales (Oxford University Press, 2019).
- Compost: Fertilizante compuesto de residuos orgánicos (desechos domésticos, hierbas, deyecciones animales, etc.), tierra y cal (Oxford University Press, 2019).
- Ecológico: Dicho de una actividad o de un producto realizado u obtenido sin compuestos químicos que dañen el medio ambiente (Real Academia Española, 2019).
- Fibra natural: Fibra textil que se obtiene a partir de productos naturales de origen vegetal (algodón, cáñamo), animal (lana, seda) o mineral (amianto) (Oxford University Press, 2019).
- Malta: Cebada germinada, desecada y tostada levemente que se emplea en la elaboración de cerveza y para hacer infusiones (Oxford University Press, 2019).
- Poliestireno: Es un plástico versátil utilizado para fabricar una amplia variedad de productos de consumo. Como un plástico duro, sólido, se utiliza a menudo en los productos que requieren claridad, tal como empaquetado de alimento y mercancías de laboratorio (Oxford University Press, 2019).
- Polímero: Compuesto químico, natural o sintético, formado por polimerización y que consiste esencialmente en unidades estructurales repetidas (Real Academia Española, 2019). Debido a su estructura molecular, sus propiedades de transformación les permite su uso en la industria de los empaques alimentarios.

- Plástico: Dicho de un material que mediante una comprensión, puede cambiar de forma y conservar esta de modo permanente, a diferencia de los cuerpos elásticos (Real Academia Española, 2020).
- Plastificante: Producto que se añade a una materia para aumentar su plasticidad (Oxford University Press, 2019).



CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Aspectos generales del estudio de mercado

2.1.1 Definición comercial del producto

El producto se define comercialmente de la siguiente forma:

Producto básico: El producto consiste en un envase biodegradable hecho de recursos renovables como la fibra de bagazo de malta, almidón de yuca y aditivos como la glicerina, estearato de magnesio y goma guar. El envase presentará un color marrón claro y tendrá una textura flexible y resistente. El producto es ideal para almacenar y transportar los alimentos generados por los negocios gastronómicos que cuenten con servicio de delivery. Es apto para productos fríos o calientes. Es impermeable y seguro para su uso en microondas y en el refrigerador, no emite gases tóxicos.

Producto real: Los envases biodegradables marca Earthpak serán de tamaño estándar de 20x20x7 cm de longitud cuyo peso por unidad será de 52 g y su capacidad de almacenamiento será de 1 000 ml o gr. Este tamaño es ideal para almacenar y transportar la mayoría de alimentos en el sector gastronómico. Los envases serán empacados en cajas de cartón de material reciclado con 150 unidades de envases, cada caja tendrá una longitud de 44x38x41,5 cm cuyo peso será de 8,2 kg.

Figura 2.1

Isologo de la marca



Producto aumentado: Los envases biodegradables tendrán el logotipo de la marca en relieve, mientras que en la caja contará con el rotulado exigido para productos industriales como el nombre del producto, número de lote, fecha de fabricación, peso bruto, domicilio

legal del fabricante, condiciones de conservación, página web, número telefónico y buzón de correo electrónico corporativo para atención al cliente, sugerencias y/o reclamos.

2.1.2 Principales características del producto

a) Posición arancelaria NANDINA, CIUU

La Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas (CIUU) es una clasificación internacional de las actividades productivas elaborada por la Organización de las Naciones Unidas (2009) el cual ha sido actualizado en una revisión 4. Su principal propósito es ofrecer un conjunto de categorías de actividades que se utilicen como referencia para reunir y difundir datos estadísticos de acuerdo a tales actividades comerciales.

Tabla 2.1

Clasificación CIUU

Código	Descripción
Sección C	Industrias de Manufactura
División 22	Fabricación de productos de caucho y plástico
Grupo 222	Fabricación de productos de plástico
Clase 2220	Fabricación de productos de plástico

Nota. Adaptado de *Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas, CIUU. Revisión 4*, por Organización de las Naciones Unidas, 2009 (https://unstats.un.org/unsd/publication/seriesm/seriesm_4rev4s.pdf)

Con respecto a la partida arancelaria de aduanas, la Comunidad Andina de Naciones (CAN), el cual el Perú es miembro, aprobó una nueva Nomenclatura Común de los Países Miembros de la Comunidad Andina (NANDINA) con la finalidad de designar y codificar las mercancías de las aduanas.

Tabla 2.2

Partida Arancelaria

Partida Arancelaria	Descripción
3924.10.90.00	Demás vajillas y artículos para el servicio de mesa o de cocina de plástico

Nota. Adaptado de *Tratamiento arancelario por subpartida nacional*, por Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria, 2020 (<http://www.aduanet.gob.pe/itarancel/arancelS01Alias>)

b) Usos y características del producto

Los envases biodegradables cumplirán las funcionalidades de contener, proteger, manipular, distribuir y presentar los alimentos; es ideal para los negocios gastronómicos que cuenten con servicio de delivery. Se caracterizan por ser descartables, impermeables y amigables con el medio ambiente. Son aptos para alimentos calientes o fríos.

El producto posee propiedades mecánicas como resistencia, dureza, tenacidad y elasticidad. También son seguros con el uso del microondas u hornos pues no emite gases tóxicos a altas temperaturas.

c) Bienes sustitutos y complementarios

Los bienes sustitutos para los envases biodegradables, son aquellos envases hechos de poliestireno expandido, material de plástico espumado más conocido como tecnopor, y el tereftalato de polietileno o también llamado plástico PET. Estos productos son los más utilizados en la industria alimentaria por ser prácticos, livianos y económicos, aunque son perjudiciales para el medio ambiente y la salud. También, existen empresas peruanas que importan y comercializan envases biodegradables de origen chino elaborados a base de otras materias primas como el bagazo de caña de azúcar, el bambú, hojas caídas de las palmeras y árboles, entre otros.

Se considera como bienes complementarios a los vasos y cubiertos descartables. Estos productos complementan en funcionalidad a los envases en estudio, ya que, facilitan el consumo de los alimentos envasados. En su mayoría, los bienes complementarios son hechos de plástico, sin embargo, existen también vasos y cubiertos que cumplen la misma responsabilidad ambiental que el envase biodegradable, además de tener excelente rigidez y consistencia.

2.1.3 Determinación del área geográfica que abarcará el estudio

El área geográfica que abarcará el estudio será la ciudad de Lima Metropolitana. Se ha escogido esta ciudad debido a que concentra el 32,9% de los habitantes del país (Ipsos, 2020) y las principales industrias manufactureras ya que el 40,3% del Producto Bruto Interno (PBI) se genera en esta zona (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2020). Además, considerando los niveles socioeconómicos, en Lima Metropolitana se concentra el mayor porcentaje de personas con NSE A, B y C con un constante

crecimiento anual en el período 2012-2019. En el año 2019, el NSE ABC alcanzó un 73,1% del total de Lima Metropolitana, manteniéndose casi constante el NSE A; e incrementado el NSE B y C. La existencia y el crecimiento de estos NSE son importantes ya que el producto está dirigido hacia este grupo de personas.

Tabla 2.3

Distribución de habitantes según NSE en Lima Metropolitana

Año	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
NSE A	4,8%	4,8%	4,4%	4,7%	4,8%	4,4%	4,3%	5,0%
NSE B	15,6%	18,3%	18,4%	19,7%	21,7%	24,5%	23,4%	22,6%
NSE C	36,7%	40,8%	43,2%	42,0%	42,4%	42,2%	42,6%	45,5%
NSE D	30,6%	29,1%	25,2%	25,5%	23,8%	23,0%	24,1%	21,9%
NSE E	12,3%	7,0%	8,8%	8,1%	7,3%	5,9%	5,6%	5,0%

Nota. Adaptado de *Niveles Socioeconómicos 2019*, por Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados, 2019 (<http://apeim.com.pe/informes-nse-antiores/>)

Por otro lado, el ingreso familiar mensual de los NSE A, B y C de Lima Metropolitana se ha incrementado de un promedio ponderado mensual de 4 488 soles en el 2013, hacia un promedio ponderado mensual de 5 694 soles en el 2019 como se puede observar en la tabla 2.4. Lo cual demuestra que el nivel de ingreso familiar se ha incrementado en un 26,9% en los últimos 7 años.

Tabla 2.4

Promedio general de ingreso familiar mensual de Lima Metropolitana

Año	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
NSE A	10 897	11 099	11 395	11 596	10 860	14 205	13 105
NSE B	5 147	5 308	5 519	5 869	5 606	7 297	7 104
NSE C	3 247	3 376	3 422	3 585	3 446	4 193	4 059
NSE D	1 984	2 045	2 167	2 227	2 321	2 851	2 760
NSE E	1 389	1 436	1 466	1 650	1 584	2 120	1 987
NSE A, B, C	4 488	4 598	4 639	4 916	4 721	5 980	5 694

Nota. Adaptado de *Niveles Socioeconómicos 2019*, por Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados, 2019 (<http://apeim.com.pe/informes-nse-antiores/>)

Además, en la tabla 2.5 se puede observar que el gasto familiar mensual en alimentos en Lima Metropolitana de los NSE A, B y C se ha incrementado en un 78,4 % en los últimos 7 años.

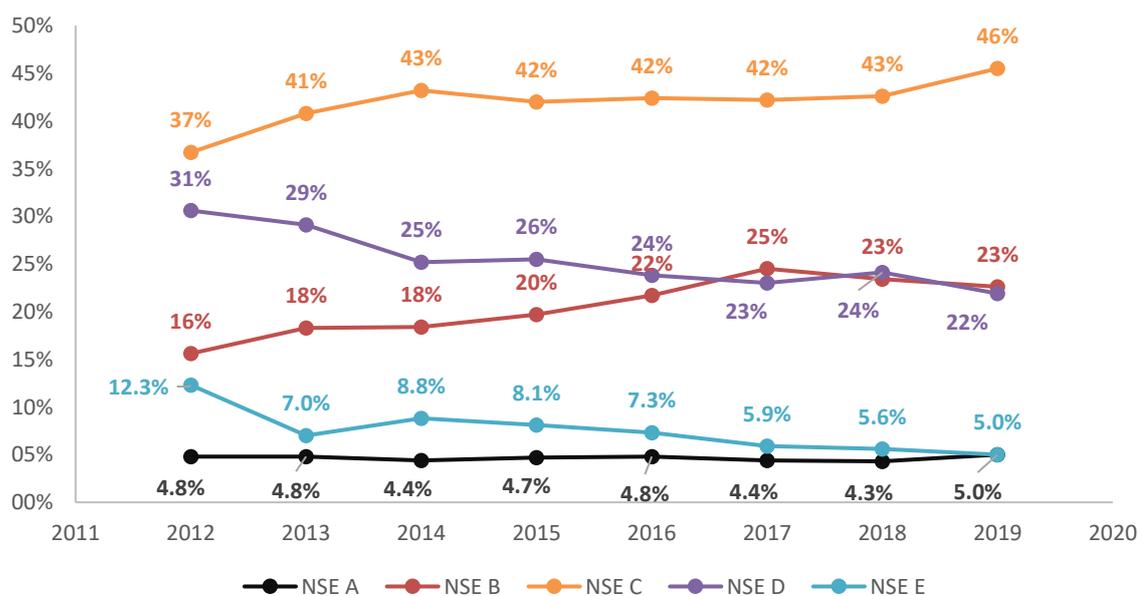
Tabla 2.5*Gasto promedio mensual en alimentos en Lima Metropolitana*

Año	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
NSE A	945	965	982	975	997	1 582	1 529
NSE B	790	800	866	803	787	1 461	1 448
NSE C	710	650	720	689	692	1 286	1 268
NSE D	530	520	572	548	582	1 062	1 046
NSE E	440	448	503	468	467	912	807
NSE A, B, C	754	721	782	746	746	1.368	1.346

Nota. Adaptado de *Niveles Socioeconómicos 2019*, por Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados, 2019 (<http://apeim.com.pe/informes-nse-antiores/>)

En resumen, la ciudad elegida como el área geográfica de estudio es Lima Metropolitana por las siguientes razones:

- Lima Metropolitana es la ciudad que concentra el mayor número de habitantes en el país, pues en el año 2019 hay una población de 10 738 278 habitantes.
- Es la ciudad que cuenta con mayores ingresos, mayor capacidad de gasto y presenta un constante crecimiento con respecto a los NSE A, B y C como se puede observar en la figura 2.2.

Figura 2.2*Evolución de los NSE de los habitantes de Lima Metropolitana*

Nota. Adaptado de *Niveles Socioeconómicos 2019*, por Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados, 2019 (<http://apeim.com.pe/informes-nse-antiores/>)

2.1.4 Análisis del sector industrial

Para analizar el sector se realizó el análisis de las cinco fuerzas del mercado:

Poder de negociación de los proveedores

Para el desarrollo del trabajo de investigación, se analizarán las distintas alternativas para la obtención de las materias primas. Para el proceso de producción se requieren los siguientes materiales: el almidón de yuca, el bagazo de malta y los aditivos como el glicerol, estearato de magnesio y goma guar.

Para la obtención del almidón de yuca, según la Encuesta Nacional de Intenciones de Siembra 2019 generada por el Ministerio de Agricultura y Riego (2019) se concluyó que las intenciones de siembra de yuca para el 2020 respecto a la campaña agrícola 2018-2019 incrementará en 6.4 mil hectáreas (5.8%) (p . 78). Estas cifras respaldan el continuo abastecimiento de los productos derivados de la yuca como el almidón; por lo que para la compra de este material existe diversos productores nacionales existentes como Almiper S.A.C., supermercados y agricultores independientes. Por lo tanto, se concluye que el poder de negociación para este insumo es bajo.

A diferencia del almidón de yuca, el bagazo de malta se obtiene como residuo del proceso productivo de la industria cervecera. Este subproducto representa el 85% de los residuos y es en promedio el 31% del peso original de malta utilizado durante el proceso (Nigam, 2017). Actualmente existen empresas especializadas y artesanales dedicadas a la producción de cerveza, concluyendo que de los nuevos productores se pueden obtener precios sumamente bajos a diferencia las empresas especializadas como AB Inbev, empresa con mayor posición en el mercado cervecero. Un estudio realizado por Maximixe Consult (2017) concluyó que: “El mercado nacional de la industria cervecera está altamente concentrado, luego de la fusión entre Backus y la compañía AB Inbev en el 2016, con una cuota del mercado cercana al 99%”. La gran participación en el mercado de estas empresas podría conllevar a que se negocien precios altos por el bagazo de malta residual. Se concluye entonces que, el poder de negociación para este insumo es medio.

Para la compra de los aditivos, se plantea evaluar dos alternativas para su obtención: la primera, comprar a compañías nacionales especializadas en la fabricación de insumos industriales como IDSA Perú S.A.C, o la segunda, importarlos de Estados Unidos. Para no obtener costos tan elevados, se realizará un análisis precio-calidad de las importaciones y de los proveedores nacionales con la finalidad de escoger la mejor

opción. En conclusión, se puede decir que el poder de negociación que tendrían los proveedores de aditivos sería medio.

Poder de negociación de los clientes

Los principales compradores de los envases biodegradables son: los clientes institucionales directos y los supermercados. Se entiende por clientes institucionales directos a las empresas o negocios con poder adquisitivo medio-alto que requieran envases de alta calidad para su público objetivo, es decir, es ideal para los negocios gastronómicos que cuenten con servicio de delivery. Por otro lado, se tiene a los supermercados como canales indirectos, estos actúan como intermediarios entre el cliente final y la empresa.

A diferencia de los clientes directos, los supermercados tienen un mayor poder de negociación del precio y otras condiciones debido a que poseen una mayor participación de mercado y son, además el canal de venta que muestra el producto a los clientes directos. Según el informe económico Maximixe (2018), los supermercados son el rubro que canaliza un importante nivel de ventas, aunque aún presenta una baja presentación en comparación al canal tradicional pues representa el 70% del mercado de consumo masivo. Sin embargo, considerando que actualmente los consumidores están más informados sobre los productos que compran y que los envases que se proponen son novedosos y ecológicos, un informe de Arellano Marketing (2016) resalta que los consumidores están dispuestos a pagar hasta un 20% más. Finalmente, se concluye que el poder de negociación de los clientes es de mediana intensidad.

Amenaza de nuevos competidores

El ingreso de nuevos competidores podría darse sin complicaciones ya que actualmente existen empresas que se dedican a la importación y comercialización de envases descartables biodegradables. Adicionalmente, existen empresas dedicadas a la elaboración de envases plásticos que cuentan con tecnología, transporte, almacenamiento y recursos para poder diversificar su gama de productos. Además, las campañas ambientales, las tendencias ecológicas, las facilidades de financiamiento y el acceso favorable a la materia prima pueden motivar a más empresas a invertir en este rubro.

En la actualidad, ser una empresa respetuosa con el medio ambiente tiene un valor para el negocio. Muchos clientes simpatizan y prefieren estos tipos de proyectos

ecológicos; de tal manera que, los nuevos entrantes tendrían una gran aceptación (Gestión, 2019). Por lo tanto, se puede afirmar que la amenaza de competidores es moderadamente alta.

Rivalidad entre competidores

En cuanto a la rivalidad, los principales competidores son las empresas bien posicionadas pertenecientes a la industria de envases a base de tecnopor; ya que, poseen una fuerte participación en el mercado y son de bajo precio. Maximize (2017), señala que entre los principales competidores destacan Pamolsa, San Miguel Industrias, Envases Industriales, Industrias del Envase, entre otras.

Por otro lado, como observa el Ministerio del Ambiente (Minam, 2019), la creación de la campaña “Menos plástico, más vida” por parte del Ministerio del Ambiente ha permitido tener un listado concreto de 33 empresas peruanas que se encargan de la fabricación y comercialización de envases plásticos biodegradables. Las principales son: EcoLove Perú, Qaya Perú y Ecopack Perú. La diferenciación entre los productos que se ofrecen es significativa; por lo tanto, se concluye que la rivalidad entre los competidores existentes es alta.

Amenaza de productos sustitutos

Se considera como productos sustitutos a todas las variedades existentes de envases capaces de trasladar y conservar los alimentos. En cuanto al mercado local existen productos con una alta variedad de precios y material de fabricación, por lo que se concluye que la amenaza de productos sustitutos es moderadamente alta.

Tabla 2.6

Análisis de las 5 fuerzas del sector

Fuerza	Resultado
Poder de negociación de los proveedores	Medio
Poder de negociación de los clientes	Medio
Amenaza de nuevos competidores	Moderado Alto
Rivalidad entre competidores	Alta
Amenaza de productos sustitutos	Moderado Alto

Se concluye que el sector es atractivo pues la industria de los envases de plástico presenta una baja fragmentación, lo cual representa una oportunidad para productos de alta calidad, eco amigables y a un precio competitivo para así obtener una atractiva

participación de mercado. Entonces, se debería aprovechar esta oportunidad para su producción y venta, pues con el paso de los años se desarrollará la marca Earthpak.



2.1.5 Modelo de negocio

Figura 2.3

Modelo de negocios del proyecto

Aliados Clave	Actividades Clave	Propuesta de Valor		Relación con el Cliente	Segmentos de Clientes
-Proveedores de yuca (Agricultores). -Proveedores de bagazo de malta (Industria cervecera). -Proveedores de aditivos (glicerol, estearato de magnesio, goma guar). -Proveedores de cajas.	-Control de calidad. -Plan de ventas.	Usuarios: -Los envases de “EarthPak” no contaminan el medio ambiente y no emiten gases tóxicos al usarlo a altas o bajas temperaturas.		-Atención al cliente mediante web, teléfono y redes sociales.	Usuarios: -Personas del NSE A, B y C de Lima Metropolitana. Clientes institucionales: -Empresas del rubro gastronómico (restaurantes, hoteles, supermercados, entre otros negocios) que buscan una solución ecológica para servir, almacenar y transportar alimentos.
	Recursos Clave -Recurso humano -Capital	Clientes: -Los envases descartables biodegradables marca “EarthPak” reducen el consumo de plásticos derivados del petróleo, promoviendo el uso de recursos renovables para el almacenamiento de alimentos.		Canales -Canal web. -Venta directa.	
Estructura de Costes Costos -Materia prima -MOD -CIF -Gastos Administrativos -Gastos de ventas.			Estructura de Ingresos -Ventas de los envases biodegradables		

2.2 Metodología a emplear en la investigación de mercado

La investigación de mercado de este proyecto será de vital importancia para estimar la demanda del proyecto y así posteriormente calcular la inversión necesaria para atender dicha demanda. Primero para este capítulo de estudio de mercado, con respecto a los aspectos generales, se empezará con la definición comercial del producto en su propuesta básica, real y aumentada, sus usos, sus sustitutos, complementos y posteriormente se determinará el área geográfica que abarcará el estudio.

Para calcular la demanda del proyecto, se utilizará data histórica de importación, exportación y producción; para así calcular la demanda interna aparente (DIA). Posteriormente, proyectaremos la DIA para los próximos 5 años y se segmentará de acuerdo con las características geográficas y socioeconómicas. Finalmente, se considerará una participación en el mercado con base a las empresas promedio de mediana participación, para así calcular la demanda específica del proyecto. Para calcular la demanda potencial, se compara el consumo per cápita de los países de la región, y mediante el número total de habitantes del mercado objetivo calcular la demanda potencial del proyecto. Para analizar la oferta se realizará una investigación de las empresas que comercializan el producto ya sea que lo produzcan o importen, y determinar participación actual de mercado de estas.

Finalmente, se definirá las estrategias de comercialización utilizando para esto la metodología de las 4P, luego se realizará un análisis de precios con la finalidad de determinar una estrategia de precio que tendrá el producto.

2.3 Demanda potencial

Para determinar la demanda potencial del proyecto se tomó como referencia el consumo de envases de plástico en Chile, pues es un mercado de similares características al peruano, pero con un mayor consumo per cápita, es decir, presenta un mayor número de envases de plástico consumido por habitante. La demanda potencial para los envases de plástico se calcula de la siguiente forma:

$$Q = q * n$$

donde:

Q: demanda potencial

q: consumo per cápita

n: población objetivo

Se obtuvo la data de la Demanda Interna Aparente de Euromonitor International (2020) de los principales países en Latinoamérica para el año 2019 como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 2.7

Demanda Interna Aparente de envases de plástico en Latam para el año 2019

Año 2019	Perú	Chile	Colombia	México	Argentina	Brasil
DIA (millones de unidades)	331,4	2 019,9	1 046,7	4 529,4	1 815,1	11 109,8

Nota. De *Soluciones de investigación de mercado - Perú*, por Euromonitor International, 2020 (<https://www.euromonitor.com/peru>)

Posteriormente, se calcula el consumo per cápita por país para el año 2019, dividiendo la DIA entre la cantidad de habitantes por país respectivamente. Ver la siguiente tabla.

Tabla 2.8

Cálculo del Consumo Per Cápita los envases de plástico en el 2019

Año 2019	Perú	Chile	Colombia	México	Argentina	Brasil
CPC (envases por habitante)	10,17	107,84	21,1	35,9	40,8	50,0

Nota. De *Soluciones de investigación de mercado - Perú*, por Euromonitor International, 2020 (<https://www.euromonitor.com/peru>)

De la tabla anterior se realizó el cálculo del consumo per cápita para el Perú, Chile, Colombia, México, Argentina y Brasil en el año 2019, se puede observar que el CPC de Chile es superior al de Perú y los demás países, por ende, se calculará la demanda potencial de acuerdo con el mercado chileno.

Por último, se hace uso de la fórmula presentada al inicio de este acápite y teniendo en cuenta el número de habitantes del público objetivo que corresponde a Lima Metropolitana el cual corresponde a 10 738 278 habitantes (Ipsos, 2020), se tiene:

$$Q = 1\,158 \frac{\text{millones de unidades}}{\text{año}}$$

2.4 Análisis de la demanda

2.4.1 Demanda Interna Aparente Histórica o las Ventas tomando como fuente bases de datos de inteligencia comercial

a. Producción

Para estimar la producción, se tomó la data histórica de producción de envases de plástico, según la base de datos de Euromonitor International (2020).

Tabla 2.9

Producción del año 2014 al 2019 en miles de unidades

Año	Producción (miles de unidades)
2014	298 926
2015	314 967
2016	318 891
2017	329 030
2018	339 356
2019	367 722

Nota. De *Soluciones de investigación de mercado - Perú*, por Euromonitor International, 2020 (<https://www.euromonitor.com/peru>)

b. Importaciones

Para determinar la demanda, se consideró las importaciones de la partida 3924.10.90.00 envases de plástico el cual corresponde a los envases de plástico PET, poliestireno y plástico duro, donde se encontraron datos de productos como: platos, vasos y otros utensilios de plástico; adicionalmente se consideró un filtro de datos a la base de datos para analizar los productos con descripción comercial “Envases de plástico” que incluyen los envases de plástico PET, plástico de poliestireno y plástico duro.

Tabla 2.10

Importación histórica del 2014 al 2019 en miles de unidades

Año	Importación (miles de unidades)
2014	15 059
2015	9 948
2016	15 344
2017	6 233
2018	4 855
2019	2 147

Nota. De *Tu plataforma digital de comercio exterior de Latinoamérica y el mundo*, por Veritrade, 2020 (<https://www.veritradecorp.com/>)

c. Exportaciones

Con respecto a las exportaciones, también se consideró la partida 3924.10.90.00 con los mismos filtros que se utilizó previamente y así se obtuvo los siguientes resultados.

Tabla 2.11

Exportación histórica del 2014 al 2019 en miles de unidades

Año	Importación (miles de unidades)
2014	5 485
2015	3 915
2016	4 935
2017	9 462
2018	18 711
2019	38 469

Nota. De Tu plataforma digital de comercio exterior de Latinoamérica y el mundo, por Veritrade, 2020 (<https://www.veritrade.com/>)

d. Demanda Interna Aparente (DIA)

Para determinar la demanda interna aparente del proyecto (DIA) se tuvo en cuenta la producción y la data histórica de importación y exportación de la partida 3924.10.90.00 de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$DIA = Producción + Importaciones - Exportaciones$$

La DIA calculada está expresada en miles de unidades y como se reflejará en los acápites siguientes se proyectará dicha demanda estimada y se segmentará de acuerdo con el mercado objetivo que se pretende atender. Cabe resaltar que también se estimará un porcentaje que se espera cubrir para el primer año de la vida útil del proyecto y posteriormente se irá incrementando en 1,6% anualmente, ya que es la tasa promedio de crecimiento anual de Lima Metropolitana (Ipsos, 2020).

Tabla 2.12

Cálculo de la Demanda Interna Aparente (2014 – 2019) en miles de unidades

Año	Producción	Importación	Exportación	DIA (miles de unidades)
2014	298 926	15 059	5 485	308 500
2015	314 967	9 948	3 915	321 000
2016	318 891	15 344	4 935	329 300
2017	329 030	6 233	9 462	325 800
2018	339 356	4 855	18 711	325 500
2019	367 722	2 147	38 469	331 400

Nota. De Tu plataforma digital de comercio exterior de Latinoamérica y el mundo, por Veritrade, 2020 (<https://www.veritrade.com/>)

2.4.2 Proyección de la demanda (serie de tiempo o asociativas)

Para proyectar la DIA histórica calculada en el acápite anterior, se utilizó la tendencia lineal por ser la que mejor se adapta a la data histórica, esto se refleja en el coeficiente de determinación R^2 , como se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 2.13

Coefficiente de determinación de la DIA histórica

Ecuación	Exponencial	Lineal	Logarítmica	Potencial
R^2	0,655	0,658	0,657	0,656

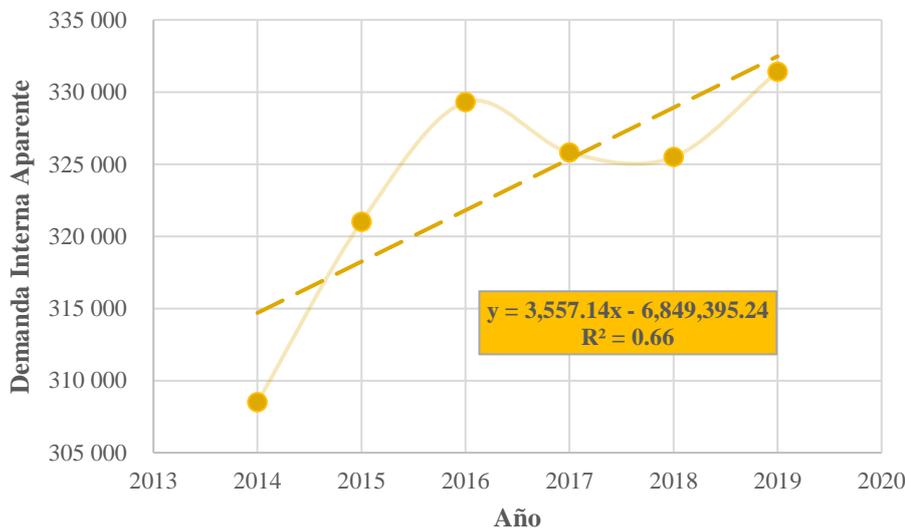
Como se puede observar en la tabla anterior, la línea de tendencia lineal es la que se encuentra más correlacionado pues presenta un mayor coeficiente de correlación R^2 , por ende, se utilizó dicha ecuación, el cual se muestra a continuación:

$$y = 3\,557,14 * X - 6\,849\,395,24 \quad \text{donde:}$$

y : demanda proyectada
 x : año proyectado

Figura 2.4

Línea de tendencia de la DIA de los envases de plástico



Se ha considerado que el ciclo de vida útil del proyecto será de cinco años con la finalidad de analizar la rentabilidad para los inversionistas. La aprobación, corrección y sustentación del proyecto será durante el año 2020. La adquisición e instalación de los activos físicos, contrato del personal y otras actividades requeridas para la puesta en marcha del proyecto se realizarán durante el año 2021. Las operaciones de producción y

comercialización serán en el año 2022 hasta el año 2026. A continuación, se presenta la demanda proyectada para el ciclo de vida útil del proyecto:

Tabla 2.14

Demanda Interna Aparente proyectada del 2022 – 2026 en miles de unidades

Año	2022	2023	2024	2025	2026
DIA	343 142	346 699	350 256	353 813	357 370

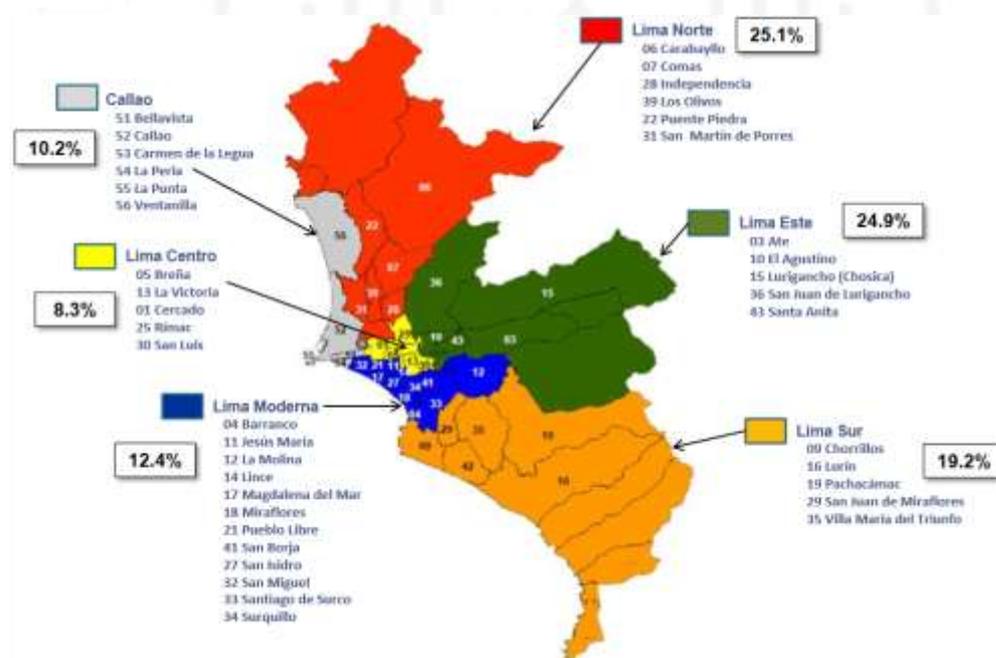
2.4.3 Definición del mercado objetivo teniendo en cuenta criterios de segmentación

a) Segmentación geográfica

Se consideró que el producto será comercializado en Lima metropolitana debido a que posee una alta concentración poblacional; concentran los hogares con los mayores porcentajes de niveles socioeconómicos A, B y C; y concentran la mayor cantidad de industrias a nivel nacional.

Figura 2.5

Lima Metropolitana



Nota. De *El perfil del consumidor en Lima Metropolitana y Callao: Un enfoque de protección*, por Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual, 2014 (https://www.indecopi.gob.pe/documents/51084/126949/Informe_Perfil_Consumidor_2017/3f3bafa5-d931-4437-bdfa-432907fc7ebc).

Tabla 2.15*Población de habitantes en Lima Metropolitana*

Año	Población total Perú	% de personas Lima Metropolitana	Población Lima Metropolitana
2012	30 209 968	31,10%	9 395 300
2013	30 671 291	31,30%	9 600 114
2014	32 136 032	31,40%	10 090 714
2015	32 294 381	31,80%	10 269 613
2016	31 386 950	31,90%	10 012 437
2017	31 648 826	32,20%	10 190 922
2018	31 873 836	32,30%	10 295 249
2019	32 639 143	32,90%	10 738 278

Nota. Adaptado de *Perú: Población 2019*, por Compañía Peruana de Estudios de Mercados y Opinión Pública, 2019 (http://www.cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacional_peru_201905.pdf)

b) Segmentación psicográfica

El producto está dirigido a los habitantes con un nivel socioeconómico A, B y C pues el nivel de ingreso promedio mensual y gasto promedio mensual en alimentos de los NSE A, B y C se ha incrementado progresivamente como se analizó en el acápite 2.1.3. Por ende, se espera atender a este segmento de clientes.

Tabla 2.16*Tabla de porcentaje de habitantes de Lima Metropolitana según NSE*

Año	NSE A,B,C
2012	57,1%
2013	63,9%
2014	66,0%
2015	66,4%
2016	68,9%
2017	71,1%
2018	70,3%
2019	73,1%

Nota. Adaptado de *Niveles Socioeconómicos 2019*, por Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados, 2019 (<http://apeim.com.pe/informes-nse-anteriores/>).

2.4.4 Determinación de la demanda del proyecto

Para determinar la demanda del proyecto se proyectó la tasa de habitantes de Lima Metropolitana con respecto al total del país y también la tasa proyectada del NSE A, B y C para el período 2022-2026.

Tabla 2.17

Tasa de habitantes de Lima Metropolitana y NSE A, B, C del mercado meta 2022-2026

Año	Lima Metropolitana	NSE A, B y C
2022	32,84%	79,23%
2023	33,08%	81,16%
2024	33,32%	83,09%
2025	33,56%	85,01%
2026	33,80%	86,94%

Posteriormente, se multiplicó la demanda calculada en el acápite 2.3.2 por la tasa de habitantes en Lima Metropolitana; y la tasa de NSE A, B y C para así obtener la demanda del proyecto.

Tabla 2.18

Demanda del proyecto en el período 2022-2026

Año	DIA (millar)	% habitantes Lima Metropolitana	% NSE A, B, C	Demanda (millar/año)
2022	343.142	32,84%	79,23%	89.288
2023	346.699	33,08%	81,16%	93.079
2024	350.256	33,32%	83,09%	96.961
2025	353.813	33,56%	85,01%	100.935
2026	357.370	33,80%	86,94%	105.002

Para calcular la participación que cubrirá el proyecto se realizó un promedio de las participaciones de las empresas: Industrias Hawai S.A.C. (6,30%), Inversiones San Gabriel S.A. (6,26%) y Macoor Distribuciones S.A.C. (2,52%), resultados una participación de aproximadamente 5%. Para los años posteriores, se espera un incremento de 0,5% anual con respecto al año anterior, el cual representa el crecimiento promedio poblacional anual de Lima Metropolitana. Por lo tanto, se calcula la demanda específica del proyecto como se puede observar a continuación.

Tabla 2.19*Participación de empresas exportadoras en el año 2019*

Empresas	Total %
Peruana De Moldeados S.A.	71,3%
Industrias Europeas S.A.C.	12,4%
Industrias Hawaii S.A.C.	6,3%
Inversiones San Gabriel S A	6,3%
Macoor Distribuciones S.A.C.	2,5%
Rey Export Internacional S.A.C.	0,6%
Olego International S.A.C.	0,4%
Manufacturas Y Moldeos Plasticos Socieda	0,2%
Lesoco S.A.C.	0,1%
Total	100%

Nota. De *Tu plataforma digital de comercio exterior de Latinoamérica y el mundo*, por Veritrade, 2020 (<https://www.veritrade.com/>)

Tabla 2.20*Demanda específica del proyecto del 2022 al 2026*

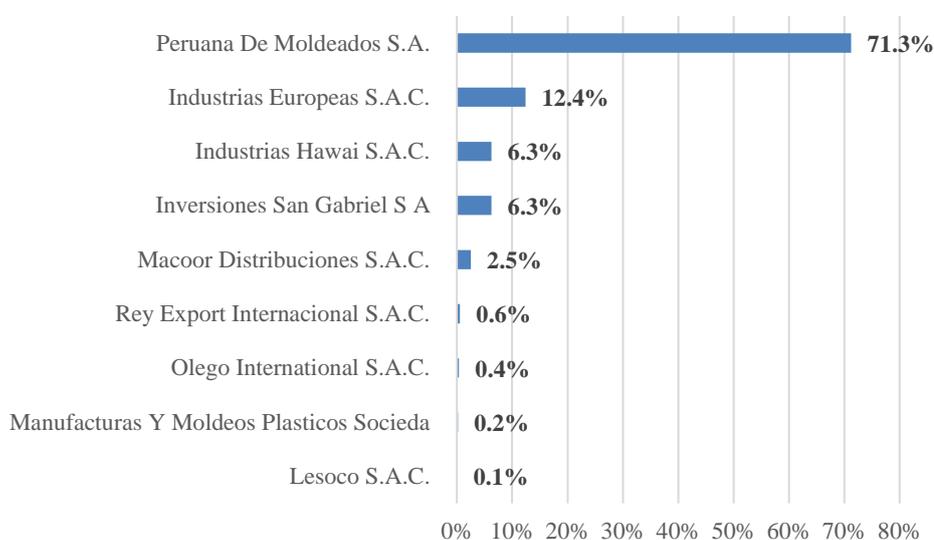
Año	Demanda (millar/año)	% a cubrir del mercado	Demanda específica del proyecto (millar/año)	Demanda específica del proyecto (cajas/año)
2022	89.288	5,02%	4.480	29.867
2023	93.079	5,04%	4.694	31.291
2024	96.961	5,07%	4.914	32.759
2025	100.935	5,09%	5.141	34.272
2026	105.002	5,12%	5.375	35.831

2.5 Análisis de la oferta

A nivel de empresas exportadoras de los envases de plástico tenemos las principales: Peruana de Moldeados S.A. (71,3%), Industrias Europeas S.A.C. (12,4%), Industrias Hawaii S.A.C. (6,3%) e Inversiones San Gabriel S.A. (6,3%) representando el 96,3% y también otras empresas exportadoras, pero en menor porcentaje (3,7%).

Tabla 2.21

Participación de las principales empresas exportadoras de envases de plástico

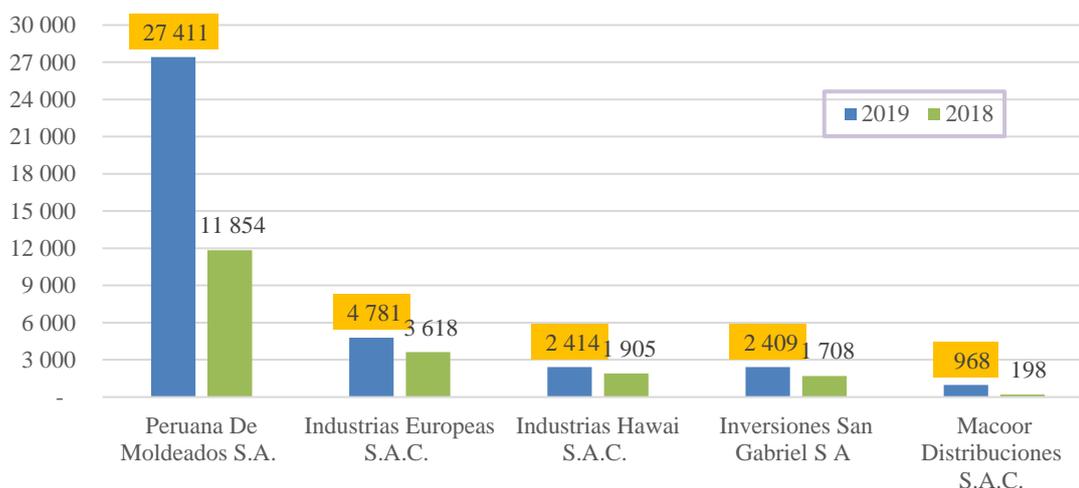


Nota. De Tu plataforma digital de comercio exterior de Latinoamérica y el mundo, por Veritrade, 2019 (<https://www.veritradecorp.com/>)

En el año 2019, a nivel volumen de exportación destacan: Peruana de Moldeados S.A., 27 411 millares, luego Industrias Europeas SAC, 4 781 millares, en tercer lugar, Industrias Hawaii SAC., 2 414 millares, y otras con 2 409 y 968 millares respectivamente.

Figura 2.6

Volúmenes de exportación de envases en miles de unidades de principales empresas



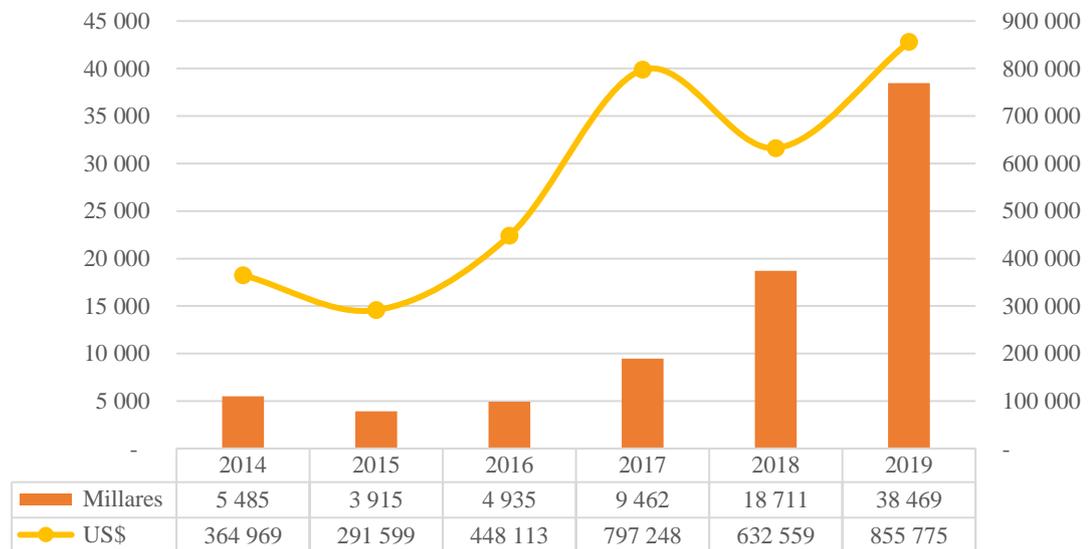
Nota. De Tu plataforma digital de comercio exterior de Latinoamérica y el mundo, por Veritrade, 2019 (<https://www.veritradecorp.com/>)

Los volúmenes de exportación entre el período 2014 y 2019 han sido relativamente significativo, resaltando el crecimiento constante de las exportaciones de

los años 2017 (9 462 millares), 2018 (18 711 millares) y 2019 (38 469 millares). Lo cual demuestra una tendencia al alza.

Figura 2.7

Valor FOB US\$ y millares exportados de envases de plástico

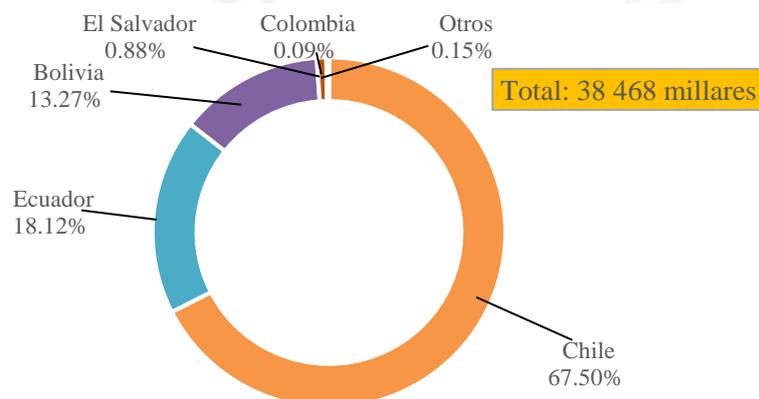


Nota. De Tu plataforma digital de comercio exterior de Latinoamérica y el mundo, por Veritrade, 2019 (<https://www.veritradecorp.com/>)

Es importante recalcar que el principal país destino de los envases de plástico fue Chile (67,5%). Luego Ecuador (18,12%), Bolivia (13,27%), El Salvador (0,88%), Colombia (0,09%) y otros (0,15%).

Figura 2.8

Países destino de los envases de plástico en el año 2019



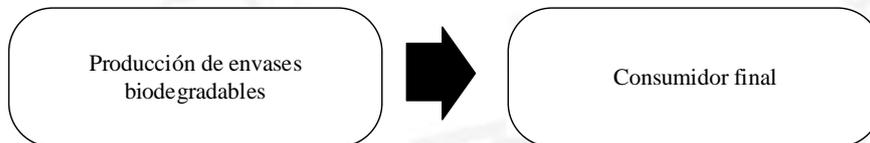
Nota. De Tu plataforma digital de comercio exterior de Latinoamérica y el mundo, por Veritrade, 2019 (<https://www.veritradecorp.com/>)

2.6 Definición de la estrategia de comercialización

La estrategia de comercialización para el producto será a través de un canal de distribución directo, es decir, no se utilizarán intermediarios ya que el producto llegará directamente al consumidor final desde la empresa. Intentar venderlos en bodegas, mercados tradicionales, puestos de mercados o demás no sería factible, ya que el producto está enfocado en clientes institucionales u otras empresas. Se precisa que el producto en estudio proyecta tener atributos superiores al del promedio en el mercado peruano. La Figura 2.9 muestra el esquema de distribución para el producto.

Figura 2.9

Canal de distribución del producto



2.6.1 Políticas de comercialización y distribución

Los envases biodegradables se comercializarán bajo la marca “EarthPak” ya que queremos resaltar su cualidad biodegradable del producto. Este se comercializará en cajas de 150 unidades de envases de capacidad con la finalidad de proteger al producto por un mayor tiempo. El producto será distribuido asumiendo los costos de transporte y flete. Además, se contará con vendedores con un alto conocimiento de las características y cualidades del producto con la finalidad de persuadir a los clientes institucionales de las ventajas del producto en comparación a otras en el mercado.

2.6.2 Publicidad y promoción

Los envases biodegradables en estudio están enfocados a atender a clientes institucionales o empresas. Por tal motivo se puede aprovechar las páginas amarillas para posicionar la marca en los buscadores online, ya que cuenta con presencia en internet mediante su página web. También se contará con una página web propia donde potenciales clientes podrán visualizar las cualidades del producto en comparación a otras marcas. La publicidad en televisión y radio se puede evaluar en el largo plazo. En el corto plazo el objetivo debe ser que los clientes conozcan los productos. Para eso se prevé entregar folletos y publicidad cuando se realicen visitas presenciales a potenciales clientes.

2.6.3 Análisis de precios

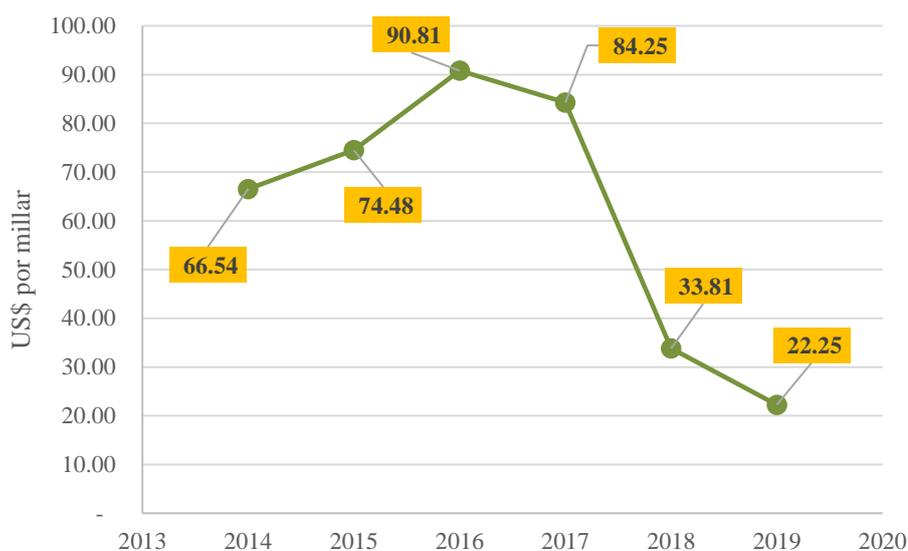
Se analizó la data histórica de precios en los últimos años y el precio actual de los envases biodegradables de la competencia.

a) Tendencia histórica de los precios

En el año 2014 los precios unitarios de los envases de plástico alcanzaron US\$ 66,54 por el millar de unidades, en el 2016 llega a US\$ 90,81. No obstante, en el año 2017 al 2019 este desciende a US\$ 22,25. Por lo tanto, se puede apreciar una caída en la tendencia de precios de los envases de plástico y un precio promedio de US\$ 61,9 el millar durante los años 2012-2019, esto se explica a las regulaciones que está teniendo el uso de los plásticos de un solo uso. Ver la siguiente figura para mayor detalle.

Figura 2.10

Evolución de los Precios Unitarios de los envases de plástico (2014 - 2019)



Nota. De Tu plataforma digital de comercio exterior de Latinoamérica y el mundo, por Veritrade, 2019 (<https://www.veritrade.com/>)

b) Precios actuales

De acuerdo con la investigación que se realizó, se identificaron los siguientes precios (Incluyen IGV) como se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla 2.22*Precios actuales de los envases biodegradables*

Productos	Presentación	Unidades por paquete	Foto	Precio de Venta por paquete (incluye IGV)	Precio equivalente por caja (150 unidades)
Táper de caña de azúcar Terrapak	21x20x8 cm	100 u		80,00	120,00
Envase biodegradable marca Biomanal	23x20x8 cm	200 u		185,00	138,75
Box de fibra de trigo marca Qaya	23x14x7,6 cm	50 u		46,00	138,00
Contenedor pulpa de caña marca Naturpak	22x22x7,6 cm	100 u		85,50	128,25
Envase de caña de azúcar marca Ecopack	23x23x7,3 cm	200 u		180,00	135,00

c) Estrategia de precio

En función al análisis de los precios históricos, los clientes institucionales durante los años 2014 - 2019 demandaron envases de plástico a un precio promedio de US\$ 61,9 el millar (S/ 204,27), y con una tendencia hacia la caída de precios; por otro lado, según el análisis de los precios de las empresas que comercializan envases biodegradables: Terrapak, Biomanal, Qaya, Naturpak y Ecopack se ha observado un precio promedio de S/ 132 por una caja de 150 unidades de envases biodegradables, por otro lado, en el año 2022 donde la planta iniciará sus operaciones entrará en vigencia la Ley que regula el uso del plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables. Por otro lado, teniendo en cuenta que se optará por una estrategia de penetración de mercado, se cobrará un precio menor para introducir el producto, ser competitivos y atraer clientes institucionales quienes, por sus características de compra, optar por nuestro producto y cambiar de proveedor tiene que significarle necesariamente un ahorro en costos. Por lo tanto, el precio de venta será de S/ 115 por cada caja de 150 unidades de envases marca EarthPak.

CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

3.1 Identificación y análisis de las alternativas de localización

a) Lima Metropolitana

- Lima Metropolitana es la ciudad más poblada del Perú pues alberga, según Ipsos (2019), al 32,9% de la población nacional estimada en el año 2019. Se encuentra ubicada en la costa central del país a orillas del océano Pacífico y está conformada por 50 distritos. Cuenta con una superficie de 2 670,4 km^2 . Por otro lado, Lima Metropolitana es la principal provincia del departamento de Lima y donde se ha desarrollado la mayor parte de la actividad industrial y económica del país; concentra 29,2% de la PEA y el 36,4% del PBI (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2017).
- La zona industrial de Lima Metropolitana está compuesta de los distritos de Ate, San Juan de Lurigancho, Breña, entre otros distritos. Con respecto al factor cercanía al mercado, Lima Metropolitana es la mejor opción pues ahí se encuentra en el mercado objetivo. Con respecto al factor cercanía de la materia prima, la mejor alternativa es Junín, seguido de Pasco pues son zonas de producción de yuca, Lima Metropolitana no produce yuca, pero sí es el lugar donde se conseguirá el bagazo de malta, aunque esta materia prima solo representa el 5% del peso total del material biodegradable, y el almidón de yuca un 95%.
- Con respecto al costo promedio de renta de locales industriales, Lima Metropolitana registró un precio promedio de alquiler de US\$ 7,0 / m^2 (Urbanía, 2020).
- Con respecto al abastecimiento de energía y agua, Lima Metropolitana cuenta con una tarifa MT3 de energía eléctrica con 23,11 ctm S/. /kw-h. Con respecto la tarifa de agua potable, hay una tarifa única a nivel Lima Metropolitana el cual es de 8,614 S/. / m^3 si existe un consumo mayor de 1000 m^3 /mes.
- Con respecto a la mano de obra, Lima Metropolitana cuenta con un 93,8 % de PEA ocupada (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2019).

b) Junín

- Junín es un departamento ubicado en el centro del país abarcando la zona andina al oeste y la zona amazónica al este, además, cuenta con una superficie de 44 197 km^2 . Limita por el norte con el departamento de Pasco; por el este, con Cuzco y Ucayali; por el sur con Ayacucho y Huancavelica; y por el oeste, con Lima. Políticamente está dividido en 9 provincias (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2018).
- La zona industrial de Junín está ubicada en las provincias de Huancayo y Concepción principalmente. Con respecto al factor cercanía al mercado, Junín se encuentra a 313 kilómetros de distancia al mercado objetivo. Y respecto al factor cercanía a las materias primas, Junín es el tercer mayor productor de yuca en el país pues en el año 2018, se produjo 108.544 toneladas de yuca, es decir, el 8,8% de la producción nacional.
- Con respecto al costo promedio de renta de locales industriales, Junín registró un precio promedio de alquiler de US\$ 3,0 / m^2 (Urbanía, 2020).
- Con respecto al abastecimiento de energía y agua, Junín tarifa MT3 de energía eléctrica con 19,8 ctm S/. /kw-h. Con respecto la tarifa de agua potable, hay una tarifa de 4,863 S/. / m^3 si existe un consumo mayor de 1.000 m^3 /mes.
- Con respecto a la mano de obra, Junín cuenta con un 92,1 % de PEA ocupada (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2019).

c) Pasco

- Pasco es un departamento que cuenta con una superficie de 25.320,54 km^2 . Limita por el departamento de Huánuco; al este, con Ucayali; por el sur, con Junín; y por el oeste, con Lima. Políticamente está dividido por 3 provincias cuya principal capital es Pasco. Pasco cuenta con 254.065 habitantes y cuenta con una densidad poblacional es de 11,1 habitantes por km^2 (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2018).
- Con respecto al factor cercanía al mercado, Pasco se encuentra a 281 kilómetros de distancia al mercado objetivo. Y respecto al factor cercanía a las materias primas, Pasco es el sexto mayor productor de yuca en el país pues en el año 2018, se produjo 85.092 toneladas de yuca, es decir, el 6,9% de la producción nacional.

- Con respecto al costo promedio de renta de locales industriales, Pasco registró un precio promedio de alquiler de US\$ 2,5 / m² (Urbanía, 2020).
- Con respecto al abastecimiento de energía, Pasco tarifa MT3 de energía eléctrica con 19,1 ctm S/. /kw-h. Con respecto la tarifa de agua potable, hay una tarifa de 4,541 S/. / m³ si existe un consumo mayor de 1.000 m³/mes.
- Con respecto a la mano de obra, Pasco cuenta con un 91,3 % de PEA ocupada (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2019).

3.2 Identificación y análisis detallado de los factores de localización

La ubicación de la planta seguirá criterios de rentabilidad económica. Por ello, para la decisión de localización de la planta se tuvo en cuenta los siguientes factores:

a) Abastecimiento y proximidad a la materia prima

La materia prima principal para el proyecto será el almidón de yuca por lo que se analizará la disponibilidad y cercanía a la zona productiva de yuca. Este factor es uno de los más importantes pues es trascendental saber en qué departamentos se encuentra la mayor cantidad de producción y su cercanía hacia estos para abaratar el costo de transporte de abastecimiento. De los departamentos en análisis, el principal departamento es Junín con 108.544 toneladas con una participación de 8,8%, seguida de Pasco con 85.092 toneladas de producción con una participación de 6,9%, ver la tabla 3.1.

Tabla 3.1

Principales empresas cerveceras del Perú en el año 2018

Departamento	Producción (toneladas)	%	% Acumulado
Loreto	430 227	34,7%	34,7%
Amazonas	178 750	14,4%	49,1%
Junín	108 544	8,8%	57,9%
San Martín	88 497	7,1%	65,0%
Ucayali	86 752	7,0%	72,0%
Pasco	85 092	6,9%	78,9%
Cajamarca	67 729	5,5%	84,3%
Huánuco	53 784	4,3%	88,7%
Lima	33 030	2,7%	91,3%
Otros	107.335	8,7%	100%
Total	1.239.741	100,0%	

Nota. Adaptado de *Anuario Estadístico de Producción Agrícola*, por Ministerio de Agricultura, 2020 (<http://siea.minagri.gob.pe/siea/?q=produccion-agricola>)

Otra materia prima importante es el bagazo de malta el cual se encuentra como un subproducto en la industria cervecera. Por ello, es importante asegurar su abastecimiento, y así analizar la cantidad de producción y su cercanía hacia estos para abaratar costos.

Según Euromonitor (2020) la principal empresa productora de cervecería en el país es Unión de Cervecerías Peruanas Backus & Johnston S.A.A con el 96,3% de participación de mercado en el país como se puede observar en la tabla 3.2. Por lo tanto, el principal proveedor para el proyecto será la empresa Backus cuya planta principal se encuentra ubicada en el distrito de Ate en Lima Metropolitana.

Tabla 3.2

Principales empresas productoras de cervecería en el año 2018

Empresa	Producción (millones de litros)	%	% Acumulado
Unión de Cervecerías Peruanas Backus & Johnston S.A.A.	1.405,7	96,3%	96,3%
Cia Cervecera Ambev Perú S.A.C.	33,6	2,3%	98,6%
Ajeper S.A.	1,5	0,1%	98,7%
Otros	19,0	1,3%	100,0%
Total	1.459,7	100,0%	

Nota. De *Soluciones de investigación de mercado - Perú*, por Euromonitor International, 2020 (<https://www.euromonitor.com/peru>)

b) Cercanía al mercado

Otro factor importante es la proximidad al mercado objetivo pues implicaría abaratar costos de transporte del producto terminado de la planta hacia el mercado objetivo, es decir, Lima Metropolitana sería la mejor opción, seguido de Junín y Pasco que se encuentran a 313 y 281 kilómetros respectivamente

c) Costo promedio de renta de locales industriales

Es un factor importante pues influirá como un costo indirecto fijo sobre las operaciones del proyecto. Por lo tanto, es importante conocer el costo promedio por metro cuadrado de cada lugar propuesto y optar por el que tenga un menor costo.

d) Abastecimiento de recursos (energía y agua)

Si bien el abastecimiento de materia prima es el factor más importante, también es necesario considerar el abastecimiento de agua potable y energía para la elaboración del producto terminado. Su elección debe considerar los costos y el nivel de servicio de cada

zona. Es un factor de mediana importancia debido a que actualmente las zonas industriales cuentan con redes de abastecimiento de energía eléctrica, agua potable, gaseoductos y oleoductos lo cual facilita la elección de los locales industriales.

e) Mano de obra

Se requerirá personal calificado en el proceso productivo. También será necesario contar con profesionales para gestionar y supervisar el funcionamiento óptimo de la planta como: gerente general, jefe y analista. En definitiva, la ubicación de la planta debe tener en cuenta la disponibilidad de personal en cada área propuesta.

Para la elección de la zona que esté mejor posicionada con respecto a este factor, se analizó a partir del porcentaje de la PEA ocupada pues al presentar un mayor porcentaje implica que existe mayor competitividad y productividad dentro de cada zona propuesta.

3.3 Determinación del modelo de evaluación a emplear

Se utilizará el método de factores ponderados para determinar la macro y micro localización de planta. Este método consiste en identificar una relación de factores relevantes y asignar un peso a cada factor, de tal forma que se refleje dicha importancia relativa, luego se fija una escala a cada factor de acuerdo con la localización, y por último se evalúa la localización por cada factor.

Este método permite evaluar una serie de factores relevantes para el investigador y le ayuda a tomar una decisión. La principal ventaja de utilizar este método es su practicidad, mientras que su principal desventaja es que tanto el peso relativo asignado como la calificación que se otorga a cada factor relevante son subjetivos y está determinada por las preferencias del investigador. Para aplicar este método se siguieron los siguientes pasos:

- a) Determinar una relación de factores relevantes
- b) Se asigna un peso a cada factor para reflejar su importancia relativa. El factor más importante es la cercanía al mercado (40%), seguido de abastecimiento y proximidad de la materia prima (30%), costo promedio de renta de locales industriales (15%), abastecimiento de energía y agua (10%) y abastecimiento de mano de obra calificada (5%).

- c) Se fija una escala del 1 al 10 para puntuar cada factor.
- d) Se multiplica la puntuación por los pesos relativos de cada factor y así obtener una puntuación total por cada localización.

La ecuación que se utilizó para determinar el total para cada localización es:

$$S_j = \sum_{i=1}^m W_i * F_{ij}$$

Donde:

S_j : Puntuación total de cada alternativa de localización

W_i : Peso relativo de cada factor

F_{ij} : Puntuación de cada factor i según alternativa de localización j

3.4 Evaluación y selección de localización

3.4.1 Evaluación y selección de macrolocalización

Las ubicaciones de macrolocalización ha evaluar son Lima Metropolitana, Junín y Pasco; y se optará por la ubicación que obtenga la mejor puntuación en base a la metodología mencionada en el acápite 3.3 y los factores mencionados en el acápite 3.2.

- a) En el factor abastecimiento y proximidad de la materia prima, Junín es la mejor opción pues presenta una mayor producción, por ende, obtendrá un mayor puntaje. Seguida del departamento de Pasco y, por último, Lima Metropolitana.
- b) En el factor cercanía al mercado, Lima Metropolitana es la que obtiene el mayor puntaje pues el mercado objetivo se encuentra dentro de esta. Seguida de Pasco y Junín que se encuentran aproximadamente a 281 y 313 kilómetros de distancia.
- c) En el factor al costo promedio de renta de locales industriales, Lima Metropolitana registró un precio promedio de alquiler de US\$ 7,0 / m^2 ; mientras que Junín, US\$ 3,0 / m^2 . Por último, Pasco, US\$ 2,5 / m^2 (Urbana, 2020)
- d) En el factor abastecimiento de energía y agua, se presupone que se dispondrá de este pues la planta se ubicará en una zona industrial, por tanto, se analizará los costos de agua potable y energía eléctrica de estos. Ver tabla 3.2 y tabla 3.3.

Tabla 3.3*Costo del agua potable según departamento*

Rangos de consumo (m ³ / mes)	Lima Metropolitana (S/. / m ³)	Junín (S/. / m ³)	Pasco (S/. / m ³)
0 a 1.000	7,551	4,105	3,987
1000 a más	8,614	4,863	4,541

Nota. Las tarifas no incluyen Impuestos General a las Ventas. Adaptado de *Tarifas por Entidad Prestadora de Servicios*, por Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, 2020 (<http://www.sunass.gob.pe/websunass/index.php/eps/estudios-tarifarios/tarifas-vigentes>)

Tabla 3.4*Costo de energía eléctrica por zonas industriales con mediana tensión*

Zonas	Tarifa MT4 (ctm S/. / kw-h)
Lima Metropolitana	23,11
Junín	19,80
Pasco	19,10

Nota. Las tarifas no incluyen Impuestos General a las Ventas. Adaptada de *Pliego Tarifario Máximo del Servicio Público de Electricidad*, por Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería, 2020 (<http://www.sunass.gob.pe/websunass/index.php/eps/estudios-tarifarios/tarifas-vigentes>)

- e) Con respecto a la mano de obra, Lima Metropolitana tiene el mayor porcentaje de PEA ocupada con 93,8%; mientras que Junín, una PEA ocupada de 92,1%; y por último, Pasco con una PEA ocupada de 91,3% (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2018).

Tabla 3.5*Cálculo de la macrolocalización*

Factor de localización	Peso (%)	Lima Metropolitana	Junín	Pasco
Cercanía al mercado	40%	10	7	8
Abastecimiento y proximidad a la materia prima	30%	6	8	7
Costo promedio de renta de locales industriales	15%	6	7	8
Abastecimiento de recursos (energía y agua)	10%	8	9	10
Mano de obra	5%	9	8	7

Tabla 3.6*Ponderación de los factores de localización y el peso por factor*

Factor de localización	Lima Metropolitana	Junín	Pasco
Cercanía al mercado	1,8	2,4	2,1
Abastecimiento y proximidad a la materia prima	4	2,8	3,2
Costo promedio de renta de locales industriales	0,9	1,05	1,2
Abastecimiento de recursos (energía y agua)	0,8	0,9	1
Mano de obra	0,45	0,4	0,35
Total	7,95	7,55	7,85

De acuerdo con los puntajes obtenidos en la tabla 3.5 y tabla 3.6, Lima Metropolitana obtuvo el mayor puntaje y se escogió como la macro localización de la planta.

3.4.2 Evaluación y selección de microlocalización

De las tres zonas seleccionadas para la micro localización, se evaluaron los distritos de Ate, San Juan de Lurigancho y Breña. Estos distritos, se evaluarán teniendo en cuenta los siguientes factores: la cercanía al mercado, al abastecimiento de la materia prima para contar con un flujo constante de producción y distribución, costo promedio de las rentas de locales industriales, abastecimiento de recursos (energía y agua), la seguridad ciudadana y las facilidades municipales.

a) Ate

- El distrito de Ate es un distrito con 199 años de creación y es muy conocida históricamente por ser una zona industrial. Es un distrito de 77,72 km² que cuenta con 599.196 habitantes, en tanto que su densidad poblacional es de 4.515 habitantes/km². Las vías principales de este distrito son la Avenida Nicolás Ayllón o la Carretera Central (la más antigua del distrito), La Prolongación Javier Prado y la Av. Metropolitana. Actualmente, alberga el Gran Mercado Mayorista de Lima, el principal centro de abastos de la ciudad lo que refleja el crecimiento que ha tenido este distrito en los últimos cinco años.
- Según el Texto Único de Procedimientos Administrativos (TUPA) de la municipalidad de Ate, la licencia de funcionamiento tiene un costo de S/ 250,0 en un plazo de 10 días hábiles (Municipalidad de Ate, 2020).

Tabla 3.7*Denuncias registradas por delito en el distrito de Ate del 2011 al 2018*

Año	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Contra el patrimonio	8.859	8.402	7.016	8.870	8.503	6.409	5.642	6.904
Contra la vida, el cuerpo y la salud	647	613	512	647	620	468	412	504
Contra la seguridad y tranquilidad pública	534	506	423	535	512	386	340	416
Otros delitos ^a	371	352	294	372	356	269	236	289
Total	10.411	9.873	8.245	10.423	9.992	7.531	6.630	8.113

^a Incluye otros delitos contra la familia, el orden económico, el orden financiero, el delito tributario, la administración pública, el pandillaje pernicioso y la posesión de armas de fuego

Nota. De *Compendio Estadístico de Lima 2019*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2019 (https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1714/Libro.pdf)

- Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (2019), la Población en Edad de Trabajar (PET) en el distrito de Ate fue de 460.289 personas de un total de 599.196 personas censadas en el año 2017, por lo tanto, teniendo una densidad del PET de 76,8%, de estas el 36,1% del total cuenta con Educación Superior.
- Según el Texto Único de Procedimientos Administrativos (TUPA) de la municipalidad de La Victoria, la licencia de funcionamiento tiene un costo de S/ 250,0 en un plazo de 10 días hábiles (Municipalidad de Ate, 2020).

b) San Juan de Lurigancho

- El distrito de San Juan de Lurigancho tiene un área de 131,25 km^2 , cuenta con una población de 1.038.495 habitantes (es el distrito más poblado de Lima), en tanto que su densidad poblacional es de 7.912 habitantes/ km^2 . Las vías principales de este distrito son la Av. Próceres de la Independencia, la Av. Santa Rosa y la Av. Las Flores de La Primavera.
- Según Urbania (2020), el distrito San Juan Lurigancho registró un precio promedio de alquiler de locales industriales de US 5,1 / m^2 .
- El distrito se caracteriza por contar con varias zonas adecuadas para la industria, sin embargo, se observó que hubo 18.233 denuncias en el año 2018, siendo calificado como uno de los distritos más peligrosos a pesar de ser uno de los distritos comerciales más importantes en Lima Metropolitana. En la siguiente tabla se refleja lo mencionado.

Tabla 3.8*Denuncias registradas por delito en el distrito de SJL del 2011 al 2018*

Año	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Contra el patrimonio	9.718	9.914	9.861	10.545	11.152	12.413	10.347	15.516
Contra la vida, el cuerpo y la salud	709	723	720	770	814	906	755	1.132
Contra la seguridad y tranquilidad pública	586	597	594	635	672	748	624	935
Otros delitos ^a	407	415	413	442	467	520	434	650
Total	11.420	11.650	11.588	12.392	13.105	14.587	12.159	18.233

^a Incluye otros delitos contra la familia, el orden económico, el orden financiero, el delito tributario, la administración pública, el pandillaje pernicioso y la posesión de armas de fuego

Nota. De *Compendio Estadístico de Lima 2019*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2019 (https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1714/Libro.pdf)

- Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (2019), la Población en Edad de Trabajar (PET) en el distrito San Juan de Lurigancho fue de 804.732 personas de un total de 1.038.495 personas censadas en el año 2017, presentando una densidad del PET de 77,5%, de estas el 32,9% del total cuenta con Educación Superior.
- Según el Texto Único de Procedimientos Administrativos (TUPA) de la Municipalidad de San Juan de Lurigancho, la licencia de funcionamiento tiene un costo de S/ 255,5 en un plazo de 15 días hábiles (Municipalidad de San Juan de Lurigancho, 2020).

c) Breña

- El distrito de Breña tiene un área de 3,22 km^2 que cuenta con una población de 85.309 habitantes, en tanto que su densidad poblacional es de 26.495,34 habitantes/ km^2 . Las vías principales de este distrito son la Av. Aguarico, Av. Arica y la República de Venezuela.
- Según Urbana (2020), el distrito de Breña registró un precio promedio de alquiler de locales industriales de US 8,6 / m^2 .
- El distrito acoge actividades comerciales, sin embargo, presenta altos índices de informalidad e inseguridad ciudadana, pues se observó que hubo 1.689 denuncias en el año 2018. En la siguiente tabla se refleja lo mencionado.

Tabla 3.9*Denuncias registradas por delito en el distrito de Breña del 2011 al 2018*

Año	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Contra el patrimonio	1.404	1.475	1.923	2.242	2.534	2.348	2.121	1.437
Contra la vida, el cuerpo y la salud	102	108	140	164	185	171	155	105
Contra la seguridad y tranquilidad pública	85	89	116	135	153	141	128	87
Otros delitos ^a	59	62	81	94	106	98	89	60
Total	1.650	1.733	2.260	2.635	2.978	2.759	2.493	1.689

^a Incluye otros delitos contra la familia, el orden económico, el orden financiero, el delito tributario, la administración pública, el pandillaje pernicioso y la posesión de armas de fuego

Nota. De *Compendio Estadístico de Lima 2019*, por Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2019 (https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1714/Libro.pdf)

- Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (2019), la Población en Edad de Trabajar (PET) en el distrito de Breña fue de 71.295 personas de un total de 85.309 personas censadas en el año 2017, por lo tanto, teniendo una densidad del PET de 83,6%, y de estas el 57,2% del total cuenta con Educación Superior.
- Según el Texto Único de Procedimientos Administrativos (TUPA) de la Municipalidad de Breña, la licencia de funcionamiento tiene un costo de S/ 285,9 en un plazo de 12 días hábiles (Municipalidad de Breña, 2020).

Para determinar la micro localización se han tomado en cuenta ciertos factores, que se desarrollan a continuación:

- En el factor costo de alquiler de local industrial, el distrito de San Juan de Lurigancho presentó un menor costo promedio de alquiler por metro cuadrado, el cual fue de US\$ 0,4 / m^2 . Seguido de los distritos de Ate y Breña con 6,3 y 7,2 US\$ / m^2 respectivamente.
- En el factor la mano de obra, se calificó con un mayor puntaje a los distritos que cuenten con una mayor densidad de personas que cuenta con Educación Superior, es decir, la relación de personas con Educación Superior entre las personas que cuentan con Educación Superior. El distrito de Breña obtuvo el mayor indicador de 57,2%, seguido del distrito de Ate y San Juan de Lurigancho con 36,1% y 32,9% respectivamente.
- En el factor seguridad ciudadana, se analizó a partir de la densidad de delitos, es decir, la cantidad de delitos divididos entre el área del distrito. El distrito de Breña obtuvo el mayor índice de 524,5 delitos / km^2 , seguido de los distritos del San Juan de Lurigancho y Ate con 138,9 y 104,3 delitos / km^2 respectivamente.

- En el factor facilidades municipales, el distrito de Ate obtuvo un mayor puntaje pues representa una mayor facilidad de pagos de tributos municipales pues presenta un menor costo y tiempo de licencia de funcionamiento (S/ 250,0 por 10 días hábiles), seguido de los distritos de los distritos de San Juan de Lurigancho y Breña.

Tabla 3.10

Cálculo de la microlocalización

Factor de localización	Peso (%)	Ate	San Juan de Lurigancho	Breña
Costo de alquiler local industrial	40%	8	10	7
Mano de obra	30%	8	7	9
Seguridad ciudadana	15%	9	8	7
Facilidades municipales	15%	9	8	6

Tabla 3.11

Ponderación de los factores de localización y el peso por factor

Factor de localización	Ate	San Juan de Lurigancho	Breña
Costo de alquiler local industrial	3,2	4,0	2,8
Mano de obra	2,4	2,1	2,7
Seguridad ciudadana	1,4	1,2	1,1
Facilidades municipales	1,4	1,2	0,9
Total	8,3	8,5	7,5

Según los puntajes obtenidos, la planta se ubicará en la zona industrial del distrito de San Juan de Lurigancho.

CAPÍTULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

4.1 Relación tamaño-mercado

La demanda específica del proyecto teniendo en cuenta los criterios de segmentación, se espera cubrir el 5% del mercado e ir creciendo 0,5% por año ya que representa el incremento poblacional promedio de Lima Metropolitana. La demanda máxima estimada para el proyecto es 5.375 millares de envases o 35.831 cajas de 150 unidades cada una.

Tabla 4.1

Demanda específica del proyecto proyectado en millares y cajas

Año	Demanda específica del proyecto (millar/año)	Demanda específica del proyecto (cajas/año)
2022	4.480	29.867
2023	4.694	31.291
2024	4.914	32.759
2025	5.141	34.272
2026	5.375	35.831

4.2 Relación tamaño-recursos productivos

La materia prima requerida para el proyecto es principalmente el bagazo de malta y esta no es un limitante para el proyecto pues se comprueba que la participación del proyecto es mínima comparado con la producción total nacional. En la siguiente tabla se muestra las proyecciones realizadas de producción de cerveza según la base de datos de Euromonitor y teniendo en cuenta que por cada 1.000 litros de cerveza producida se generan 0,65 kg de bagazo provenientes de la filtración tras la maceración, se concluye que se tendría suficiente materia prima para llevar a cabo el proyecto.

Tabla 4.2

Proyección de producción de bagazo de malta y participación del proyecto

Año	Requerimiento (kilogramos)	Producción de Cerveza (millones de L)	Disponibilidad de Bagazo de malta (toneladas)	Participación del proyecto
2022	11.778,25	1.390,0	903.500	0,0013%
2023	12.002,14	1.424,0	925.600	0,0013%
2024	12.580,05	1.459,9	948.935	0,0013%
2025	13.156,40	1.489,1	967.915	0,0014%
2026	13.732,76	1.518,9	987.285	0,0014%

Nota. De *Soluciones de investigación de mercado - Perú*, por Euromonitor International, 2020 (<https://www.euromonitor.com/peru>)

4.3 Relación tamaño-tecnología

Teniendo en cuenta el rendimiento del proceso y la capacidad teórica de cada máquina del proceso de producción, se obtiene la capacidad de la planta del proyecto de acuerdo al cuello de botella del proceso productivo el cual será por lotes. En la siguiente ecuación se calcula la capacidad de la planta.

$$\text{Capacidad} = 495 \frac{\text{Kg}}{\text{hora}} * 2\,080 * \text{utilización} * \text{eficiencia} * (0,438)$$

La capacidad de producción de la planta está limitada por el proceso de cocción, el cual tiene una capacidad teórica de 495 kg por hora; por otro lado, se consideró que la planta operará 8 horas por turno, 5 días a la semana y 52 semanas por año, es decir, 2 080 horas al año; una utilización de 75%; eficiencia de 90%; y un factor de conversión 0,438. En conclusión, la capacidad de la planta es de 304.710 kg o 37.160 cajas por año en un turno de 8 horas al día.

4.4 Relación tamaño-punto de equilibrio

Para estimar el punto de equilibrio se halló cada uno de los factores que afectan a este, por tanto, se proyectó los ingresos de venta por cada año de la vida útil del proyecto.

Tabla 4.3

Presupuesto anual de ingresos por ventas

Descripción	Año 2022	Año 2023	Año 2024	Año 2025	Año 2026
Valor de venta (S/. /caja)	115,00	115,00	120,75	120,75	126,79
Unidades de cajas	29.850,00	31.200,00	32.700,00	34.200,00	35.700,00
Ingresos por ventas	3.432.750,00	3.588.000,00	3.948.525,00	4.129.650,00	4.526.313,75

Para la producción, se tienen costos fijos los cuales están conformados por la mano de obra directa y el costo indirecto de fabricación. Mientras que los gastos fijos se conforman por los gastos administrativos, la depreciación no fabril, los sueldos del personal de venta y el gasto en publicidad.

Tabla 4.4*Presupuesto anual de costos y gastos fijos*

Descripción	Año 2022	Año 2022	Año 2024	Año 2025	Año 2026
Costos fijos					
Mano de obra directa	70.315,8	70.315,8	70.315,8	70.315,8	70.315,8
Costo indirecto de fabricación	188.173,70	188.355,79	188.825,79	189.294,54	189.763,28
Gastos fijos					
Gastos administrativos	237.171,87	237.171,87	237.171,87	237.171,87	237.171,87
Depreciación no fabril	2.715,00	2.715,00	2.715,00	2.715,00	2.715,00
Sueldos del personal de venta	121.880,63	121.880,63	121.880,63	121.880,63	121.880,63
Publicidad	18.644,07	18.644,07	18.644,07	18.644,07	18.644,07
Total S/.	638.901,07	639.022,62	639.336,36	639.649,26	639.962,16

Con respecto a los costos variables, se tiene a la compra de la materia prima, mientras que los gastos variables están conformados por el servicio de transporte, incluye la estiba y desestiba del producto.

Tabla 4.5*Presupuesto anual de costos y gastos variables*

Descripción	Año 2022	Año 2023	Año 2024	Año 2025	Año 2026
Costos variables					
Materia prima	2.678.535,4	2.729.451,58	2.860.874,9	2.991.946,4	3.123.017,42
Gastos variables					
Gastos de distribución	34.924,50	36.504,00	38.259,00	40.014,00	41.769,00
Total S/.	2.713.459,9	2.765.955,58	2.899.133,9	3.031.960,4	3.164.786,42

Finalmente, en la siguiente tabla se muestra el punto de equilibrio el cual representa las unidades mínimas a vender para cubrir los costos y gastos generados.

Tabla 4.6*Punto de equilibrio por año*

Descripción	Año 2022	Año 2023	Año 2024	Año 2025	Año 2026
Demanda (cajas)	29.850,00	31.200,00	32.700,00	34.200,00	35.700,00
Valor de venta (S/. /cajas)	115,0	115,0	120,8	120,8	126,8
Ingresos por ventas (S/.)	3.432.750,00	3.588.000,00	3.948.525,00	4.129.650,00	4.526.313,75
Costos fijos	638.901,07	639.022,62	639.336,36	639.649,26	639.962,16
Costos variables	2.713.459,90	2.765.955,58	2.899.133,90	3.031.960,40	3.164.786,42
Costo variable unitario	90,90	88,65	88,66	88,65	88,65
Punto de equilibrio (cajas)	26.513,92	24.253,56	19.891,32	19.898,14	16.774,66

4.5 Selección del tamaño de planta

Después de analizar los factores que limitan el tamaño de planta se tiene que:

- El tamaño máximo de planta está limitado por el mercado, es decir, la demanda específica del proyecto. Nótese que la planta contará con la suficiente capacidad para cubrir la demanda estimada.
- Ni la tecnología ni los recursos productivos representan un limitante para el tamaño de la planta.
- En conclusión, el tamaño de la planta es de 35.831 cajas por año, demanda específica el año cinco del proyecto.

Tabla 4.7

Selección del tamaño de la planta

Tamaño de planta	Unidades de cajas de 150 unidades
Tamaño - mercado	35.831
Tamaño - tecnología	37.160
Tamaño - punto de equilibrio	16.774

CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

5.1 Definición del producto basada en sus características de fabricación (Definición técnica del producto)

5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

Los envases biodegradables deben tener una serie de características para lograr ser un producto de calidad para los clientes, entre ellos tenemos:

- Características rígidas que permita una resistencia adecuada en su utilización, pues por ejemplo para envases del sector alimentario, es necesario que tenga un soporte de los alimentos, ya que algunos tienen un peso excesivo.
- Resistente a bajas temperaturas, pues la mayoría de estos productos son utilizados para conservar alimentos en zonas heladas, permitiendo así mantenerlos mejor durante más tiempo, y así conservar sus características organolépticas.
- Los envases biodegradables deben estar elaborados por materiales bioplásticos como el ácido láctico que posee propiedades mecánicas similares al PET (Tereftalato de polietileno), pero este es un material biodegradable.
- Mejora la huella ambiental del envase, contribuyendo así al cuidado del medio ambiente, utilizando materiales de origen biológico o coproductos, que permitan que estos envases se degraden rápidamente y evite la contaminación por plástico.

Tabla 5.1

Especificaciones técnicas de los envases biodegradables

Presentación	Cajas de cartón corrugado de 150 unidades de envases de 20x20x7 cm de longitud
Condiciones de almacenamiento	Lugar fresco, seco y ventilado. Mantener el producto herméticamente cerrado.
Ingredientes	Bagazo de malta, Almidón de yuca, Glicerina, Goma Guar, Estearato de Magnesio.
Usos	Almacenar y transportar alimentos
Apariencia	Color beige o marrón claro
Peso	52 gramos por unidad de envase
Envase secundario	Caja de cartón corrugado de 44x38x41,5 cm de 8,2 kg.
Resistencia	Resistencia a ácidos: Mala Resistencia a alcalinos: Mala Resistencia al calor: Buena Resistencia a la grasa/aceite: Buena Resistencia a sales: Buena
Temperatura de uso Adecuado para	-20°C / +70°C Producto fresco y congelado

Instrucciones para su uso	Amigable para uso en microondas: 1.- Calentar un solo recipiente a la vez 2.- Colocar el envase dentro del horno, sin que este toque las paredes. 3.- Utilizar hornos fabricados posteriormente a 1990.
----------------------------------	--

Nota. De Ficha técnica del envase biodegradable, por Plastipapel del Perú, 2020.

Figura 5.1

Diseño del producto



5.1.2 Marco regulatorio para el producto

El Perú promulgó el proyecto de Ley No. 2368/2017, que prohíbe y reemplaza gradualmente el uso de bolsas de polietileno y otros materiales de plástico convencional entregados por diferentes tipos de empresas para el transporte de productos y mercaderías (Proyecto de ley No. 2368/2017-CR, 2003). De esta manera, la sociedad peruana se ve obligada a reducir su uso y buscar alternativas para reemplazar el uso del polietileno y otros materiales plásticos. Por otro lado, la Ley General del Medio Ambiente, el Perú promueve el derecho de vivir en una ambiente saludable, equilibrado y apropiado para el desarrollo de la vida, donde todos tenemos el deber de contribuir con la protección del mismo.

Además, la Norma Técnica Peruana NTP 900.080 del 2015 especifica los requisitos de los envases y embalajes; así como, el programa de ensayo y criterio de evaluación de biodegradabilidad. En esta NTP se trata dos de los procedimientos de evaluación aplicados a los envases, los cuales son:

- **Caracterización:** Los envases deben contener como mínimo el 50% de sólidos volátiles lo que excluye en gran medida a los materiales inertes.
- **Biodegradabilidad:** Los envases están formados por componentes, algunos de los cuales son compostables y otros no. Para ser designado como orgánicamente recuperable, cada envase debe ser biodegradable de forma

inherente y debe contar con las siguientes características: los constituyentes orgánicos presentes en el envase deben ser mayor a 1% y no debe exceder el 5%; además, el porcentaje de biodegradación ha de ser al menos un 90% del total y como máximo en dos meses.

5.2 Tecnologías existentes y procesos de producción

5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

Descripción de las tecnologías existentes

La elaboración de los envases biodegradables presenta diferentes métodos de producción, los cuales se enumeran a continuación:

a) Tecnología artesanal

La técnica artesanal es aquella donde todo el proceso productivo se ejecuta en forma manual a través de los operarios. Su principal ventaja es el bajo costo de implementación; sin embargo, su principal desventaja se encuentra en la falta de homogeneidad del producto terminado y la baja productividad del procesamiento.

b) Tecnología semi industrial

La tecnología semi industrial o semi automática se caracteriza por poseer una combinación de actividades manuales y automáticas en el proceso de producción. Si bien los operarios realizan trabajo manual en algunas etapas del proceso de producción, adicionalmente utilizan maquinarias para otras actividades o tareas específicas.

c) Tecnología industrial

La tecnología industrial o automática es aquella donde el proceso de producción es continuo y con nula participación de los operarios, el trabajo de los operarios se orienta a supervisar el correcto funcionamiento de las máquinas. Como desventaja se encuentra el alto costo de implementación de este tipo de tecnología, aunque presenta como beneficio los altos niveles de producción que pueden alcanzar, poco nivel de mermas y reprocesos, obteniendo un producto terminado homogéneo y de alta calidad.

Selección de la tecnología

Para el presente estudio se empleará la tecnología “semi industrial”. Se escogió este tipo de tecnología debido a que se busca obtener un producto estandarizado con un nivel de producción e inversión relativamente bajo, pues la demanda específica del proyecto según el estudio de mercado no establece un elevado nivel de venta y por ende tampoco se requiere altos niveles de producción. A continuación, en la siguiente tabla se muestra se muestra la tecnología requerida para cada uno de los procesos.

Tabla 5.2

Máquinas para el proceso productivo

Proceso productivo	Tecnología utilizada	Máquina	Descripción
Recepcionar	Manual	Balanza industrial de acero inoxidable y mesa de trabajo	Recepción de materia prima e insumos
Secar	Automática	Máquina de secado	Extracción de la humedad del bagazo de malta
Moler	Semi automática	Molino de martillos	Pulveriza el bagazo de malta en partículas hasta formar una harina.
Tamizar	Automática	Tamiz vibratorio	Filtra la harina en varios niveles de malla, hasta lograr un polvo de acuerdo a las especificaciones deseadas.
Mezclar	Semi automática	Tanque de mezcla	Mezcla de agua, Gliseol, Goma Guar, Estearato de Magnesio, almidón de yuca y la harina de bagazo de malta para obtener la masa líquida de almidón.
Cocer	Semi automática	Tanque de mezcla de alta velocidad	Mezclado de alta velocidad a 80°C para lograr la gelatinización del almidón de yuca.
Extruir-Laminar	Automática	Máquina de extrusión	Extruye el material biodegradable en láminas.
Termoformar y troquelar	Semi automática	Máquina de formado	Forma el envase mediante presión y un molde metálico y corta en la forma del envase.
Moler	Semi automática	Molino de corte fino	Triturador de mermas de corte del material biodegradable residual.
Inspeccionar	Manual	Mesa de trabajo	Inspecciona los envases biodegradables cumplan las especificaciones técnicas.
Empaquetar	Manual	Mesa de trabajo	Los operarios empaquetan los envases en cajas de cartón corrugado.

5.2.2 Proceso de producción

En este acápite se describe el proceso de producción para la elaboración de envases biodegradables a base de almidón de yuca con bagazo de malta.

Recepcionar

En esta primera etapa del proceso, se pesa e inspecciona el almidón de yuca el cual llegará en sacos de 25 kilogramos cada uno. Para su aceptación se tomará una muestra aleatoria

a la cual se le aplicará una prueba que mida las propiedades fisicoquímicas del almidón de yuca (Aristizábal y Sánchez, 2007), si cumple con los requisitos el lote se aceptará. Por otro lado, el bagazo de malta junto con el Estearato de Magnesio, la Goma Guar y el Glicerol se verifica que el producto cumpla con los estándares de calidad y son guardadas en el almacén de materia prima, posteriormente serán trasladadas a la zona de producción para su procesamiento.

Secar

El bagazo de malta es ingresado a la máquina de secado con circulación de aire a temperaturas de 60°C con un tiempo de 48 horas para que se retire la humedad adecuada.

Moler

El proceso de molienda consiste en moler el bagazo de malta seco en un molino de martillos para su transformación en polvo.

Tamizar

En el proceso de tamizaje se filtra con una malla de tamiz mesh entre 48 a 80 en un tamiz vibratorio que da como resultado la harina de bagazo de malta, así mismo deja un bagazo no pulverizado en dicho tamiz que vuelve hacer reprocesado en el proceso de molienda.

Mezclar

Los productos como el almidón de yuca, Estearato de Magnesio, Goma Guar y Glicerol previamente verificados y aceptados, son mezclados con la harina de bagazo de malta juntamente con agua en un tanque de mezcla a una temperatura ambiente durante 10 minutos hasta generar un almidón de masa líquida homogénea.

Cocer

En esta etapa del proceso la mezcla se somete a una cocción hasta el punto de gelatinización de las cuales se evapora el agua y el glicerol, así mismo se genera en este proceso una masa con un aspecto gelatinoso o termoplástico.

Extruir – Laminar

En este proceso el termoplástico se extruye en un molde rectangular usando la presión sobre los moldes para así formar láminas del material biodegradable.

Enfriar

En este proceso las láminas luego del extruido se enfrían para continuar con el proceso de termo formado.

Termofomar – Troquelar

En este proceso, la lámina se coloca en la parte inferior del molde precalentado considerando una guía metálica para el escape de aire de 1,0 mm y luego se cierra el molde con la parte superior sometiendo el termoformado a temperaturas entre 150 y 160 °C, durante 7 min y presión de 100 bar generando en este las bandejas biodegradables. Bajo estas condiciones se evapora el agua y el glicerol residual, y además, las mermas de corte que se generan en este proceso se deben reprocesar mediante una molienda del material residual biodegradable que ingresan nuevamente al proceso de cocción.

Inspeccionar

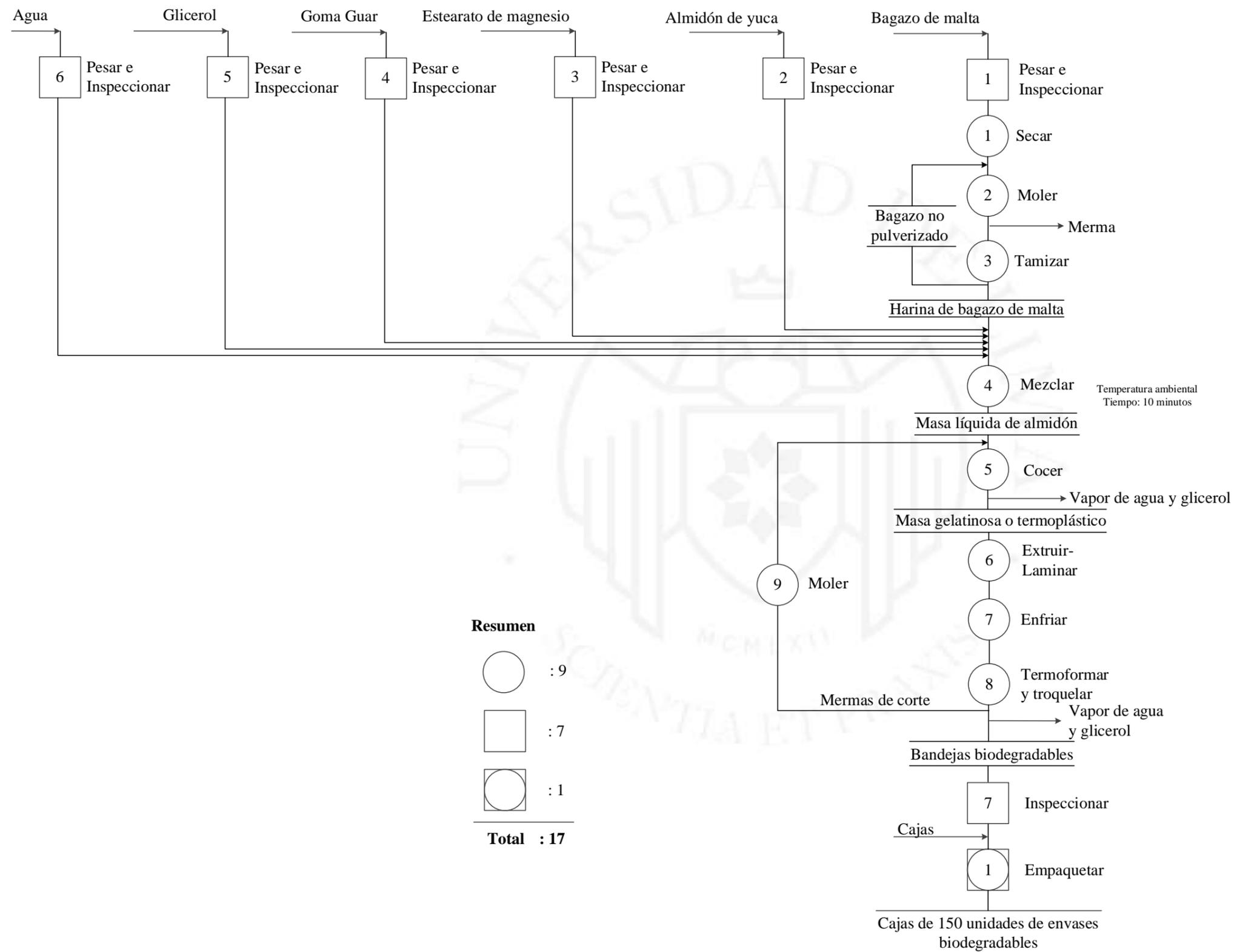
Se inspecciona los envases al detalle para verificar la no existencia de una no conformidad de acuerdo a los estándares de calidad.

Empaquetar

Se hace el ingreso de cajas para empaquetar 150 unidades de envases biodegradables.

Figura 5.2

Diagrama de Operaciones del Proceso para la elaboración de envases biodegradables



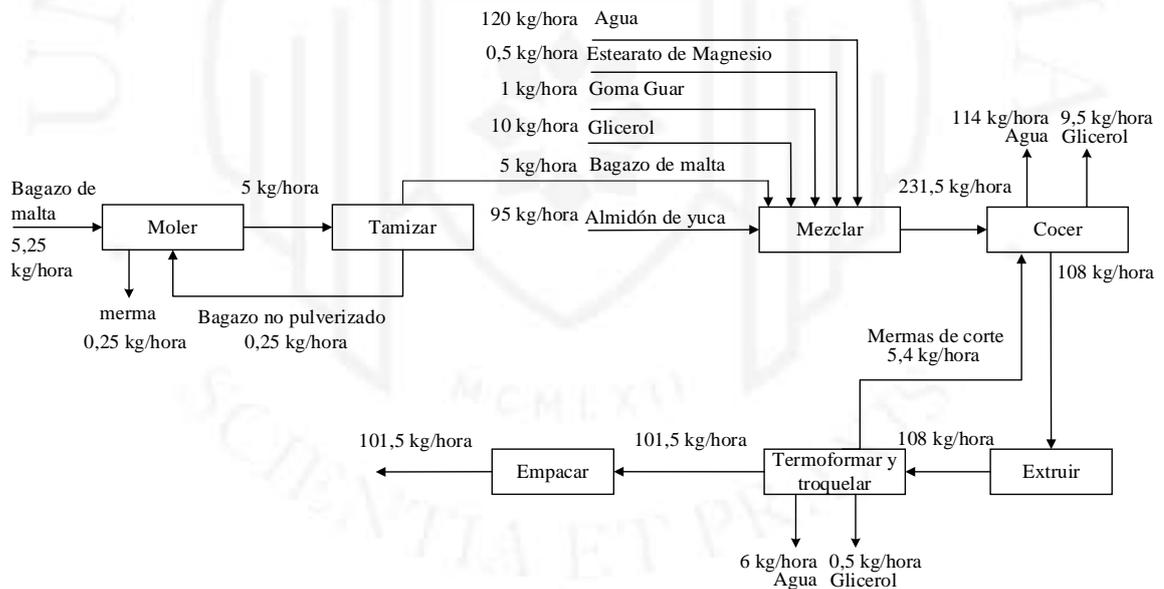
Nota. Adaptado de *Bandejas biodegradáveis a base de amido de mandioca e residuo fibroso da indústria cervejeira*, por L. Pestana, 2013, Universidad de Estadual de Londrina.

Balance de materia

Se operará 1 turno al día, 8 horas efectivas al día, 6 días por semana (sábado es no laborable) de los cuales 5 días serán destinados a la producción y 1 día para la recepción de la materia prima e insumos que serán transportados al almacén. El rendimiento es de 1 kg de producto terminado por 1,1 kilogramos de materia prima (Almidón de yuca, Glicerol, Bagazo de Malta, Goma Guar y Estearato de Magnesio). Cabe mencionar que, debido al siguiente diagrama de bloques, se espera la producción de 239.098 kilogramos de envases biodegradables (4.598 millares) para el año 1 de las operaciones de la planta, por ende, se producirá a un ritmo de 115 kg/hora y se requerirá 126 kilogramos/hora de materia prima e insumos. Para el año 2,3,4 y 5 se requerirán 129, 135, 141 y 147 kilogramos/hora de materia prima e insumos y se producirá 117, 123, 128 y 134 kilogramos/hora de envases biodegradables.

Figura 5.3

Balance de materia



5.3 Características de las instalaciones y equipos

5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

Según la naturaleza de la tecnología y el Diagrama de Operaciones del Proceso descrito anteriormente, la siguiente tabla resume la cantidad y tipo de maquinaria requerida para el proceso productivo.

Tabla 5.3

Selección de máquinas para el proceso productivo

Proceso productivo	Máquina
Recepcionar	Balanza industrial de acero inoxidable y mesa de trabajo
Secar	Máquina de secado
Moler	Molino de martillos
Tamizar	Tamiz vibratorio
Mezclar	Tanque de mezcla
Cocer	Tanque de mezcla de alta velocidad
Extruir-Laminar	Máquina de extrusión
Termoformar y troquelar	Máquina de formado
Moler	Molino de corte fino
Inspeccionar	Mesa de trabajo
Empaquetar	Mesa de trabajo

5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

Tabla 5.4

Especificaciones técnicas de la balanza industrial

	Especificaciones técnicas Tipo: Balanza industrial de acero inoxidable Resiste al polvo y agua según normativa IP66 Indicador: LCD, iluminación de fondo Batería recargable o adaptador C.A. Capacidad: 300 kg Graduación: De 50 en 50 g Dimensiones: 0,75x0,46x0,85 m Peso: 21 kg Modelo: PCE- SST 60 Precio: S/ 2.100 soles (Inc. IGV)
--	---

Nota. De Catálogo de balanzas industriales, por Pce Ibérica, 2020 (<https://www.pce-iberica.es/>).

Tabla 5.5

Especificaciones técnicas de la mesa de acero inoxidable

	Especificaciones técnicas Tipo: Mesa de trabajo de acero inoxidable Construida en acero inoxidable 304 para llevar a cabo inspección de productos. Cubierta en lámina cal. 16 Dimensiones: 1,0x2,5x0,9 m Precio: S/ 1.500 soles (Inc. IGV)
---	--

Nota. De Mesa de trabajo, por Maquinaria Jersa, 2020 (<https://logismarketmx.cdnwm.com/>)

Tabla 5.6

Especificaciones técnicas de la máquina de secado

	Especificaciones técnicas
	Tipo: Extracción de la humedad Material: Acero inoxidable Capacidad: 240 kg/h Peso: 80 kg Dimensiones: 0,8x1,1x0,6 m Energía: 220 V, 4 kw Precio FOB: \$ 7.601 dólares

Nota. De Máquina de secado, por Elite Food Machinery, 2020 (<https://jjailite.en.alibaba.com>)

Tabla 5.7

Especificaciones técnicas de molino de martillos

	Especificaciones técnicas
	Tipo: Molienda de materiales Material: Acero inoxidable Capacidad: 280 kg/h Dimensiones: 2,0x1,1x0,7 m Marca: Henan Energía: 220 V, 2 kw Precio FOB: \$ 10 463 dólares

Nota. De Molino de martillos, por Elite Food Machinery, 2020 (<https://jjailite.en.alibaba.com>)

Tabla 5.8

Especificaciones técnicas de la máquina tamiz vibratorio

	Especificaciones técnicas
	Tipo: Máquina que filtra la harina en tres niveles según el diámetro de la malla. Material: Acero inoxidable Capacidad: 250 kg/h Dimensiones: 1,5x0,7x0,8 m Marca: Tyrone Energía: 220 V, 2,5 kw Precio FOB: \$ 4 507 dólares

Nota. De Tamiz vibratorio, por Dahan Vibrating Machinery, 2020 (<https://cndahan.en.alibaba.com/>)

Tabla 5.9

Especificaciones técnicas de la máquina tanque de mezcla

	Especificaciones técnicas
	Tipo: Máquina de mezcla Capacidad: 400 kg/hora Peso: 500 kg Dimensiones: 1,2x1,1x1,0 m Marca: Jinfeng Energía: 220 V, 2 kw Precio FOB: \$ 9 403 dólares

Nota. De Tanque de mezcla, por Dahan Vibrating Machinery, 2020 (<https://cndahan.en.alibaba.com/>)

Tabla 5.10

Especificaciones técnicas de la máquina de mezclado de alta velocidad

	Especificaciones técnicas
	Tipo: Mezclador de alta velocidad tipo vertical Capacidad: 495 kg/hora Peso: 800 kg Dimensiones: 2,2x1,9x1,4 m Marca: Jinfeng Energía: 220 V Potencia eléctrica: 6,2 kw Precio FOB: \$ 8 582 dólares

Nota. De Mezcladora, por Jinfeng Light Industry Machinery, 2020 (<https://jfqgix.en.alibaba.com/>)

Tabla 5.11

Especificaciones técnicas de extrusión

	Especificaciones técnicas
	Tipo: Máquina de laminado Material: Acero inoxidable Capacidad: 250 kg/h Dimensiones: 1,5x0,7x0,8 m Marca: Tyrone Energía: 220 V, 4,2 kw Precio FOB: \$ 14 507 dólares

Nota. De Extrusión, por Dahan Vibrating Machinery, 2020 (<https://cndahan.en.alibaba.com/>)

Tabla 5.12

Especificaciones técnicas de la máquina de termoformado y cortadora

	Especificaciones técnicas
	Tipo: Máquina de termoformado y cortado Capacidad: 500 kg/h Peso: 250 kg Dimensiones: 1,2x1,2x2,5 m Marca: Genyond Energía: 220 V, 5,4 kw Precio FOB: \$ 22 836 dólares

Nota. De *Tanque de termoformado y cortado*, por Xiamen Luwei Construction Equipment, 2020 (<https://xmlwix.en.alibaba.com/>)

Tabla 5.13

Especificaciones técnicas del molino de corte fino

	Especificaciones técnicas
	Tipo: Molino de corte fino Capacidad: 500 kg/h Peso: 150 kg Dimensiones: 1,4x1,4x2,2 m Marca: Lesintor Energía: 220 V, 3 kw Precio FOB: \$ 4 745 dólares

Nota. De *Molino de corte fino*, por Suzhou Jingli Machinery ., Ltd., 2020 (<https://lesintor.en.alibaba.com/>)

5.4 Capacidad instalada

5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

Para la producción de los envases biodegradables se utilizará tecnología importada la cual está conformada por una serie de máquinas semi industriales. Se operará 40 horas a la semana durante 52 semanas al año en un turno por día. Ver la tabla 5.14

Tabla 5.14*Requerimiento de máquinas y operarios*

Operación	Requerimiento (kg/año)	Requerimiento (kg/h)	Capacidad teórica (kg/hora)	Factor eficiencia	Factor utilización	Tiempo disponible (h/año)	Máquinas	Operarios
Secar	14.419	10,27	240	0,90	0,75	2.080	1	
Moler	14.419	10,27	280	0,90	0,75	2.080	1	1
Tamizar	13.733	9,78	250	0,90	0,75	2.080	1	
Mezclar	635.827	452,87	500	0,90	0,75	2.080	1	
Cocer	635.827	452,87	460	0,90	0,75	2.080	1	1
Extruir-Laminar	296.628	211,27	250	0,90	0,75	2.080	1	
Termoformar y troquelar	296.628	211,27	250	0,90	0,75	2.080	1	1
Moler	14.831	10,56	150	0,90	0,75	2.080	1	
Inspeccionar	278.775	198,56	250	0,90	0,75	2.080	-	1
Empaquetar	278.775	198,56	250	0,90	0,75	2.080	-	1
Total							8	5

Se requieren en total 8 máquinas, 5 operarios para la producción de los envases biodegradables. La recepción de la materia prima se hará los días sábado (los cuales serán laborables, pero no productivos) y será realizado por los 5 operarios con la que contará la planta.

5.4.2 Cálculo de la capacidad de planta

Para el cálculo de la capacidad instalada se tendrá en cuenta que el operario trabajará 8 horas por día de los cuales 45 minutos serán utilizados para almorzar, 30 minutos para arreglar su puesto de trabajo y administrar su máquina, por lo tanto, se tendrá 6,75 horas efectivas para realizar sus labores, por lo tanto, se tendrá un 75% de utilización y 90% de eficiencia pues es un proceso semi automático.

La planta operará 1 turno al día, 8 horas por turno, 5 días a la semana, y 52 semanas al año y se analizó la capacidad de la planta mediante el método del cuello de botella el cual resultó ser la máquina de la operación de cocción con una capacidad de producción de 277.010 kg/año como se puede observar en la tabla 5.15.

Tabla 5.15*Cálculo de la capacidad de planta*

Operación	Qe (Kg)	Qs (kg)	Unidad	Capacidad de producción (kg/h)	Número de máquinas/operarios	horas/año	Factor de utilización	Factor de eficiencia	Capacidad de producción (Kg/año)	Factor de conversión	Capacidad de producción	
											Kg/año	cajas/año
Secar	5,25	5,25	kg	240	1	2.080	75,0%	90,0%	336.960	19,333	6.514.560	794.459
Moler	5,25	5,00	kg	280	1	2.080	75,0%	90,0%	393.120	19,333	7.600.320	926.868
Tamizar	5,00	231,50	kg	250	1	2.080	75,0%	90,0%	351.000	20,300	7.125.300	868.939
Mezclar	231,50	231,50	kg	500	1	2.080	75,0%	90,0%	702.000	0,438	307.788	37.535
Cocer	231,50	108,00	kg	495	1	2.080	75,0%	90,0%	694.980	0,438	304.710	37.160
Extruir-Laminar	108,00	108,00	kg	250	1	2.080	75,0%	90,0%	351.000	0,940	329.875	40.229
Termoformar y troquelar	108,00	5,40	kg	250	1	2.080	75,0%	90,0%	351.000	0,940	329.875	40.229
Moler	5,40	101,50	kg	150	1	2.080	75,0%	90,0%	210.600	18,796	3.958.500	482.744
Inspeccionar	101,50	101,50	kg	250	1	2.080	75,0%	90,0%	351.000	1,000	351.000	42.805
Empaquetar	101,50	101,50	kg	250	1	2.080	75,0%	90,0%	351.000	1,000	351.000	42.805

5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto

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

Calidad de materia prima

Para asegurar la calidad de la materia prima (almidón de yuca y bagazo de malta), primeramente, se tomará una muestra aleatoria a la cual se le aplicará una prueba que mida las propiedades fisicoquímicas del almidón de yuca (Aristizábal y Sánchez, 2007), si cumple con los requisitos el lote se aceptará para su procesamiento. Con respecto al bagazo de malta, se realizarán pruebas para comprobar la caracterización fisicoquímica del bagazo de malta para medir su nivel de humedad, cenizas, proteína, fibra cruda y extracto etéreo (Jurado, 2018).

Calidad de insumos

Para garantizar la calidad de los insumos (Estearato de Magnesio, la Goma Guar y el Glicerol), estos serán adquiridos de proveedores ya conocidos en el mercado y que además cuenten con certificaciones con las normas de calidad ISO 9001 y/o homologados esto con el fin de asegurar la calidad de los insumos para este producto.

Para garantizar contar con la más alta calidad de los insumos, se requiere también previamente llevar a cabo una inspección antes de usarlos en el proceso productivo para así garantizar que las propiedades sean según las especificaciones técnicas.

Calidad del proceso

Para el control de la calidad del proceso productivo nos guiaremos de las distintas pruebas realizadas como:

- Tiempo de producción de bioplástico: comprende el tiempo total desde que se inicia el proceso de producción hasta el tiempo de gelatinización y del tiempo de gelatinización hasta que se obtiene la mezcla final del prototipo.
- Temperatura: comprende en estimar las temperaturas en el punto de gelatinización y la temperatura final.

Calidad del producto

Para el control de la calidad del producto terminado nos guiaremos de la norma técnica peruana y otras normas internacionales:

- NTP 900.079: 2015: Envases y embalajes. Guía terminológica en el campo de la biodegradabilidad
- NTP 900.080: 2015: Envases y embalajes. Requisitos de los embalajes biodegradables. Programa de ensayo y criterio de evaluación.
- ISO 14855-2: 2007: Determinación de la biodegradabilidad aeróbica final de material plásticos en condiciones de compostaje controladas.

Además, se realizará pruebas experimentales a una muestra de un lote para comprobar que el envase cuente con las siguientes características:

- Resistencia a la tracción: Es el máximo esfuerzo de tracción que un cuerpo puede resistir antes de su rompimiento.
- Permeabilidad: Capacidad del prototipo para ser traspasado por el agua u otro líquido.
- Hermeticidad: Protección de su superficie contra la introducción del polvo y la humedad.

5.6 Estudio de Impacto Ambiental

El problema de la contaminación no solo ha despertado la preocupación de los habitantes, sino también ha despertado una gran preocupación en las empresas. Para determinar el grado del impacto ambiental de cada factor en el entorno del proyecto, se utilizará la matriz de aspectos e impactos ambientales.

La matriz consiste en una lista de aspectos e impactos que el proyecto puede causar a los medios. La matriz contiene lo siguiente:

- Aspectos ambientales: Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que interactúa o puede interactuar con el medio ambiente.
- Impacto ambiental: Cambio en el ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de la organización.
- Control existente: Actividad recurrente que permite controlar a los aspectos ambientales.

Tabla 5.16*Matriz de aspectos e impactos ambientales*

Actividades	Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Control existente
Pesar e Inspeccionar	Generación de residuos sólidos Emisión de gases de combustión	Contaminación del suelo Contaminación del aire Contaminación en la flora Contaminación en la fauna	Programa de gestión de residuos sólidos Programa de mantenimiento de camiones
Secar	Consumo de energía eléctrica	Aporte al calentamiento global por la sobreutilización de recursos energéticos	Programa de uso eficiente de energía eléctrica.
Moler	Consumo de energía eléctrica	Aporte al calentamiento global por la sobreutilización de recursos energéticos	Programa de uso eficiente de energía eléctrica.
Tamizar	Consumo de energía eléctrica	Aporte al calentamiento global por la sobreutilización de recursos energéticos	Programa de uso eficiente de energía eléctrica.
Mezclar	Efluentes	Contaminación del agua	Programa de gestión de efluentes
Cocer	Consumo de energía eléctrica	Aporte al calentamiento global por la sobreutilización de recursos energéticos	Programa de uso eficiente de energía eléctrica.
Extruir-Laminar	Consumo de energía eléctrica	Aporte al calentamiento global por la sobreutilización de recursos energéticos	Programa de uso eficiente de energía eléctrica.
Termoformar y Troquelar	Consumo de energía eléctrica	Aporte al calentamiento global por la sobreutilización de recursos energéticos	Programa de uso eficiente de energía eléctrica.
Empaquetar	Generación de residuos sólidos	Contaminación en la flora Contaminación en la fauna	Programa de gestión de residuos sólidos

De la matriz realizada se puede concluir que los impactos ambientales que se deben tratar y prevenir son los siguientes: Contaminación del aire debido a las emisiones de combustión; contaminación de aguas superficiales y contaminación por residuos de materiales.

La contaminación del aire es originada por las emisiones de CO_2 de los camiones que transportan la materia prima e insumos; además, de la emisión de vapor de agua por las operaciones de la máquina de secado y cocción; y el ruido generado por las máquinas (contaminación sonora) moledora, extrusión-laminación y la moledora de corte fino.

La contaminación de aguas superficiales es originada por el vertido de los efluentes generados en la máquina de mezcla de la materia prima e insumos. Por ello, se debe contar con un plan de gestión de los efluentes industriales que permita a través de una empresa especializada desechar los residuos líquidos.

La contaminación por residuos de materiales es generada en el proceso de producción. Primeramente, en la recepción de materiales se clasificará los sacos, las cajas de cartón corrugado y otros empaques desechados. En el proceso de molienda del bagazo de malta y la molienda de corte fino de las mermas de material biodegradable se generan mermas que son separadas y desechadas. Por ello, la empresa contará con tachos de colores para separar cada tipo de desecho que se genere.

5.7 Seguridad y Salud ocupacional

La seguridad y salud ocupacional está regulada bajo un marco legal que promueve un clima laboral adecuado de acuerdo al Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo reglamentada por el D.S. N° 009-2005-TR de la Ley 29783, Ley de Seguridad y Salud Ocupacional en el trabajo, así como el reglamento de control sanitario de plantas industriales D.S. 029-65-DSG.

Esta ley establece que se debe contar con un personal encargado de la seguridad y salud ocupacional de la planta, y este realizar capacitación de primeros auxilios, incendios, sismos, entre otros. Según esta ley se debe contar con lo siguiente:

- Mapas de riesgos y evacuación.
- Identificación de extintores según los riesgos de cada zona de la planta
- Señales de seguridad
- Reglamento de seguridad y salud en el trabajo

También, hay normas internacionales: el OSHAS 18001 que implementa un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo, así como la NFPA10 (Norma para extintores Portátiles contra incendios). En ese sentido, la siguiente tabla muestra la matriz de análisis preliminar de riesgos, el cual identifica los peligros y evalúa los riesgos de accidentes y enfermedades en el trabajo. En la siguiente figura se muestra la disposición de los extintores y las rutas de evacuación.

Tabla 5.17*Matriz de Análisis Preliminar de Riesgos (APR)*

Operación	Peligro	Riesgo	Consecuencias	Medida de control
Pesar e Inspeccionar	Golpe de carretilla hidráulica a los operarios	Aplastamiento	Sufrir de lesiones graves	Charlas de tarea especificación Utilizar EPPS (Equipos de protección personal)
	Material combustible (sacos)	Incendio	Quemaduras del personal y del ambiente del trabajo.	Mantener las instalaciones eléctricas en óptimas condiciones. Contar con extintores, alarmas y sistema de detección de humo.
	Partes cortantes de las cuchillas para abrir los sacos.	Cortes en las manos	Pérdida de dedos o manos	Cumplir con las normas de seguridad indicadas en la ficha técnica del fabricante
Moler	Aplastamiento por vibración de la máquina.	Golpes o cortes.	Pérdida de dedos o manos	Respetar las normas de seguridad indicadas en la ficha técnica del fabricante
Tamizar	Cuchillas punzocortantes	Cortes en las manos y lesiones.	Pérdida de dedos o manos	Respetar las normas de seguridad indicadas en la ficha técnica del fabricante
Cocer	Quemaduras por altas temperaturas	Lesiones por quemaduras	Quemaduras del personal o muerte.	Charlas de tarea específica. Utilizar EPP
Extruir	Quemaduras por altas temperaturas	Lesiones por quemaduras	Quemaduras del personal o muerte.	Charlas de tarea específica. Utilizar EPP
Termoformar y troquelar	Aplastamiento por vibración de la máquina.	Golpes o cortes.	Pérdida de dedos o manos	Respetar las normas de seguridad indicadas en la ficha técnica del fabricante
Empaquetar	Mala postura para carga de mercadería.	Problemas ergonómicos Aplastamiento por cajas pesados	Hernias, heridas, cortes, muerte	Capacitación para carga de elementos pesados. Utilizar señales y vías de tránsito para peatón y vehículo, advertencia de reducción de velocidad.

5.8 Sistema de mantenimiento

La gestión de mantenimiento consiste en coordinar, dirigir y organizar los recursos materiales, humanos y flujos de información destinados al correcto funcionamiento, reparación y prolongación de la vida de los equipos disponibles. Además de lograr un buen funcionamiento de las labores de mantenimiento se espera una reducción y optimización de los gastos de mantenimiento.

Por lo tanto, se decidió realizar los mantenimientos preventivos de acuerdo a lo que el fabricante recomienda en primera instancia, lo cual permitirá verificar lo siguiente:

- Verificar el estado del aceite a su nivel adecuado.
- Revisar constantemente la máquina principal que trabaja cerca a su máxima capacidad de producción.
- Lubricar las cadenas de las fajas transportadoras.
- Realizar limpieza de las máquinas diariamente.
- Entre otros.

En la siguiente tabla se muestra el plan de mantenimiento anual:

Tabla 5.18*Plan de Mantenimiento Anual*

Máquina /Equipo	Mantenimiento Planificado					No Planificado
	Mantenimiento Preventivo			Mantenimiento Correctivo		Reactivo
	Inspección	Limpieza	Lubricación	Sustitución Preventiva	Eliminación de defectos	Reparación de fallas
Balanza industrial	Semestral	Diaria	Quincenal	Semestral	Cuando ocurra	Cuando ocurra
Secadora	Trimestral	Diaria	Quincenal	Semestral	Cuando ocurra	Cuando ocurra
Moledora	Trimestral	Diaria	Quincenal	Semestral	Cuando ocurra	Cuando ocurra
Tamizadora	Trimestral	Diaria	Quincenal	Semestral	Cuando ocurra	Cuando ocurra
Mezcladora	Bimestral	Diaria	Quincenal	Semestral	Cuando ocurra	Cuando ocurra
Extrusora	Bimestral	Diaria	Quincenal	Semestral	Cuando ocurra	Cuando ocurra
Termoformador	Bimestral	Diaria	Quincenal	Semestral	Cuando ocurra	Cuando ocurra

5.9 Programa de producción**5.9.1 Consideraciones sobre la vida útil del proyecto**

La puesta en marcha del proyecto será del 2022 hasta el año 2026 teniendo un ciclo de vida útil del proyecto de cinco años. El estudio de prefactibilidad, la aprobación y sustentación del proyecto se realizarán durante el primer semestre del año 2021; la instalación de las maquinarias, contrato de personal y otras actividades previas a la puesta en marcha se realizarán hasta diciembre del 2021.

Se ha considerado una vida útil del proyecto de 5 años debido a que, para estimar los flujos futuros de los fondos económicos y financieros en un período mayor y ajustado al presente, estos se vuelven poco relevantes para el análisis, por otro lado, la recuperación del capital invertido no debería superar los cinco años en este sector debido a como se verá posteriormente en el análisis económico y financiero este presentará un bajo nivel de riesgo.

5.9.2 Programa de producción para la vida útil del proyecto

El plan de producción anual se calcula sumando la demanda específica del proyecto y el inventario inicial del proyecto y restando el inventario final. El inventario final se calculó teniendo en cuenta que se debe contar con un stock de seguridad que permita cubrir en caso se retrase en una semana la entrega de materia prima e insumos (Thomason, 2018). En la siguiente tabla se muestra el cálculo del programa de producción.

Tabla 5.19

Programa de producción anual

Descripción	Año 2022	Año 2023	Año 2024	Año 2025	Año 2026
Demanda del proyecto (millares de envases)	4.480,04	4.693,61	4.913,81	5.140,78	5.374,66
Demanda del proyecto (cajas)	29.866,95	31.290,70	32.758,71	34.271,86	35.831,07
Demanda ajustada(cajas)	29.850	31.200	32.700	34.200	35.700
Demanda ajustada (envases)	4.477.500	4.680.000	4.905.000	5.130.000	5.355.000
Stock de seguridad (Inventario final de envases)	120.548	126.000	132.057	138.115	144.173
Inventario inicial (envases)	-	120.548	126.000	132.057	138.115
Plan de producción (envases)	4.598.048	4.685.452	4.911.057	5.136.058	5.361.058
Plan de producción (cajas)	30.654	31.236	32.740	34.240	35.740
Plan de producción (kg)	239.098	243.644	255.375	267.075	278.775

5.10 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto

5.10.1 Materia prima, insumos y otros materiales

La materia prima necesaria para la producción de los envases biodegradables es el almidón de yuca y bagazo de malta. Mientras que los insumos requeridos están conformados por el Glicerol, la Goma Guar, el Estearato de Magnesio y las cajas. En la siguiente tabla se muestra el programa de abastecimiento para cumplir con el programa de producción.

Tabla 5.20

Programa de abastecimiento

Descripción	Año 2022	Año 2023	Año 2024	Año 2025	Año 2026
Envases a producir (unidades)	4.598.048	4.685.452	4.911.057	5.136.058	5.361.058
Kilogramos a producir	239.098	243.644	255.375	267.075	278.775
Kilogramos de Almidón de Yuca	223.787	228.041	239.021	249.972	260.922
Kilogramos de Bagazo de malta	11.778	12.002	12.580	13.156	13.733
Kilogramos de Glicerol	23.557	24.004	25.160	26.313	27.466
Kilogramos de Gomar Guar	2.356	2.400	2.516	2.631	2.747

Kilogramos de Estearato de Magnesio	1.178	1.200	1.258	1.316	1.373
Cajas requeridas	282.678	288.051	301.921	315.754	329.586

5.10.2 Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.

a) Energía Eléctrica

Para estimar el consumo de energía eléctrica se considera el consumo industrial, es decir, el consumo de energía de las maquinarias y el consumo administrativo. Primeramente, para calcular el consumo de energía de las maquinarias, se debe calcular las horas que se necesitan por año para el funcionamiento de las maquinarias.

Tabla 5.21

Consumo de horas por máquina al año

Año	Secar	Moler	Tamizar	Mezclar	Cocer	Extruir-Laminar	Termoformar y Troquelar	Moler
2022	76,34	65,43	69,80	1.615,80	1.795,34	1.507,62	1.507,62	125,63
2023	77,79	66,68	71,12	1.646,52	1.829,46	1.536,27	1.536,27	128,02
2024	81,54	69,89	74,55	1.725,80	1.917,55	1.610,25	1.610,25	134,19
2025	85,27	73,09	77,96	1.804,86	2.005,40	1.684,02	1.684,02	140,33
2026	89,01	76,29	81,38	1.883,93	2.093,26	1.757,79	1.757,79	146,48

En la siguiente tabla se muestra la potencia por cada máquina de manera consolidada en kw.

Tabla 5.22

Potencia de cada máquina

Operación	Potencia (kw)
Secar	4
Moler	2
Tamizar	2,5
Mezclar	2
Cocer	5
Extruir-Laminar	4,2
Termoformar y Troquelar	5,4
Moler	3,0

Tabla 5.23*Energía eléctrica requerida anual por máquina en kwh*

Año	Secar	Moler	Tamizar	Mezclar	Cocer	Extruir-Laminar	Termoformar y Troquelar	Moler
2022	305,36	130,87	174,49	3.231,60	8.976,68	6.331,99	8.141,13	376,90
2023	311,17	133,36	177,81	3.293,03	9.147,31	6.452,35	8.295,88	384,07
2024	326,15	139,78	186,37	3.451,59	9.587,76	6.763,03	8.695,33	402,56
2025	341,09	146,18	194,91	3.609,73	10.027,02	7.072,88	9.093,71	421,00
2026	356,03	152,59	203,45	3.767,86	10.466,28	7.382,73	9.492,08	439,45

Para el consumo administrativo de la energía eléctrica se debe calcular la energía requerida para el funcionamiento de las oficinas.

Tabla 5.24*Energía eléctrica anual por equipo en kwh*

Fuentes de consumo	Horas	Potencia (kw)	Cantidad	Kwh
Focos	2080	0,018	28,0	1048,32
Fluorescentes	2080	0,021	18,0	786,24
Computadoras	2080	0,35	8,0	5824,00
Impresora	2080	0,20	2,0	832,00
Televisor Smart Tv	2080	0,15	1,0	312,00
Total (Kwh)				8802,56

b) Agua

El consumo de agua dentro de la planta está definido por la operación de mezclado. La cantidad requerida se encuentra en la siguiente tabla.

Tabla 5.25*Cantidad de agua requerida*

Año	Cantidad entrante en operación de mezclado (kg)	Cantidad entrante de agua (L)
2022	545.333,0	282.678,0
2023	555.699,2	288.051,4
2024	582.456,2	301.921,1
2025	609.141,5	315.753,7
2026	635.826,8	329.586,2

De acuerdo a la norma “Instalaciones sanitarias para edificaciones” regulado por el Ministerio de Vivienda, Contrucción y Saneamiento, la dotación de agua para consumo humano en cualquier tipo de industria deber ser al menos 80 litros por cada trabajador y

por cada turno de trabajo de 8 horas. Además, se consideró que el consumo de agua requerida para la limpieza y mantenimiento de la planta será de 1000 litros/día.

Tabla 5.26

Requerimiento anual de agua en litros para personal y mantenimiento de la planta

Descripción	litros/día	días/año	Año 2022	Año 2023	Año 2024	Año 2025	Año 2026
Cantidad total de personal de la planta			15	15	15	15	15
Agua requerida por personal de la planta	80	260	312 000	312 000	312 000	312 000	312 000
Agua requerida para mantenimiento de la planta	1 000	260	260 000	260 000	260 000	260 000	260 000
Total de agua (L)			572 000				

5.10.3 Determinación del número de trabajadores indirectos

Para determinar la cantidad del personal administrativo se tiene en cuenta las actividades más importantes en del proceso como la gestión de compras, ventas, marketing y la contabilidad. En la siguiente tabla se detalla los puestos necesarios.

Tabla 5.27

Cantidad de trabajadores indirectos

Puestos de trabajo	Cantidad	Tipo de estudios
Gerente general	1	Universitario
Jefe de marketing y ventas	1	Universitario
Analista de marketing y ventas	1	Universitario
Coordinador de logística	1	Técnico/Universitario
Asistente de ventas	1	Técnico/Universitario
Vendedores	2	Universitario
Jefe de producción	1	Universitario
Contador	1	Universitario
Jefe de administración y finanzas	1	Universitario
Total	10	

En total se requiere 16 personas entre operarios y trabajadores indirectos.

5.10.4 Servicios de terceros

En este acápite se mostrará los servicios que se tercerizarán para el adecuado funcionamiento de la planta.

- **Mantenimiento:** El servicio de mantenimiento preventivo para las máquinas costará en promedio S/ 1.000 por cada vez que se realice el servicio.
- **Transporte:** El servicio de transporte requerido para el abastecimiento y la distribución del producto terminado tendrá un costo de S/ 0,1 por kilogramo transportado.
- **Limpieza:** La limpieza será encargado de mantener la limpieza e higiene de la planta y tendrá un costo de S/ 50 por día.
- **Seguridad:** La seguridad de la planta tendrá un costo de S/ 1.300 mensualmente.
- **Exámenes médicos:** Los exámenes médicos serán tercerizados y costará S/ 100 por cada vez sea requerido.
- **Residuos sólidos:** La gestión de los residuos sólidos será realizado por una empresa especializada en la recolección y transporte de residuos y tiene un costo de S/ 130 por tonelada.

5.11 Disposición de planta

5.11.1 Características físicas del proyecto

a) Factor edificio

La planta estará localizada en Lima Metropolitana en la zona industrial del distrito de San Juan de Lurigancho. Esta debe contar con la infraestructura necesaria para el buen funcionamiento de las operaciones.

El material de la edificación de la planta deberá ser de material noble, los pisos deben se recomienda sea de cemento liso y homogéneo para evitar posibles accidentes y pueda soportar maquinaria pesada, además, las paredes deben ser de una superficie lisa y de fácil limpieza. El ancho de pasillo debe tener como mínimo de 80 centímetros según el Reglamento Nacional de Edificaciones establecido por el Estado Peruano. Finalmente, las instalaciones eléctricas deben cumplir con el manual de seguridad en las instalaciones eléctricas (Osinergmin, 2021).

b) Factor servicio

En cuanto a servicios se requiere lo siguiente:

Las oficinas para los trabajadores administrativos contarán con escritorio, sillas, herramientas y útiles de oficina. También se contará con un área de comedor con mesas, sillas y horno microondas al servicio de los trabajadores para atender sus servicios de alimentación. Así mismo, la planta contará con los servicios higiénicos o instalaciones sanitarias, 2 para el área administrativa y 2 para el área de producción.

Para la materia prima, insumos y producto terminado se contará con dos almacenes: uno para materia prima e insumos y otro para producto terminado, estos deben estar cerca al área de producción con la finalidad de evitar demoras y facilitar el transporte. Además, se contará con un patio de maniobras para la recepción de materia prima e insumos, así como para el despacho del producto terminado.

5.11.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

Las áreas a considerar en nuestra planta serán las siguientes:

- Área de producción
- Área de administración
- Área de almacén de materia prima e insumos
- Área de almacén de producto terminado
- Servicios higiénicos
- Comedor

5.11.3 Cálculo de áreas para cada zona

a) Área de administración

De acuerdo a la cantidad de personal administrativo: 1 gerente general, 1 jefe de marketing, 1 analista de marketing y ventas, 1 coordinador de logística, 1 asistente de ventas, 2 vendedores, 1 jefe de producción, 1 contador y 1 jefe de administración y finanzas.

Tabla 5.28

Área de oficina

Ambiente	Área
Ejecutivo principal	23 a 46 m ²
Ejecutivo	18 a 37 m ²
Ejecutivo junior	10 a 23 m ²
Mando medio	7,5 a 14 m ²

Oficinista	4,5 a 9 m ²
Estación de trabajo general	4,5 m ²

Nota. Adaptado de *Instalaciones Manufactureras: ubicación, planeación y diseño*, por Sulem, D.,2011

Teniendo en cuenta la tabla anterior, el área de oficina será:

- Gerente general: 25 m²
- Jefe, analista de marketing y vendedores: 30 m²
- Jefe de producción: 18 m²
- Jefe de administración y contador: 23 m²
- Coordinador de logística: 8 m²

b) Servicios higiénicos

Como se ha mencionado previamente, la planta contará con 2 inodoros para el área de producción y 2 inodoros para el área administrativa para lo cual se requerirá 15 m² por cada servicio.

Cantidad de trabajadores	Cantidad mínima de inodoros
1 - 14	1
15 - 34	2
35 - 54	3
55 - 79	4
80 - 109	5
110 - 149	6

Nota. Adaptado de *Instalaciones Manufactureras: ubicación, planeación y diseño*, por Sulem, D.,2011

c) Comedor

El área del comedor se calcula de acuerdo a cada trabajador el cual ocupará un área de 1,5 m², lo que nos indica que el área requerida es de 22,5 m².

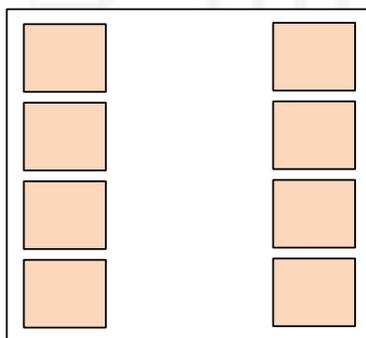
d) Área de almacén de Materia Prima e Insumos

El almacén de materia prima e insumos tendrá como política un tiempo promedio de una semana en el que puede permanecer la materia prima e insumos almacenado; por tanto, si se requieren 260.922 kg de almidón de yuca al año, 13.733 kg de bagazo de malta, 27.466 kg de glicerol, 2.747 kg de goma guar, 1.373 kg de estearato de magnesio y 35.740 cajas de cartón corrugados y cada año tiene 52 semanas; entonces se necesitan almacenar 5.017,7 kg /semana, 264,1 kg /semana, 528,2 kg /semana, 52,8 kg /semana, 26,4 kg/semana y 687 cajas /semana respectivamente.

Según datos se sabe que la capacidad de un saco es de 25 kg de almidón de yuca, teniendo en cuenta que una parihuela tiene la capacidad de almacenar 18 sacos de 25 kg por ende se necesitarán 11 parihuelas de 1,2 x 1,0 m para almacenar el almidón de yuca. El bagazo de malta será almacenado en sacos de 25 kg, por ende, se necesitará 1 parihuela de 1,2 x 1,0 m para su almacenamiento. El glicerol será almacenado en bidones de 100 litros o 126 kg, además, teniendo en cuenta que cada parihuela puede almacenar 4 bidones, por lo tanto, se necesitará 1 parihuela para el almacenamiento del glicerol. La Goma Guar y el Estearato de Magnesio será almacenado en bolsas de 25 kg, por ende, se necesitará 1 parihuela para el almacenamiento de ambos insumos. Por último, la caja de cartón corrugado será almacenados en paquetes de 100 unidades, teniendo en cuenta que cada parihuela tiene la capacidad de almacenar 1000 unidades, por tanto, se requerirá 1 parihuela para su almacenamiento. A continuación, se mostrará la distribución de parihuelas teniendo en cuenta que se usarán estanterías de dos niveles de apilamiento para almacenar 15 parihuelas y teniendo un ancho de pasillo de 2,5 metros.

Figura 5.4

Distribución del almacén de materia prima e insumos



Para calcular el área requerida por el almacén de materia prima e insumos se sabe que el ancho de pasillo para operar la carretilla hidráulica debe ser de 2,5 metros, además que las dimensiones de cada estantería es de 4,5 x 1,2 x 2,1 metros. Por lo tanto, el ancho total requerido es de 4,7 metros y el largo total de 5,1 metros, lo cual resulta en un área requerida de 23,97 metros cuadrados.

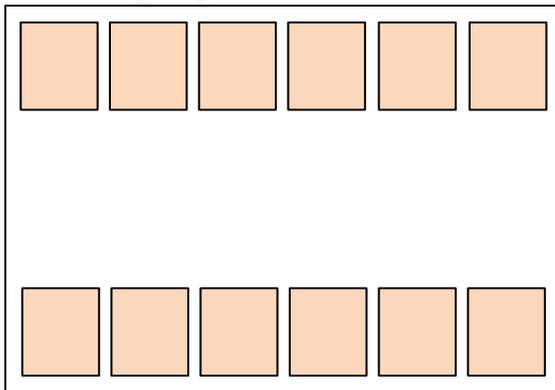
e) Área de almacén de Producto Terminado

En el caso de almacén de producto terminado, se tiene que la producción es de 4.886.740 unidades de envases al año; lo que nos indica un total de 93.976 unidades cada semana.

La venta del producto se realizará en cajas de cartón corrugado de 44x38x41,5 cm de longitud cuyo peso será de 8,2 kg y tiene una capacidad de almacenar 150 unidades de envases; por lo tanto, se tendrán que almacenar 627 cajas para almacenar una semana de producción. Cada parihuela puede almacenar 18 cajas, por lo tanto, se requerirán 35 parihuelas los cuales serán apilados en dos estanterías con 3 niveles de apilamiento, cada estantería tendrá 6 casilleros por cada nivel de apilamiento. La dimensión de cada estantería será de 6,7x1,2x3,9 metros. Por lo tanto, el ancho total requerido es de 5,1 metros y el largo total es de 6,9 metros, lo cual resulta en un área total requerida de 35,19 metros cuadrados. A continuación, se mostrará la distribución del almacén de producto terminado.

Figura 5.5

Distribución del almacén de productos terminados



f) Zona de producción

Para calcular el área mínima de producción se utiliza el análisis de Guerchet el cual para esto se utiliza las dimensiones (largo, ancho y altura) de cada máquina y los lados por donde se operará. A continuación, se muestra el análisis de Guerchet al detalle.

Tabla 5.29*Análisis Guerchet de elementos fijos*

Elementos fijos	L	A	h	N	n	$S_s = L \times A$	$S_g = N \times S_s$	$n \times S_s \times h$	$n \times S_s$	$S_e = k \times (S_s + S_g)$	$ST = (S_s + S_g + S_e) \times n$
Balanza	0,75	0,46	0,85	3	1	0,35	1,04	0,29	0,35	0,77	2,15
Mesa	1,00	2,50	0,90	1	1	5,67	5,67	5,10	5,67	6,33	17,67
Secado	0,80	1,10	0,60	2	1	0,88	1,76	0,53	0,88	1,47	4,11
Molido	2,00	1,10	0,70	1	1	2,20	2,20	1,54	2,20	2,46	6,86
Tamizado	1,20	1,10	1,00	1	1	1,32	1,32	1,32	1,32	1,47	4,11
Mezclado	1,20	1,10	1,00	2	1	1,32	2,64	1,32	1,32	2,21	6,17
Cocido	2,20	1,90	1,40	1	1	4,18	4,18	5,85	4,18	4,67	13,03
Extruido-Laminado	1,50	0,70	0,80	2	1	1,05	2,10	0,84	1,05	1,76	4,91
Termoformado-Troquelado	1,20	1,20	2,50	1	1	1,44	1,44	3,60	1,44	1,61	4,49
Molido	1,40	1,40	2,20	1	1	1,96	1,96	4,31	1,96	2,19	6,11
Inspeccionado	1,50	1,50	1,00	1	1	2,25	2,25	2,25	2,25	2,51	7,01
Total											86,63 m²

Tabla 5.30*Análisis Guerchet de elementos móviles*

Elementos móviles	L	A	h	N	n	$S_s = L \times A$	$S_g = N \times S_s$	$n \times S_s \times h$	$n \times S_s$	$S_e = k \times (S_s + S_g)$	$ST = S_s + S_g + S_e$
Carretilla hidráulica	1,70	0,80	1,00	-	2	1,36	-	2,72	2,72	-	-
Operarios	-	-	1,65	-	5	0,50	-	4,13	2,50	-	-

Tabla 5.31*Cálculo del coeficiente K*

Hee	1,17
Hem	1,31
K = (Hem/2*Hee)	0,56

Luego del análisis de Guerchet, se obtuvo que el área mínima requerida es de 87 m² para la zona de producción.

5.11.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

Unas de las condiciones más importantes dentro de un plan de emergencias y seguridad son los dispositivos de seguridad y señalización. Por lo tanto, toda la empresa debe estar involucrada en cómo desempeñarse en una situación de riesgo o emergencia.

Las áreas de la empresa tendrán carteles y señales, los cuales serán ubicados en puntos visuales estratégicos. Estas deben ser claras y simples, ayudando siempre a la visualización.

Todas las señales deben cumplir con la Norma técnica peruana 399.10-1. A continuación se muestra en la siguiente tabla los principales colores utilizados en la señalización.

Tabla 5.32

Significado general de colores de seguridad

Colores empleados	Significado y finalidad
Rojo	Prohibición de material y lucha contra incendios
Amarillo	Riesgo de peligro
Verde	Información de emergencia

Nota. Adaptado de *Norma Técnica Peruana NTP 399.010-1*, por Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual, 2014 (<http://bvpad.indec.gov.pe/doc/pdf/esp/doc709/doc709-8.pdf>)

Además, se contará con un plan de mantenimiento de la señalización. En el tema de seguridad industrial, las actividades que realizaremos son las siguientes:

- Plan de emergencias en el tema de simulacros y uso de extintores.
- Plan de mantenimiento de extintores.
- Elaboración de perfiles de puestos que indiquen la exposición el efecto de los factores de riesgo.

5.11.5 Disposición de detalle de la zona productiva

Para entender la relación que existe entre cada zona de la planta, se realizará un análisis relacional. Una adecuada disposición de la planta analiza una eficiente distribución física teniendo en cuenta factores claves de producción (materiales, maquinaria y personas). En primer lugar, se califica la relación entre cada zona, para ello se utilizará códigos, valor de proximidad, color y número de líneas como se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla 5.33

Códigos de proximidad

Código	Valor de proximidad	Color	# de líneas
A	Absolutamente necesario	Rojo	4 rectas
E	Especialmente necesario	Amarillo	3 rectas
I	Importante	Verde	2 rectas
U	Sin importancia	-	-
X	No recomendable	Negro	Zig-Zag

También es necesario calificar la razón por la que se está dando esta calificación y se clasifica de acuerdo a la siguiente tabla.

Tabla 5.34

Lista de motivos de proximidades

Código	Razón
1	Secuencia del proceso
2	Por conveniencia
3	Sin importancia
4	Por distracción
5	Por comodidad
6	Por control
7	Por limpieza

Teniendo en cuenta lo explicado anteriormente, se realizará la tabla relacional.

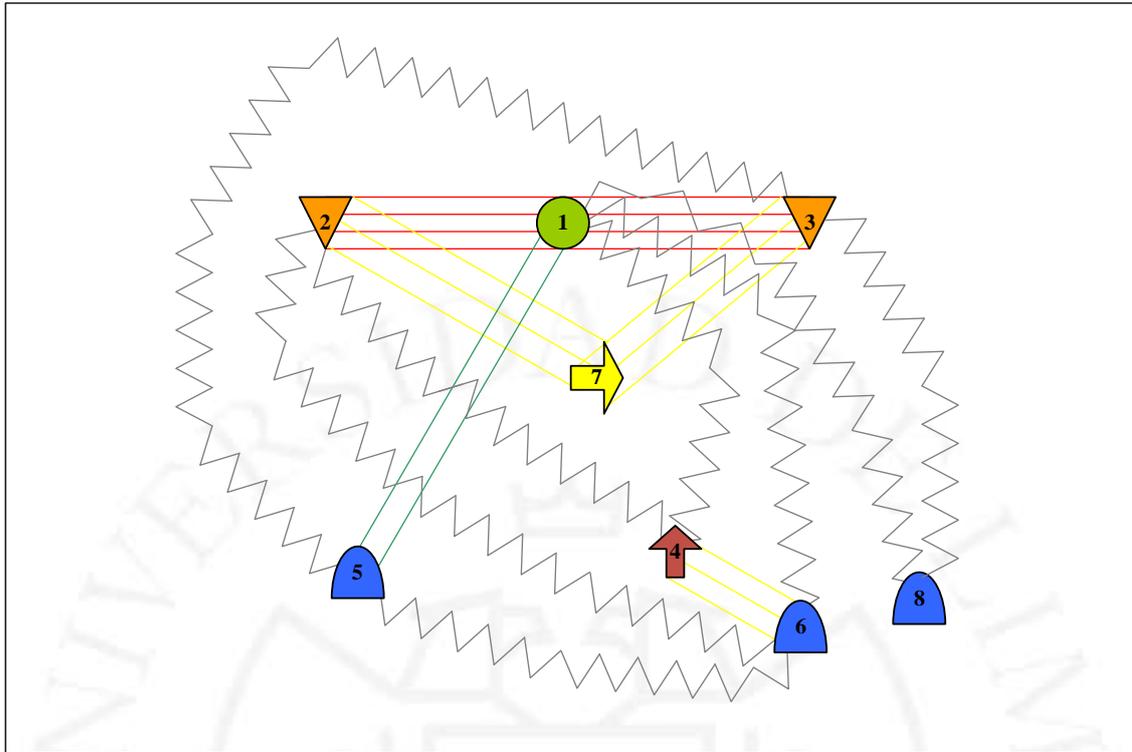
Tabla 5.35

Tabla relacional de actividades

	1. Zona de Producción	A
	2. Almacén de Materia Prima e Insumos	1 A U 1 X
	3. Almacén de Producto Terminado	3 X 4 I U 4 U 2 X
	4. Zona Administrativa	3 U 3 U 5 U U 3 U 3 E 3 X
	5. SS.HH. (Operarios)	3 E 3 E 1 U 7 X 2 U 1 X 3
	6. SS.HH. (Administración)	5 U 3 U 7 U 3 U 3
	7. Patio de Carga y Descarga (maniobras)	3 U 3 U 3
	8. Comedor	3

Tabla 5.36

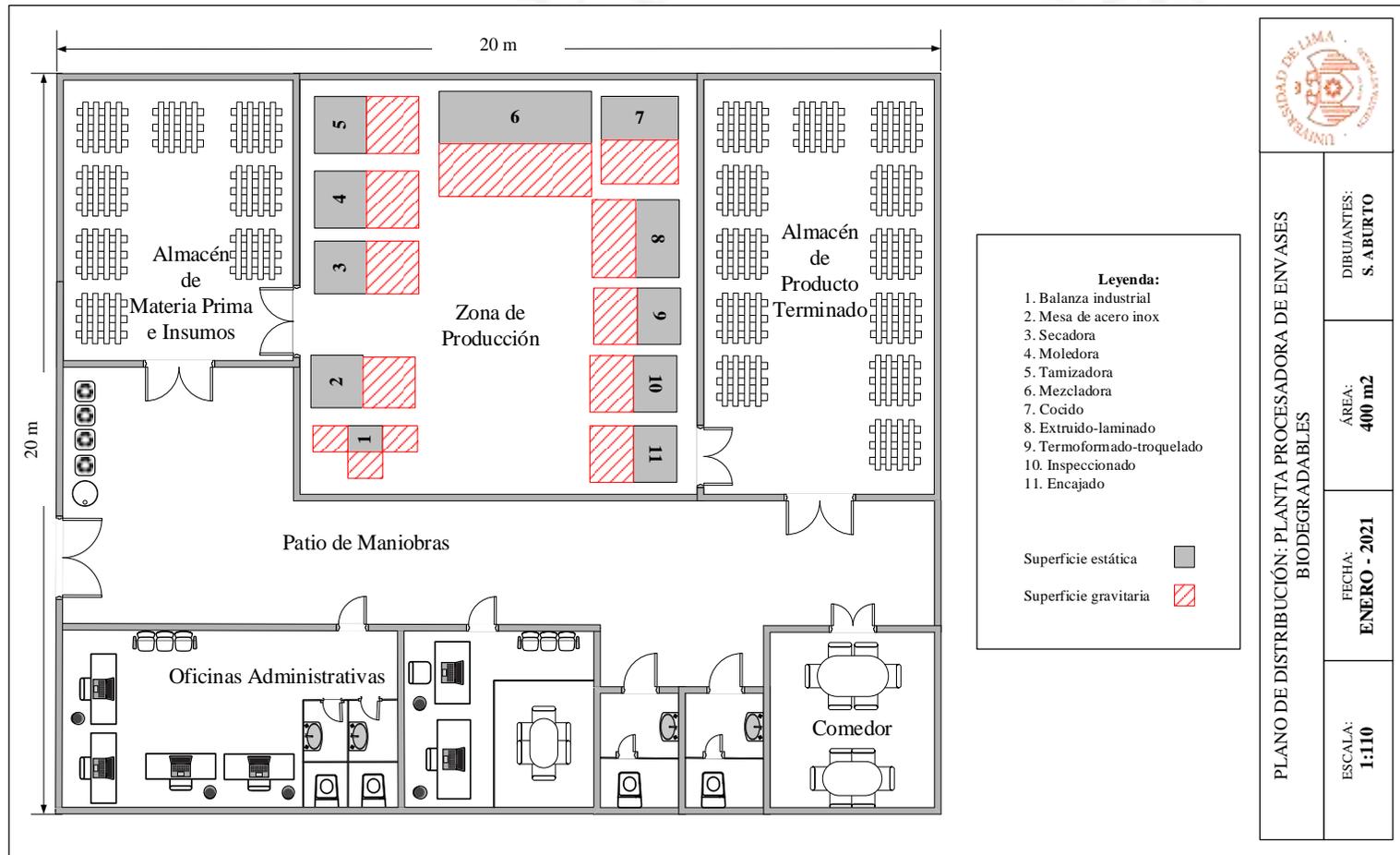
Diagrama relacional de actividades



5.11.6 Disposición general

Figura 5.6

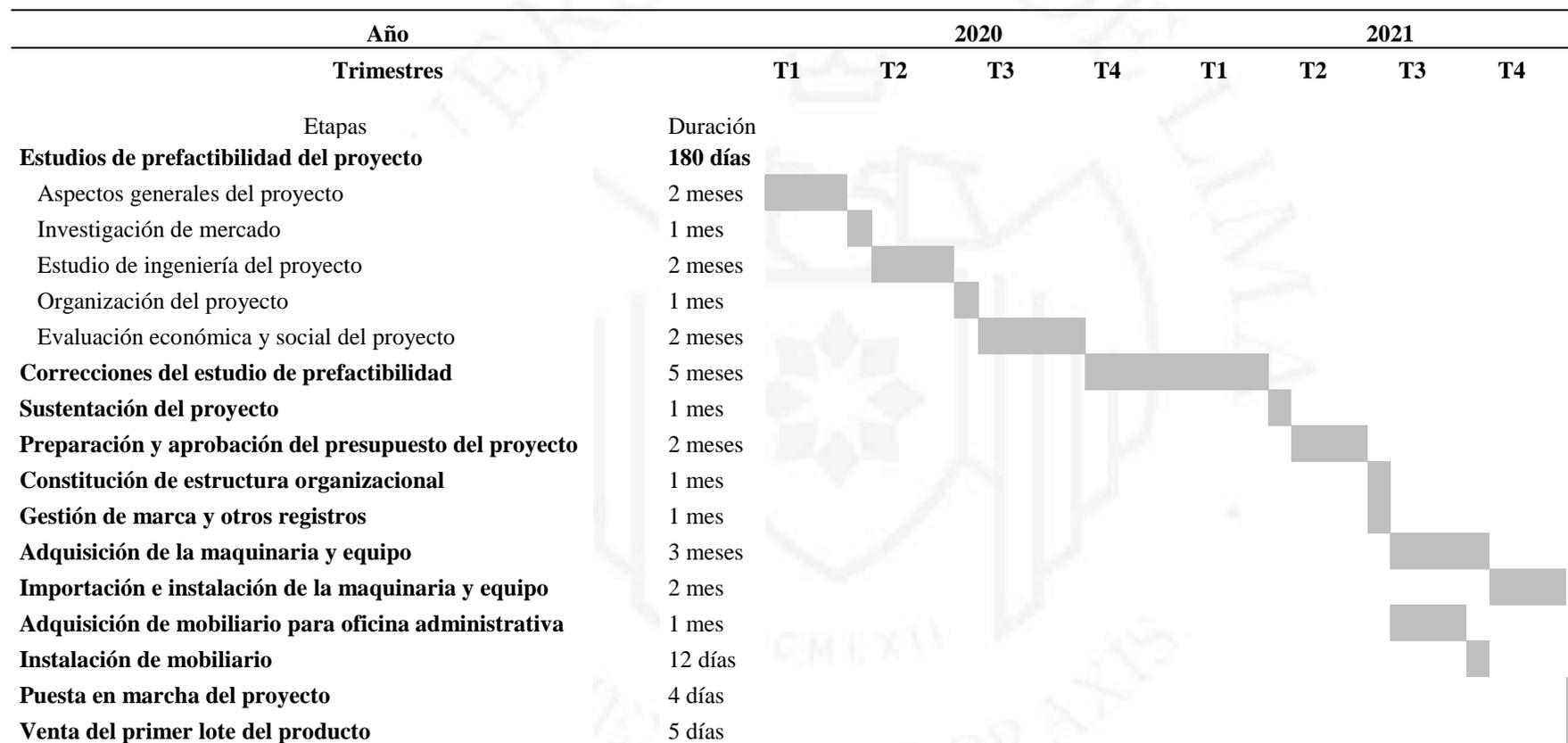
Plano de la planta de procesamiento de los envases biodegradables



5.12 Cronograma de implementación del proyecto

Figura 5.7

Cronograma del proyecto



CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA

6.1 Formación de la organización empresarial

Para llevar a cabo la formación de la empresa primero se determinará la razón social de la empresa y el tipo de sociedad que se creará, se formará será una Sociedad Anónima Cerrada (SAC). Se creará el nombre de la empresa y se registrará la marca en Indecopi, nos acogeremos al régimen Mype Tributario en la Sunat y finalmente se creará una web con información de la empresa como la visión y misión que se presentan a continuación:

Misión: Ofrecer un producto eco amigable para las empresas el cual no contamina el medio ambiente y ser una marca nacional referente en el rubro.

Visión: Ser la primera empresa peruana en la producción y comercialización de envases biodegradables que contribuyan con una baja contaminación del medio ambiente.

6.2 Requerimientos de personal directo, administrativo y de servicios; funciones generales en los principales puestos

A continuación, se presenta un cuadro con los requerimientos de personal que se ha considerado para las operaciones de este proyecto.

Tabla 6.1

Requerimiento de personal

Cargo	Cantidad
Gerente general	1
Secretaria	1
Jefe de administración y finanzas	1
Jefe de marketing y ventas	1
Analista de marketing y ventas	1
Coordinador de logística	1
Asistente de ventas	1
Vendedores	2
Jefe de producción	1
Contador	1
Operarios	5
Total	16

A continuación, se describe las funciones de los principales puestos de la organización del proyecto.

Gerente General: Es el responsable de las labores de planificación, organización, dirección; y seguimiento del desarrollo de las actividades operativas, administrativas, comerciales y financieras necesarias para alcanzar los objetivos de la organización.

- Planificar y determinar objetivos, políticas y estrategias para el buen desempeño.
- Evaluar y tomar acción sobre los recursos orientado a la optimización de los mismos.
- Revisar y aprobar el presupuesto de la empresa y los ajustes del mismo.

Jefe de producción: Es el responsable de coordinar la producción y la programación del trabajo en el área de producción para cumplir con los pedidos, así como del traslado del producto terminado de la empresa a los clientes que incluye la contratación y monitoreo del transporte para los envíos.

- Solicitar al coordinador de logística algún material que se requiera.
- Supervisar que las máquinas estén operativas.
- Contratar el transporte necesario para el traslado del producto terminado de la empresa hacia los clientes

Jefe de administración y finanzas: Es el responsable de temas contables, financieros, económicos y legales de la empresa.

- Implementar programas al ahorro y control de gasto.
- Verificar y asegurar los procesos de compra de inmuebles, equipos y otros activos fijos.
- Presentar al Gerente General los reportes mensuales sobre la situación y evolución económico y financiera de la empresa, así como los informes o estudios relacionados con nuevas inversiones o asuntos de interés de la empresa.
- Dirigir y supervisar la formulación y el desarrollo del Presupuesto Anual de la compañía.

- Diagnóstico, planeamiento y control financiero, utilizando diferentes técnicas de análisis como el flujo de caja, Estado de ganancias y pérdidas, Indicadores de gestión; que permitan dar claridad acerca del comportamiento financiero y faciliten la toma de decisiones.

Contador: Encargado de planificar las actividades de la Unidad de Contabilidad a fin de ejecutar los planes de acuerdo a las normas generales del proceso contable de la organización.

- Proporcionar la información contable necesaria sobre la situación financiera.
- Presenta informe al jefe de administración y finanzas para la toma de decisiones.
- Planificar y ejecutar anualmente un inventario general de los bienes activos de la empresa, comprobando sus costos, existencia física y su localización.

Analista de marketing y ventas: Es el responsable de lograr el incremento de las ventas y la fidelización de nuestros clientes a través de la promoción y publicidad de nuestros productos.

- Planear, organizar las actividades y visitas a las empresas.
- Coordinar, en el ámbito de marketing, la difusión y crecimiento de los productos a través de diversas estrategias.
- Administrar en forma eficiente los recursos asignados a la División, de acuerdo con los lineamientos fijados por la Alta Dirección.
- Ofrecer e informar a los Clientes potenciales sobre los nuevos productos y servicios.

Coordinador de logística: Es el responsable del abastecimiento oportuno de la materia prima e insumos requeridos por la empresa. Además, controla las existencias del almacén del producto terminado.

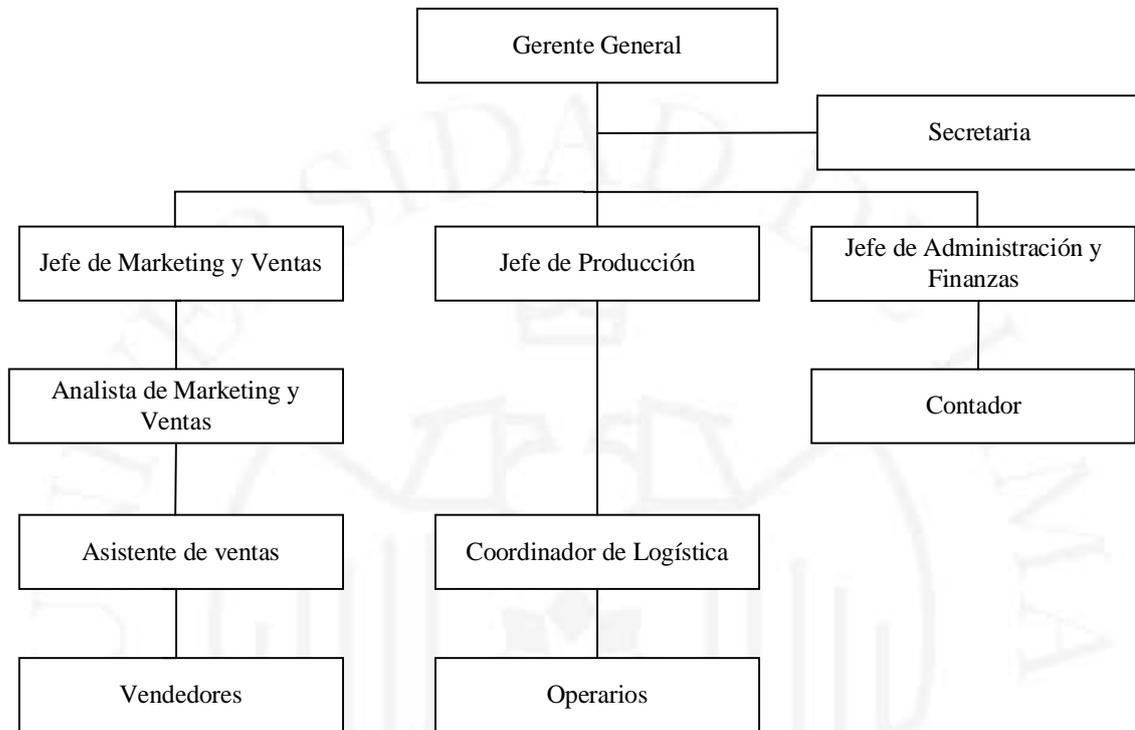
- Verificar los materiales recepcionados.
- Controlar la distribución y conservación de los productos terminados.
- Gestionar el inventario y realizar el despacho de las órdenes de compras.
- Supervisar que los materiales y productos terminados se conserven en buen estado.

6.3 Esquema de la estructura organizacional

A continuación, se presenta el organigrama de la empresa

Figura 6.1

Organigrama



CAPÍTULO VII: ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS

7.1 Inversiones

Este capítulo desarrolla los aspectos concernientes al desembolso de dinero para la realización del presente proyecto, se estiman los costos y gastos asociados a la elaboración del producto.

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

Activos tangibles

Para calcular el costo de adquisición de los activos tangibles se tuvo en cuenta los costos de transporte y los costos asociados a la instalación para que estos activos se encuentren en total disponibilidad para iniciar las operaciones en el lugar escogido. Estos activos son: maquinaria, equipos complementarios y mobiliario; mostradas desde la Tabla 7.1 hasta la 7.3.

Tabla 7.1

Costos de maquinaria y equipos

Maquinaria/Equipos	Cantidad (unidad)	Costo (\$/Unidad)	Costo (\$/)
Secadora industrial	1	32.608,29	32.608,29
Molienda de materiales	1	44.886,27	44.886,27
Tamiz vibratorio	1	19.335,03	19.335,03
Tanque de mezcla	1	40.338,87	40.338,87
Mezcladora de alta velocidad	1	36.816,78	36.816,78
Extrusora	1	62.235,03	62.235,03
Termoformadora y cortadora	1	97.966,44	97.966,44
Molino de corte fino	1	20.356,05	20.356,05
Total			354.542,76

Tabla 7.2

Costo de equipos complementarios asociados a la producción

Equipos complementarios	Cantidad (unidad)	Costo (\$/Unidad)	Costo (\$/)
Balanza industrial	1	2100	2100
Mesa de acero inoxidable	2	1500	3000
Carretilla hidráulica	2	1450	2900
Parihuelas	50	50	2500
Contenedor de basura	4	150	600
Estante de 4,5 x 1,2 x 2,1	2	1700	3400
Estante de 6,7 x 1,2 x 3,9	2	2500	5000
Total			19500

Tabla 7.3*Costo de mobiliario*

Mobiliario	Cantidad (unidad)	Costo (\$/Unidad)	Costo (\$)
Computadoras	10	1500	15000
Escritorio	10	400	4000
Cajonera	5	200	1000
Repisa flotante	5	150	750
Sillas ergonómicas	10	200	2000
Mesas de comedor	2	750	1500
Silla de comedor	15	50	750
Mesa de reunión	1	700	700
Sillas simples	10	50	500
Microondas	1	250	250
Lockers 9 casilleros	1	700	700
Total			27150

Activos intangibles

Para calcular el costo de los activos intangibles se tomó en cuenta los servicios necesarios para la realización del proyecto según la Tabla 7.6.

Tabla 7.4*Costos de activos intangibles*

Descripción	Inversión (\$)
Estudios previos	10.000
Trámites y permisos legales	3.000
Capacitación de personal	5.000
Acondicionamiento de la planta	35.000
Contingencias	35.454
Total	88.454

7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo (capital de trabajo)

Son los recursos necesarios para el funcionamiento operativo de la planta hasta que el proyecto logre ser autosostenible. El capital de trabajo se calcula mediante el método del período de desfase, este período o ciclo de efectivo abarca el lapso de tiempo en que se obtiene los ingresos por la venta del producto terminado y el instante en que se paga por la materia prima. A continuación, se muestra la fórmula para el cálculo del ciclo de efectivo:

$$\text{Ciclo de efectivo (días)} = \text{PPI} + \text{PPC} - \text{PPP}$$

PPI: Periodo Promedio de Inventario (7días)

PPC: Periodo Promedio de Cobro (60 días)

PPP: Periodo Promedio de Pago (30 días)

El capital de trabajo se calcula a partir de la multiplicación del ciclo de efectivo por el costo operativo por día. A continuación, se muestra la fórmula para el cálculo del capital de trabajo:

$$\text{Capital de trabajo} = \text{ciclo de efectivo} \times \frac{\text{Costo operativo anual}}{365}$$

El costo operativo anual abarca la compra de materia prima, contratación de servicios básicos, mano de obra directa e indirecta, entre otros, como muestra la Tabla 7.7. Asimismo, la Tabla 7.8 muestra el resumen de la inversión total del proyecto.

Tabla 7.5

Costo operativo anual

Descripción	Costo (S/)
Almidón de yuca	1.454.614,00
Bagazo de malta	1.177,83
Glicerol	896.465,63
Goma Guar	188.452,02
Estearato de magnesio	129.560,76
Agua	2.134,50
Cajas	6.130,73
Mano de obra directa	70.315,75
Implementos de seguridad y salubridad	4.954,66
Servicios de terceros fabriles	31.084,76
Mano de obra indirecta	90.730,00
Alquiler de la planta para producción	48.000,00
Sueldos administrativos	196.581,67
Servicios de terceros no fabriles	16.590,20
Sueldo del personal de venta	121.880,63
Gastos de publicidad	18.644,07
Gastos de distribución	34.924,50
Total	3.312.241,71

Teniendo en cuenta el costo operativo anual y el ciclo de efectivo calculado, se obtiene que el capital de trabajo para el proyecto es de 335.761.

Tabla 7.6

Inversión total del proyecto

Descripción	Inversión (S/)
Capital fijo tangible	
Maquinaria y equipo	354.542,76
Equipos complementarios	19.500,00
Mobiliarios	27.150,00
Capital fijo intangible	88.454,28
Capital de trabajo	335.761,49
Interés preoperativo	59.748,07
Inversión total	885.156,59

7.2 Costos de producción

7.2.1 Costos de las materias primas

La Tabla 7.7 muestra los costos de la materia prima.

Tabla 7.7

Costo de almidón de yuca

Año	Requerimiento de almidón de yuca (kg)	Costo unitario de almidón de yuca (S/ /Unidad)	Costo de almidón de yuca
2022	223.786,77	6,50	1.454.614,00
2023	228.040,72	6,50	1.482.264,67
2024	239.020,90	6,50	1.553.635,86
2025	249.971,69	6,50	1.624.815,98
2026	260.922,43	6,50	1.695.995,79

A continuación, desde la Tabla 7.8 hasta la 7.13 se muestran los materiales necesarios para la elaboración de los productos en estudio.

Tabla 7.8

Costo de bagazo de malta

Año	Requerimiento de bagazo de malta (kg)	Costo unitario de bagazo de malta (S/ /Unidad)	Costo de bagazo de malta
2022	11.778,25	0,10	1.177,83
2023	12.002,14	0,10	1.200,21
2024	12.580,05	0,10	1.258,00
2025	13.156,40	0,10	1.315,64
2026	13.732,76	0,10	1.373,28

Tabla 7.9

Costo de glicerol

Año	Requerimiento de glicerol (kg)	Costo unitario de glicerol (S/ /Unidad)	Costo de glicerol
2022	23.556,50	38,06	896.465,63
2023	24.004,29	38,06	913.506,49
2024	25.160,09	38,06	957.491,92
2025	26.312,81	38,06	1.001.359,59
2026	27.465,52	38,06	1.045.227,07

Tabla 7.10*Costo de goma guar*

Año	Requerimiento de goma guar (kg)	Costo unitario de goma guar (S/ Unidad)	Costo de goma guar
2022	2.355,65	80,00	188.452,02
2023	2.400,43	80,00	192.034,29
2024	2.516,01	80,00	201.280,76
2025	2.631,28	80,00	210.502,48
2026	2.746,55	80,00	219.724,15

Tabla 7.11*Costo de estearato de magnesio*

Año	Requerimiento de estearato de magnesio (kg)	Costo unitario de estearato de magnesio (S/ /kg)	Costo de estearato de magnesio
2022	1.177,83	110,00	129.560,76
2023	1.200,21	110,00	132.023,57
2024	1.258,00	110,00	138.380,52
2025	1.315,64	110,00	144.720,45
2026	1.373,28	110,00	151.060,35

Tabla 7.12*Costo de agua*

Año	Requerimiento de agua (Litros)	Costo unitario de agua (S/ Litro)	Costo de agua
2022	282.678,02	0,007551	2.134,50
2023	288.051,43	0,007551	2.175,08
2024	301.921,14	0,007551	2.279,81
2025	315.753,71	0,007551	2.384,26
2026	329.586,23	0,007551	2.488,71

Tabla 7.13*Costo de cajas*

Año	Requerimiento de cajas (unidades)	Costo unitario de caja (S/ caja)	Costo de cajas
2022	30.653,65	0,20	6.130,73
2023	31.236,35	0,20	6.247,27
2024	32.740,38	0,20	6.548,08
2025	34.240,39	0,20	6.848,08
2026	35.740,39	0,20	7.148,08

7.2.2 Costos de la mano de obra directa

Se refiere al costo de todo el personal que interviene directamente en la transformación de la materia prima, la Tabla 7.14 resume este costo.

Tabla 7.14*Costo de mano de obra directa*

Descripción	Año 2022	Año 2023	Año 2024	Año 2025	Año 2026
Operario/turno	5	5	5	5	5
Turno/día	1	1	1	1	1
Sueldo mensual (S/)	930	930	930	930	930
Vacaciones (4,17%) (S/)	38,75	38,75	38,75	38,75	38,75
Gratificación (julio y diciembre) (8,33%) (S/)	77,5	77,5	77,5	77,5	77,5
CTS (mayo y noviembre) (4,51%) (S/)	42,0	42,0	42,0	42,0	42,0
Essalud (9%) (S/)	83,7	83,7	83,7	83,7	83,7
Bruto mensual (S/)	1171,9	1171,9	1171,9	1171,9	1171,9
Bruto anual (S/)	70.315,8	70.315,8	70.315,8	70.315,8	70.315,8

7.2.3 Costo indirecto de fabricación (materiales indirectos, mano de obra indirecta y costos generales de planta)

Son los costos relacionados indirectamente con la producción, como la mano de obra indirecta, energía eléctrica, agua potable, implementos de seguridad y salubridad, entre otros como se muestra desde la Tabla 7.15 hasta la Tabla 7.20.

El cálculo de mano de obra indirecta se subdivide en lo que se refiere al personal de planta. El cálculo de energía eléctrica se halló el costo de kilowatt hora en Lima, incluyendo el cargo fijo mensual. Asimismo, se encontró la tarifa de agua potable y desagüe, tomándose la tarifa por metro cúbico y los costos fijos asociados, cuyo suministro y administración está a cargo de Sedapal.

Tabla 7.15*Costo Indirecto de Fabricación (CIF)*

Descripción	Año 2022	Año 2023	Año 2024	Año 2025	Año 2026
Implementos de seguridad y salubridad	4.954,66	4.954,66	4.954,66	4.954,66	4.954,66
Servicios de terceros fabriles	31.084,76	31.266,85	31.736,86	32.205,60	32.674,35
Mano de obra indirecta	90.730,00	90.730,00	90.730,00	90.730,00	90.730,00
Depreciación fabril	37.404,28	37.404,28	37.404,28	37.404,28	37.404,28
Alquiler de la planta para producción	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00
Total	188.173,70	188.355,79	188.825,79	189.294,54	189.763,28

Tabla 7.16*Implementos de seguridad y salubridad*

Descripción	Herramientas	Unidades	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Seguridad	Protector auditivo	Unidad	5	18,05	90,25
	Guantes térmicos	Unidad	5	101,69	508,47
	Botas de seguridad	Par	5	143,22	716,10
	Overol	Unidad	5	150,85	754,24
	Cascos	Unidad	5	29,66	148,31
Salubridad	Mascarillas	Millar	2	720,34	1.440,68
	Mandiles blancos reutilizable	Unidad	5	93,22	466,10
	Guantes descartables	Millar	2	279,66	559,32
	Gorros quirúrgicos descartables	Millar	2	135,59	271,19
Total					4.954,66

Tabla 7.17*Servicios de terceros fabriles*

Descripción	Año 2022	Año 2023	Año 2024	Año 2025	Año 2026
Requerimiento de agua (Litros)	572.000,00	572.000,00	572.000,00	572.000,00	572.000,00
Costo unitario de agua (S/ /Litro)	0,007551	0,007551	0,007551	0,007551	0,007551
Costo de agua (S/)	4.319,17	4.319,17	4.319,17	4.319,17	4.319,17
Requerimiento de energía eléctrica (Kwh)	27.669,02	28.194,98	29.552,57	30.906,53	32.260,48
Costo unitario de energía eléctrica (S/ /kwh)	0,2311	0,2311	0,2311	0,2311	0,2311
Costo de energía eléctrica (S/)	6.394,31	6.515,86	6.829,60	7.142,50	7.455,40
Mantenimiento de planta (S/)	4.000,00	4.000,00	4.000,00	4.000,00	4.000,00
Seguridad de planta (S/)	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00
Exámenes médicos (S/)	1.186,44	1.186,44	1.186,44	1.186,44	1.186,44
Gestión de residuos (S/)	3.184,84	3.245,38	3.401,64	3.557,49	3.713,34
Limpieza (S/)	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00
Total	31.084,76	31.266,85	31.736,86	32.205,60	32.674,35

Tabla 7.18*Costo de mano de obra indirecta*

Cargo	Jefe de producción	Analista de logística
Sueldo mensual (S/)	4.000,00	2.000,00
Vacaciones (4,17%) (S/)	166,67	83,33
Gratificación (julio y diciembre) (8,33%) (S/)	333,33	166,67
CTS (mayo y noviembre) (4,51%) (S/)	180,56	90,28
Essalud (9%) (S/)	360,00	180,00
Bruto mensual (S/)	5.040,56	2.520,28
Bruto anual (S/)	60.486,67	30.243,33
Total	90.730,00	

Tabla 7.19*Depreciación de activos tangibles*

AT	Importe (S/)	D (%)	Año 2022	Año 2023	Año 2024	Año 2025	Año 2026	DT (S/)	VR (S/)
MyE	354.542,76	10%	35.454,28	35.454,28	35.454,28	35.454,28	35.454,28	177.271,38	177.271,38
EqC	19.500,00	10%	1.950,00	1.950,00	1.950,00	1.950,00	1.950,00	9.750,00	9.750,00
M	27.150,00	10%	2.715,00	2.715,00	2.715,00	2.715,00	2.715,00	13.575,00	13.575,00
DF	-	-	37.404,28	37.404,28	37.404,28	37.404,28	37.404,28	187.021,38	-
DNF	-	-	2.715,00	2.715,00	2.715,00	2.715,00	2.715,00	13.575,00	-

Nota: ME: Maquinaria y equipo; EqC: Equipos complementarios; M: Mobiliario; DF: Depreciación fabril; DNF: Depreciación no fabril.

Tabla 7.20*Amortización de activos intangibles*

AI	Importe (S/)	D (%)	Año 2022	Año 2023	Año 2024	Año 2025	Año 2026	DT (S/)	VR (S/)
EP	10.000,00	20%	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00	10.000,00	-
TL	3.000,00	20%	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	3.000,00	-
CP	5.000,00	20%	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	1.000,00	5.000,00	-
AP	35.000,00	20%	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	7.000,00	35.000,00	-
C	35.454,28	20%	7.090,86	7.090,86	7.090,86	7.090,86	7.090,86	35.454,28	-
AT	-	-	17.690,86	17.690,86	17.690,86	17.690,86	17.690,86	88.454,28	-

Nota: EP: Estudios previos; TL: Trámites y permisos legales; CP: Capacitación de personal; AP: Acondicionamiento de la planta; C: Contingencias; AT: Amortización total de activos intangibles.

7.3 Presupuestos operativos

Los presupuestos operativos por lo general son tres:

El presupuesto de ingresos por ventas, se obtiene calculando el volumen de ventas anuales de ambos productos y sus respectivos valores de venta unitarios, como se ve en la Tabla 7.31.

El presupuesto operativo de costos abarca los costos ligados directamente a la producción, o sea, considera los costos de materia prima, de materiales y de mano de obra directa, como se ve en la Tabla 7.22.

El presupuesto operativo de gastos considera las inversiones a corto plazo en costos indirectos de fabricación como la mano de obra indirecta que abarca el costo del personal administrativo. También incluye los costos de los servicios básicos en la zona administrativa como la del agua potable, la de energía eléctrica. Adicionalmente, debido a la naturaleza del presente proyecto acá se incluye el costo del servicio de transporte de productos terminados, como se ve en la Tabla 7.26. Los siguientes puntos muestran directamente los presupuestos ya mencionados.

7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

Tabla 7.21

Presupuesto de ingreso por ventas

Descripción	Año 2022	Año 2023	Año 2024	Año 2025	Año 2026
PT-E (unidades)	4.477.500,00	4.680.000,00	4.905.000,00	5.130.000,00	5.355.000,00
PT-C (cajas)	29.850,00	31.200,00	32.700,00	34.200,00	35.700,00
Valor de venta (S/ /caja)	115,00	115,00	120,75	120,75	126,79
Ingresos por ventas de PT	3.432.750,00	3.588.000,00	3.948.525,00	4.129.650,00	4.526.313,75

7.3.2 Presupuesto operativo de costos

Tabla 7.22

Presupuesto de costo de ventas

Descripción	Año 2022	Año 2023	Año 2024	Año 2025	Año 2026
Materiales directos	2.678.535,47	2.729.451,58	2.860.874,95	2.991.946,48	3.123.017,42
Mano de obra directa	70.315,75	70.315,75	70.315,75	70.315,75	70.315,75
Costo indirecto de fabricación	188.173,70	188.355,79	188.825,79	189.294,54	189.763,28
Costo de producción	2.937.024,92	2.988.062,58	3.119.799,69	3.251.184,12	3.382.567,96
Envases producidos anualmente (unidades)	4.598.048,00	4.685.452,00	4.911.057,00	5.136.058,00	5.361.058,00
Costo de producción unitario (S/ /envase)	0,6388	0,6377	0,6353	0,6330	0,6310
Inventario inicial	-	77.000,61	80.355,86	83.896,40	87.438,41
Inventario final	77.000,61	80.355,86	83.896,40	87.438,41	90.980,39
Costo de venta	2.860.024,31	2.984.767,86	3.116.475,95	3.248.014,76	3.379.554,47

7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

Tabla 7.23

Presupuesto de gastos administrativos

Gastos administrativos	Año 2022	Año 2023	Año 2024	Año 2025	Año 2026
Sueldos administrativos	196.581,67	196.581,67	196.581,67	196.581,67	196.581,67
Servicios de terceros no fabriles	16.590,20	16.590,20	16.590,20	16.590,20	16.590,20
Alquiler de planta para administración	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00	24.000,00
Total	237.171,87	237.171,87	237.171,87	237.171,87	237.171,87

Tabla 7.24*Presupuestos de sueldos administrativos*

Puesto	Gerente general y comercial	Secretaria	Contador	Jefe de administración y finanzas
Sueldo mensual (S/)	5.000,00	1.500,00	2.500,00	4.000,00
Vacaciones (4,17%) (S/)	208,33	62,50	104,17	166,67
Gratificación (julio y diciembre) (8,33%) (S/)	416,67	125,00	208,33	333,33
CTS (mayo y noviembre) (4,51%) (S/)	225,69	67,71	112,85	180,56
Essalud (9%) (S/)	450,00	135,00	225,00	360,00
Bruto mensual (S/)	6.300,69	1.890,21	3.150,35	5.040,56
Bruto anual (S/)	75.608,33	22.682,50	37.804,17	60.486,67
Total			196.581,67	

Tabla 7.25*Presupuesto anual de servicios de terceros no fabriles*

Descripción	Año 2022	Año 2023	Año 2024	Año 2025	Año 2026
Requerimiento de energía eléctrica (Kwh)	8.802,56	8.802,56	8.802,56	8.802,56	8.802,56
Costo unitario de energía eléctrica (S/ /kwh)	0,2311	0,2311	0,2311	0,2311	0,2311
Costo de energía eléctrica (S/)	2.034,27	2.034,27	2.034,27	2.034,27	2.034,27
Exámenes médicos (S/.)	1.355,93	1.355,93	1.355,93	1.355,93	1.355,93
Limpieza (S/)	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00
Seguridad de planta (S/)	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00	6.000,00
Servicio de internet (S/.)	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00	1.200,00
Total	16.590,20	16.590,20	16.590,20	16.590,20	16.590,20

Tabla 7.26*Presupuesto de gastos de ventas*

Descripción	Año 2022	Año 2023	Año 2024	Año 2025	Año 2026
Sueldo del personal de venta	121.880,63	121.880,63	121.880,63	121.880,63	121.880,63
Gastos de publicidad	18.644,07	18.644,07	18.644,07	18.644,07	18.644,07
Gastos de distribución	34.924,50	36.504,00	38.259,00	40.014,00	41.769,00
Total	175.449,20	177.028,70	178.783,70	180.538,70	182.293,70

Tabla 7.27*Presupuesto de sueldos para personal de venta*

Puesto	Jefe de marketing y ventas	Analista de marketing y ventas	Asistente de ventas	Vendedores
Cantidad	1	1	1	2
Sueldo mensual (S/)	3.000,00	2.000,00	1.200,00	930,00
Vacaciones (4,17%) (S/)	125,00	83,33	50,00	38,75
Gratificación (julio y diciembre) (8,33%) (S/)	250,00	166,67	100,00	77,50
CTS (mayo y noviembre) (4,51%) (S/)	135,42	90,28	54,17	41,98
Essalud (9%) (S/)	270,00	180,00	108,00	83,70
Bruto mensual (S/)	3.780,42	2.520,28	1.512,17	1.171,93
Bruto anual (S/)	45.365,00	30.243,33	18.146,00	28.126,30
Total		121.880,63		

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

El 45% del proyecto se financiará por el COFIDE (Corporación Financiera de Desarrollo) con una tasa efectiva anual (TEA) del 15% mediante el programa de financiamiento PROBID; con gracia parcial para el primer año y 5 años de cuotas crecientes según muestran las tablas 7.28 y 7.29.

Tabla 7.28*Estructura de financiamiento*

Rubro	Monto (S/)	% Participación	Interés
Aporte propio	486.836,13	55%	Cok 21%
Financiamiento	398.320,47	45%	TEA 15%
Inversión total	885.156,59	100%	WACC 18,3%

Tabla 7.29*Servicio de deuda del proyecto*

Año	Deuda	Amortización	interés	cuota
2021	398.320,47	-	59.748,07	59.748,07
2022	398.320,47	26.554,70	59.748,07	86.302,77
2023	371.765,77	53.109,40	55.764,87	108.874,26
2024	318.656,37	79.664,09	47.798,46	127.462,55
2025	238.992,28	106.218,79	35.848,84	142.067,63
2026	132.773,49	132.773,49	19.916,02	152.659,51

7.4.2 Presupuesto de estado de resultados

La Tabla 7.28 muestra el presupuesto de estado de resultados, el que indica la utilidad disponible antes de reserva legal para el proyecto.

Tabla 7.30

Presupuesto de estado de resultados del proyecto

Descripción	Año 2022	Año 2023	Año 2024	Año 2025	Año 2026
Ingresos por ventas	3.432.750,00	3.588.000,00	3.948.525,00	4.129.650,00	4.526.313,75
(Costo de ventas)	2.860.024,31	2.984.767,86	3.116.475,95	3.248.014,76	3.379.554,47
Utilidad bruta	572.725,69	603.232,14	832.049,05	881.635,24	1.146.759,28
(Gastos administrativos)	237.171,87	237.171,87	237.171,87	237.171,87	237.171,87
(Gastos de venta)	175.449,20	177.028,70	178.783,70	180.538,70	182.293,70
(Depreciación no fabril)	2.715,00	2.715,00	2.715,00	2.715,00	2.715,00
(Amortización de activos intangibles)	17.690,86	17.690,86	17.690,86	17.690,86	17.690,86
(Amortización de intereses preoperativos)	11.949,61	11.949,61	11.949,61	11.949,61	11.949,61
Utilidad operativa	127.749,15	156.676,09	383.738,01	431.569,20	694.938,23
(Gastos financieros)	59.748,07	55.764,87	47.798,46	35.848,84	19.916,02
Utilidad antes de impuestos	68.001,08	100.911,23	335.939,55	395.720,36	675.022,21
(Impuesto a la renta)	20.060,32	29.768,81	99.102,17	116.737,51	199.131,55
Utilidad neta	47.940,76	71.142,42	236.837,38	278.982,85	475.890,66
(Reserva legal)	4.794,08	7.114,24	23.683,74	27.898,29	47.589,07
Utilidad disponible para accionistas	43.146,68	64.028,17	213.153,65	251.084,57	428.301,59

7.5 Flujo de fondos netos

7.5.1 Flujo de fondos económicos

Tabla 7.31

Flujo de fondos económicos

Descripción	Año 2021	Año 2022	Año 2023	Año 2024	Año 2025	Año 2026
Utilidad neta		47.940,76	71.142,42	236.837,38	278.982,85	475.890,66
Inversión total	-885.156,59					
Intereses preoperativos	59.748,07					
Depreciación de activos tangibles fabriles		37.404,28	37.404,28	37.404,28	37.404,28	37.404,28
Depreciación de activos tangibles no fabriles		2.715,00	2.715,00	2.715,00	2.715,00	2.715,00
Amortización de activos intangibles		17.690,86	17.690,86	17.690,86	17.690,86	17.690,86
Amortización de intereses preoperativos*(1-tax)		8.424,48	8.424,48	8.424,48	8.424,48	8.424,48
Valor en libros de activos tangibles						200.596,38
Intereses*(1-tax)		42.122,39	39.314,23	33.697,91	25.273,43	14.040,80
Capital de trabajo						335.761,49
Flujo de caja económico	-825.408,52	156.297,76	176.691,26	336.769,90	370.490,90	1.092.523,93

7.5.2 Flujo de fondos financieros

Tabla 7.32

Flujo de fondos financiero

Descripción	Año 2021	Año 2022	Año 2023	Año 2024	Año 2025	Año 2026
Utilidad neta		47.940,76	71.142,42	236.837,38	278.982,85	475.890,66
Inversión total	-885.156,59					
Financiamiento de terceros	398.320,47					
Depreciación de activos tangibles fabriles		37.404,28	37.404,28	37.404,28	37.404,28	37.404,28
Depreciación de activos tangibles no fabriles		2.715,00	2.715,00	2.715,00	2.715,00	2.715,00
Amortización de activos intangibles		17.690,86	17.690,86	17.690,86	17.690,86	17.690,86
Amortización de intereses preoperativos		11.949,61	11.949,61	11.949,61	11.949,61	11.949,61
Valor en libros de activos tangibles						200.596,38
(Amortización de capital)		-26.554,70	-53.109,40	-79.664,09	-106.218,79	-132.773,49
Capital de trabajo						335.761,49
Flujo de caja financiero	-486.836,13	91.145,81	87.792,77	226.933,04	242.523,81	949.234,78

7.6 Evaluación económica y financiera

Para la evaluación económica y financiera del proyecto se necesita determinar una tasa de rendimiento mínimo requerido por los accionistas o costo de oportunidad (K_e) mediante el modelo CAPM (Capital Asset Pricing Model) el cual permitirá estimar la tasa de rentabilidad apropiada y requerida en función del riesgo, para así descontar los flujos de caja proyectados futuros del proyecto.

$$K_e = R_f + \beta * (R_m - R_f) + \text{riesgo país}$$

Donde:

R_f : Rentabilidad de un activo libre de riesgo o tasa libre de riesgo

R_m : Rentabilidad esperada del mercado

$(R_m - R_f)$: Riesgo asociado al mercado o prima por riesgo de mercado

β : Beta o índice de riesgo de la acción en particular

Tabla 7.33*Estimación del K_e mediante el método del CAPM*

Tasa libre de riesgo R_f	2,75%
Beta del proyecto	0,93
R_m	20,8%
Riesgo país	1,48%
K_e	21,0%

Nota. El dato de la Beta es de Damodaran (2021) y los datos de tasa de riesgo y rendimiento son de Banco Central de Reserva del Perú (2021).

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

La evaluación del flujo económico, determinado anteriormente en la Tabla 7.31, será en base a los ratios de VAN (valor actual neto), TIR (tasa interna de retorno), B/C (beneficio/costo) y periodo de recupero. Se considera un COK de 21%, los resultados se muestran en la Tabla 7.33.

Tabla 7.34*Evaluación económica*

TIRE	28,9%
VANE	S/ 208.595,52
R B/C	1,25
Periodo de recupero	4 años y 5 meses

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

La evaluación de los flujos financieros será desarrollada mediante los mismos ratios de VAN, TIR, B/C y periodo de recupero, se utiliza el flujo financiero de la Tabla 7.32. Se considera el mismo COK de 21%, los resultados se mostrarán en la tabla 7.34.

Tabla 7.35*Evaluación financiera*

TIRF	35,4%
VANF	S/ 255.662,65
R B/C	1,53
Periodo de recupero	4 años y 3 meses

7.7 Análisis de sensibilidad del proyecto

Mediante este análisis se evalúa cómo se afecta al proyecto si van cambiando variables como son la cantidad de envases en cajas vendidas y el precio de venta del producto. Asimismo, se usó el VANF (valor actual neto financiero) del proyecto. La siguiente tabla 7.33 muestra el análisis económico de la sensibilidad del proyecto

Tabla 7.36

Análisis económico de la sensibilidad del proyecto

	VANF	S/ 255.663	Precio (S/)							
			-15%	-10%	-5%	0%	5%	10%	15%	20%
Cantidad (cajas)			97,75	103,50	109,25	115,00	120,75	126,50	132,25	138,00
	-20%	23.880	-384.361	-304.358	-224.355	-144.352	-64.349	15.654	95.657	175.660
	-15%	25.373	-299.358	-214.355	-129.351	-44.348	40.655	125.658	210.661	295.664
	-10%	26.865	-214.355	-124.351	-34.348	55.655	145.659	235.662	325.665	415.669
	-5%	28.358	-129.351	-34.348	60.656	155.659	250.662	345.666	440.669	535.673
	0%	29.850	-44.348	55.655	155.659	255.663	355.666	455.670	555.674	655.677
	5%	31.343	40.655	145.659	250.662	355.666	460.670	565.674	670.678	775.682
	10%	32.835	125.658	235.662	345.666	455.670	565.674	675.678	785.682	895.686
	15%	34.328	210.661	325.665	440.669	555.674	670.678	785.682	900.686	1.015.691
	20%	35.820	295.664	415.669	535.673	655.677	775.682	895.686	1.015.691	1.135.695

Como resultado de la simulación se puede afirmar que el proyecto tendría un VANF positivo de S/ 60.656 incluso cuando la cantidad de cajas vendidas disminuyesen en un 5% y el precio de venta de los productos disminuyesen en un 5%. Cualquier escenario desfavorable sobre esos límites haría que el VANF sea negativo, y en consecuencia que en esas circunstancias el proyecto no genere la rentabilidad esperada por los accionistas.

CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

8.1 Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto

Los principales factores que aportan beneficios al instalarse una planta de producción de envases biodegradables en San Juan de Lurigancho, provincia de Lima, región Lima son:

Generación de empleo

Favorece a la localidad, en el sentido que a medida que se incrementa la producción se da una mayor oportunidad de contratación ya sea como mano de obra directa o indirecta, o también como posible proveedor de materia prima. Estimulando así, a los distintos proveedores a aumentar el volumen de sus ventas.

Generación de arbitrios municipales

La instalación de la planta contribuirá con el gobierno municipal de su jurisdicción, ya que toda actividad comercial, industrial o de servicio le generará rentas.

8.1.1 Análisis de indicadores sociales (valor agregado, densidad de capital, intensidad de capital, generación de divisas)

El valor agregado representa el valor global en términos monetarios que aporta el proyecto durante un periodo evaluado. La Tabla 8.1 muestra este valor global.

Tabla 8.1

Valor agregado acumulado del proyecto

Descripción	Año 2022	Año 2023	Año 2024	Año 2025	Año 2026
Ingresos por ventas	3.432.750,00	3.588.000,00	3.948.525,00	4.129.650,00	4.526.313,75
Materiales directos	2.678.535,47	2.729.451,58	2.860.874,95	2.991.946,48	3.123.017,42
Valor agregado	754.214,53	858.548,42	1.087.650,05	1.137.703,52	1.403.296,33
Valor agregado descontado	637.543,98	613.472,79	656.953,98	580.884,95	605.655,50
Valor agregado acumulado	637.543,98	1.251.016,77	1.907.970,75	2.488.855,70	3.094.511,20

El valor agregado actual fue hallado usando una tasa de descuento WACC de 18,3%. Este valor agregado acumulado en 5 años evaluados es de S/ 3.094.511,20.

Asimismo, se procedió a obtener otros indicadores sociales como son: producto-capital, densidad de capital e intensidad de capital. La Tabla 8.2 muestra el indicador producto-capital. Según este, el proyecto es viable porque la relación es mayor a 1. Es decir, por cada sol invertido se obtiene 3,50 soles de valor agregado.

Tabla 8.2

Indicador producto-capital

Relación producto-capital	
Valor agregado	S/ 3.094.511,20
Inversión total	S/ 885.156,59
P/C	3,50

La Tabla 8.3 muestra el indicador densidad de capital. Este indica que para generar un puesto de trabajo se debe invertir en promedio S/. 53.931,54.

Tabla 8.3

Indicador densidad de capital

Densidad de capital	
Inversión total	S/ 885.156,59
Número de trabajadores	16,00
Inversión/Trabajadores	S/ 55.322,29

Finalmente, la Tabla 8.4 muestra la relación intensidad de capital. Indica que para generar S/.1,00 sol de valor agregado se requiere S/. 0,29 soles de inversión.

Tabla 8.4

Indicador intensidad de capital

Intensidad de capital	
Inversión total	S/ 885.156,59
Valor agregado	S/ 3.094.511,20
Intensidad de capital	0,29

CONCLUSIONES

- La instalación de una planta de envases biodegradables presenta una viabilidad de mercado, tecnológica, económica, financiera y social. Además, se prevé una demanda en aumento para el producto, la tecnología existe, y se validó que el proyecto es económica y financieramente factible.
- Se estimó una demanda para el producto en estudio de 4.028 millares y 4.895 millares para el primer y último año del proyecto, respectivamente.
- La planta será instalada en San Juan de Lurigancho, provincia y región de Lima. Los factores de mayor importancia para la macrolocalización fueron la cercanía al mercado meta y abastecimiento y proximidad a la materia prima. Para la microlocalización fueron costo de alquiler de local industrial y la mano de obra.
- El presente estudio prevé un financiamiento de aproximadamente el 45% de la inversión total a una Tasa Efectiva Anual del 15% a cuotas crecientes y un período de gracia parcial.
- Los indicadores económicos son positivos pues se obtuvo un VANE de S/ 208.595,52 con un TIRE de 28,9%, una razón beneficio-costos de 1,25 y un periodo de recupero de 4 años y 5 meses.
- Los indicadores financieros son positivos pues se obtuvo un VANF de S/ 255.662,65 con un TIRF de 35,4%, una razón beneficio-costos de 1,53 y un periodo de recupero de 4 años y 3 meses.
- Los indicadores sociales demuestran un impacto favorable en la zona donde se prevé instalar la planta de producción.

RECOMENDACIONES

- Evaluar la posibilidad de exportar el producto de envases biodegradables.
- Evaluar otros canales de venta como los supermercados para la distribución del producto teniendo en cuenta que este canal posee alrededor del 30% de ventas en Lima Metropolitana.
- Analizar la posibilidad de diversificar la producción de envases biodegradables, tales como envases de diferentes tamaños, vasos, bowl, bandejas, platos, contenedores, salseros, entre otros.
- Es recomendable ubicar la planta en una zona industrial pues así se garantiza que cuente servicios de energía eléctrica de mediana tensión, agua potable y una infraestructura adecuada para las actividades industriales.
- El 43% de la inversión total del proyecto se debe a la maquinaria y equipo, por lo cual se recomienda seguir de manera estricta el plan de mantenimiento con la finalidad de aumentar la vida útil de las mismas.

REFERENCIAS

- Asociación Peruana de Empresas de Investigación de Mercados (2019). *Niveles Socioeconómicos 2019*. <http://apeim.com.pe/informes-nse-anteriores/>
- El 63% de peruanos aceptan pagar más por envases reciclables bajo ciertos escenarios (2019). *Diario Gestión*.
- Euromonitor International (2020). *Soluciones de investigación de mercado - Perú*. <https://www.euromonitor.com/peru>
- Aristizábal, J. & Sánchez, T. (2007). *Guía técnica para producción y análisis de almidón de yuca*. <http://www.fao.org/3/a1028s/a1028s.pdf>
- Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (2014). *El perfil del consumidor en Lima Metropolitana y Callao: Un enfoque de protección*. https://www.indecopi.gob.pe/documents/51084/126949/Informe_Perfil_Consumidor_2017/3f3bafa5-d931-4437-bdfa-432907fc7ebc
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2019). *Compendio Estadístico de Lima 2019*. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1714/Libro.pdf
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017). *Estadísticas INEI*. <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/economia/>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2020). *Perú: Producto Bruto Interno por Años, según Departamentos 2007 - 2019*. <http://m.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/economia/>
- Ipsos (2020). *Estadística Poblacional 2020*. <https://marketingdata.ipsos.pe>
- Jurado, S. (2018). *Aprovechamiento del bagazo de malta de cebada como insumo en la elaboración de una barra de cereales alta en fibra*. Universidad Técnica del Norte.
- Maximixe (2018). *Riesgos de mercado: Retail*. <https://maximixe.pe/caservirtual>
- Ministerio del Ambiente (2017). *Plan nacional de gestión integral de residuos sólidos 2016-2024*. <https://sinia.minam.gob.pe/download/file/fid/63552>
- Ministerio de Agricultura y Riego (2020). *Calendario de siembras y cosechas en el Perú*. <http://siea.minagri.gob.pe/calendario/>
- Ministerio de Agricultura y Riego (2020). *Sistema de Precios y Abastecimientos*. <http://sistemas.minagri.gob.pe/sisap/portal/>

- Ministerio de Agricultura y Riego (2020). *Sistema Integrado de Estadísticas Agrarias*.
<http://siea.minagri.gob.pe/siea/?q=publicaciones/anuario-de-produccion-agricola>
- Ministerio de la Producción (2020). *Estadística Manufacturera. Desempeño del sector industrial manufacturera*.
<http://ogeiee.produce.gob.pe/index.php/shortcode/estadistica-oe/estadisticas-manufactura>
- Municipalidad de Ate(2020). *Texto Único de Procedimientos Administrativos. TUPA*.
http://www.muniate.gob.pe/ate/files/documentosPlaneamientoOrganizacion/TUPA/2019/DA_016_2019_MDA_Licencia%20de%20Funcionamiento.pdf
- Municipalidad de Breña (2020). *Texto Único de Procedimientos Administrativos. TUPA*.
<http://www.munibrena.gob.pe/images/pdf/tramites/licencia-de-funcionamiento/tupa-licencia-de-funcionamiento.pdf>
- Municipalidad de San Juan de Lurigancho (2020). *Texto Único de Procedimientos Administrativos. TUPA*.
http://web.munisjl.gob.pe/web/data_files/cuadro-tupa-final-diciembre-2016.pdf
- Organización de las Naciones Unidas. (2009). *Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas (CIIU). Revisión 4*.
https://unstats.un.org/unsd/publication/seriesm/seriesm_4rev4s.pdf
- Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria. (2020). *Consulta de Resoluciones de Clasificación Arancelaria*.
<http://www.aduanet.gob.pe/itarancel/arancelS01Alias>
- Thomason, K. (2020). Cálculo del inventario final deseado.
- Urbania (2020). *Alquiler de locales industriales por distrito*.
<https://urbania.pe/buscar/alquiler-de-locales-industriales>
- Veritrade (2020). *Tu plataforma digital de comercio exterior de latinoamérica y el mundo*.
<https://www.veritradecorp.com/>

BIBLIOGRAFÍA

- Arroyo, P., & Vásquez, R. (2016). *Ingeniería económica: ¿cómo medir la rentabilidad de un proyecto?* Universidad de Lima
- Bonilla, E., Díaz, B., Kleeberg, F., & Noriega, M. (2010). *Mejora continua de los procesos: herramientas y técnicas*. Universidad de Lima.
- Carranza, A. (2010). *Implementación de una planta para la elaboración de pure de papa amarilla Tumbay deshidratada con agregados*. Universidad de Lima.
- Chapman, S. (2012). *Máquinas eléctricas*. McGraw-Hill Interamericana
- Charles, S. (2012). *Contabilidad de costos. Un enfoque gerencial*. Pearson Educación
- Evans, J. & Lindsay, W. (2020). *Administración y control de la calidad*. Cengage
- González, A. & García, G. (2015). *Manual práctico de investigación de operaciones I (4a. ed.)*. Universidad del Norte
- Guajardo, G., & Andrade, N. (2018). *Contabilidad financiera*. McGraw-Hill Interamericana
- Kotler, P. (2017). *Fundamentos de marketing*. Pearson Educación
- Millones, R., Barreno, E., Vásquez, F., & Castillo, C. (2016). *Estadística aplicada a la ingeniería y los negocios*. Universidad de Lima.
- Ross, S. (2018). *Finanzas corporativas*. McGraw-Hill.



ANEXOS

Anexo 1: Ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables.

El Peruano

Firmado Digitalmente por:
EDITORIA PERU
Fecha: 23/08/2019 04:31:04

4

NORMAS LEGALES

Viernes 23 de agosto de 2019 / **El Peruano**

PODER EJECUTIVO

AMBIENTE

Aprueban el Reglamento de la Ley N° 30884, Ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables

DECRETO SUPREMO
N° 006-2019-MINAM

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

Que, el numeral 22 del artículo 2 de la Constitución Política del Perú establece que toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida;

Que, conforme a lo dispuesto por el artículo I del Título Preliminar de la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, toda persona tiene el derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, asegurando particularmente la salud de las personas en forma individual y colectiva, la conservación de la diversidad biológica, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y el desarrollo sostenible del país;

Que, el artículo 3 de la Ley N° 28611 establece que el Estado, a través de sus entidades y órganos correspondientes, diseña y aplica, entre otros, las normas que sean necesarias para garantizar el efectivo ejercicio de los derechos y el cumplimiento de las obligaciones y responsabilidades contenidas en dicha Ley;

Que, mediante Decreto Legislativo N° 1013, se crea el Ministerio del Ambiente como organismo del Poder Ejecutivo cuya función general es diseñar, establecer, ejecutar y supervisar la política nacional y sectorial ambiental, asumiendo la rectoría respecto a ella;

Que, según lo dispuesto por el numeral 4.2 del artículo 4 del Decreto Legislativo N° 1013, la actividad del Ministerio del Ambiente comprende las acciones técnico-normativas de alcance nacional en materia de regulación ambiental;

Que, mediante la Ley N° 30884, se aprueba la Ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables, la cual tiene por finalidad contribuir en la concreción del derecho que tiene toda persona a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida, reduciendo para ello el impacto adverso del plástico de un solo uso, de la basura marina plástica, fluvial y lacustre y de otros contaminantes similares, en la salud humana y del ambiente;

Que, de acuerdo a la Quinta Disposición Complementaria Final de la Ley N° 30884, mediante decreto supremo, refrendado por el Ministerio del Ambiente, Ministerio de la Producción y los demás sectores correspondientes, se aprueba el reglamento de dicha Ley, el cual debe establecer los mecanismos para evaluar la reducción progresiva y el cumplimiento de los plazos previstos en la mencionada Ley;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 166-2019-MINAM, el Ministerio del Ambiente dispuso la prepublicación del proyecto de Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de la Ley N° 30884, Ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables, en virtud del cual se recibieron aportes y comentarios al mismo;

De conformidad con lo dispuesto en el numeral 8 del artículo 118 de la Constitución Política del Perú; el numeral 3 del artículo 11 de la Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo; la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente; el Decreto Legislativo N° 1013, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente; y,

la Ley N° 30884, Ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables;

DECRETA:

Artículo 1.- Aprobación del Reglamento de la Ley N° 30884, Ley que regula el plástico de un solo uso y otros recipientes o envases descartables

Apruébase el Reglamento de la Ley N° 30884, Ley que regula el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables, cuyo texto está compuesto por seis (6) Capítulos, treinta y tres (33) Artículos, siete (7) Disposiciones Complementarias Finales, una (1) Disposición Complementaria Transitoria, una (1) Disposición Complementaria Derogatoria y un (1) Anexo, los cuales forman parte integrante del presente Decreto Supremo.

Artículo 2.- Publicación

Disponer la publicación del presente Decreto Supremo, el Reglamento aprobado por el artículo precedente y su Anexo en el Portal Institucional del Ministerio del Ambiente (www.gob.pe/minam), el mismo día de la publicación de la presente norma en el Diario Oficial "El Peruano".

Artículo 3.- Financiamiento

El financiamiento de la presente norma se realiza con cargo al presupuesto institucional de los pliegos involucrados, sin demandar recursos adicionales al Tesoro Público.

Artículo 4.- Refrendos

El presente Decreto Supremo es refrendado por el Presidente del Consejo de Ministros, la Ministra del Ambiente, la Ministra de Salud, la Ministra de la Producción, el Ministro de Economía y Finanzas, la Ministra de Educación, el Ministro de Comercio Exterior y Turismo, y el Ministro de Cultura.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los veintidós días del mes de agosto del año dos mil diecinueve.

MARTÍN ALBERTO VIZCARRA CORNEJO
Presidente de la República

SALVADOR DEL SOLAR LABARTHE
Presidente del Consejo de Ministros

LUCÍA DELFINA RUÍZ OSTOIC
Ministra del Ambiente

EDGAR M. VÁSQUEZ VELA
Ministro de Comercio Exterior y Turismo

LUIS JAIME CASTILLO BUTTERS
Ministro de Cultura

CARLOS OLIVA NEYRA
Ministro de Economía y Finanzas

FLOR AIDEÉ PABLO MEDINA
Ministra de Educación

ROCÍO INGRED BARRIOS ALVARADO
Ministra de la Producción

ELIZABETH ZULEMA TOMÁS GONZÁLES
Ministra de Salud

REGLAMENTO DE LA LEY N° 30884, LEY QUE REGULA EL PLÁSTICO DE UN SOLO USO Y LOS RECIPIENTES O ENVASES DESCARTABLES

CAPÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1.- Objeto

El presente dispositivo normativo tiene como objeto reglamentar la Ley N° 30884, Ley que regula

el plástico de un solo uso y los recipientes o envases descartables.

Artículo 2.- Finalidad

El presente Reglamento tiene como finalidad contribuir con el ejercicio del derecho que tiene toda persona a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida; garantizar que el ambiente se preserve; y orientar el uso del plástico en nuestro país hacia una economía circular, donde los bienes de plástico sean reutilizables, retornables al sistema de producción y reciclables o cuya degradación no genere contaminación por microplásticos o sustancias peligrosas, asegurando su valorización.

Artículo 3.- Ámbito de aplicación

Las disposiciones establecidas en el presente Reglamento son de cumplimiento obligatorio, según corresponda, para toda persona natural o jurídica, pública o privada, que fabrique, importe, distribuya, comercialice, entregue, use y/o consuma, dentro del territorio nacional, los siguientes tipos de bienes de plástico:

- a) Bolsas de plástico diseñadas o utilizadas para llevar o cargar bienes por los consumidores o usuarios.
- b) Bolsas o envoltorios de plástico en publicidad impresa, tales como diarios, revistas u otros formatos de prensa escrita; en recibos de cobro de servicios, sean públicos o privados; y en toda información dirigida a los consumidores, usuarios o ciudadanos en general. Los libros no se encuentran dentro del alcance de esta norma.
- c) Sorbetes de plástico, pajitas, pitillos, popotes, cañitas u otras denominaciones similares;
- d) Recipientes, envases y vasos de poliestireno expandido para alimentos y bebidas de consumo humano;
- e) Vajilla y otros utensilios de mesa, de plástico, para alimentos y bebidas de consumo humano;
- f) Botellas de tereftalato de polietileno (PET) para bebidas de consumo humano, aseo y cuidado personal;
- g) Insumos para la elaboración de botellas de PET para bebidas de consumo humano, y;
- h) Otros bienes de base polimérica, incorporados mediante Decreto Supremo.

Artículo 4.- Definiciones

Para la aplicación de lo dispuesto en el presente Reglamento se debe considerar el glosario de términos establecido en la Ley N° 30884, el Decreto Legislativo N° 1278, Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y su reglamento, aprobado por el Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM, así como las siguientes definiciones:

4.1 Bien de plástico retornable.- Bien de plástico reutilizable, concebido, diseñado y comercializado para retornar al sistema de producción un número mínimo de veces a lo largo de su ciclo de vida, pudiendo ser sometido a un proceso de selección, lavado y acondicionamiento una vez consumido su contenido para volverse a llenar.

4.2 Bien de plástico reutilizable.- Bien de plástico concebido, diseñado y comercializado para realizar un número mínimo de circuitos o rotaciones a lo largo de su ciclo de vida y es reutilizado para el mismo fin para el que fue diseñado, con o sin ayuda de productos auxiliares presentes en el mercado.

4.3 Bolsas de plástico.- Bolsas de base polimérica.

4.4 Bolsas de plástico para alimentos a granel.- Bolsas de plástico suministradas como envases para alimentos a granel por razones de higiene.

4.5 Bolsas de plástico usadas por razones de limpieza.- Bolsas de plástico diseñadas para el almacenamiento y/o disposición de residuos sólidos.

4.6 Comercializador.- Persona natural o jurídica que adquiere los bienes de los agentes del mercado para venderlos al consumidor final o para brindarlos a través de servicios destinados a los usuarios finales.

4.7 Distribuidor.- Persona natural o jurídica que vende y/o suministra bienes a los agentes del mercado distintos al consumidor o usuario final.

4.8 Establecimiento comercial.- Espacio físico o virtual en el que un comercializador, debidamente

identificado, desarrolla sus actividades económicas de venta de bienes o prestación de servicios a los consumidores o usuarios finales.

4.9 Fabricante.- Persona natural o jurídica que realiza un conjunto de actividades y operaciones (mecánicas, físicas y/o químicas) con el fin de producir uno o más bienes. El envasador califica como fabricante.

4.10 Importador.- Persona natural o jurídica que ingresa mercancías al territorio nacional para su consumo, cumpliendo las formalidades y otras obligaciones aduaneras.

4.11 Servicio de Información.- Es aquella provisión de datos e información que las entidades de la administración pública gestionan en sus sistemas de información e intercambian a través de la Plataforma de Interoperabilidad del Estado.

Artículo 5.- Clasificación de los bienes de plástico

Los bienes de plástico se clasifican de acuerdo a lo siguiente:

- a) Según el número de usos para el cual fue diseñado, los bienes de plástico pueden ser de un solo uso, reutilizable y/o retornable.
- b) Según el mecanismo de degradación, los bienes de plástico pueden ser biodegradables o no biodegradables.
- c) Según la forma de valorización, los bienes de plástico pueden ser reciclables, compostables u otros que establezca el Decreto Legislativo N° 1278.

CAPÍTULO II

DE LA FABRICACIÓN, IMPORTACIÓN, DISTRIBUCIÓN, COMERCIALIZACIÓN, CONSUMO Y USO

Artículo 6.- De los fabricantes, importadores, distribuidores y comercializadores de los bienes de plástico

6.1 Los fabricantes, importadores y distribuidores de las bolsas de plástico se inscriben en el Registro a que hace referencia el Capítulo III del presente Reglamento y brindan anualmente información considerando lo señalado en el numeral 12.1 del artículo 12 del presente Reglamento.

6.2 Los fabricantes, importadores y distribuidores de los bienes de plástico distintos a los señalados en el numeral precedente pueden optar por inscribirse en el Registro a que hace referencia el Capítulo III del presente Reglamento y brindar anualmente información sobre los bienes que se encuentran dentro del ámbito de aplicación de la Ley N° 30884 y del presente Reglamento.

6.3 Los comercializadores de los bienes de plástico realizan acciones de comunicación, educación y sensibilización sobre el uso responsable y racional de los bienes de plástico y el impacto de sus residuos en el ambiente, con pertinencia cultural y lingüística.

6.4 Los fabricantes, importadores, distribuidores y comercializadores de los bienes de plástico participan de las acciones de comunicación, educación y sensibilización, que implementen el Ministerio del Ambiente, el Ministerio de Educación, el Ministerio de Producción y los gobiernos descentralizados, sobre el uso responsable y racional de los bienes de plástico y el impacto de sus residuos en el ambiente.

Artículo 7.- De la importación

7.1 La importación de los bienes descritos en el literal a) del numeral 3.2 del artículo 3 de la Ley N° 30884 y el literal c) del numeral 3.3 del artículo 3 de la Ley N° 30884 se controla en Aduanas. El Ministerio del Ambiente absuelve las consultas técnicas que formule la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria en relación al presente numeral.

7.2 Los bienes importados descritos en los literales b) y c) del numeral 3.2 del artículo 3 de la Ley N° 30884 y en los literales a) y b) del numeral 3.3 del artículo 3 de la Ley N° 30884 se fiscalizan en el mercado por la autoridad competente.

7.3 El importador es responsable del cumplimiento de las disposiciones mencionadas en el numeral 7.2 y el artículo 8 del presente Reglamento.

Artículo 8.- De las excepciones

A los bienes descritos en el literal c) del numeral 3.2 del artículo 3 de la Ley N° 30884 y en el literal a) del numeral 3.3 del artículo 3 de la Ley N° 30884 les resulta de aplicación las excepciones establecidas en el artículo 4 de la Ley N° 30884, según disponga el Ministerio de Salud en coordinación con el Ministerio del Ambiente.

Artículo 9.- De los consumidores y usuarios

Los consumidores y usuarios desempeñan un rol esencial en el cumplimiento de los objetivos de la Ley N° 30884 y del presente Reglamento, a través de las siguientes acciones:

- a) Procurar la no generación de residuos de bienes de plástico en el origen.
- b) Minimizar la generación de residuos de bienes de plástico en el origen.
- c) Optar por el uso de bienes de plástico reutilizables y/o reciclables o de tecnologías cuya degradación no genere contaminación por microplásticos o sustancias peligrosas.
- d) Realizar la segregación adecuada de sus residuos de bienes de plástico.

CAPÍTULO III

REGISTRO DE FABRICANTES, IMPORTADORES Y DISTRIBUIDORES DE LOS BIENES DE PLÁSTICO

Artículo 10.- Del Registro de fabricantes, importadores y distribuidores de los bienes de plástico

10.1 El Registro de fabricantes, importadores y distribuidores de los bienes de plástico, en adelante, el Registro, tiene por objeto recopilar y sistematizar la información sobre los bienes de plástico, con la finalidad de generar estadísticas e indicadores que midan los resultados de la implementación de la Ley N° 30884 y del presente Reglamento.

10.2 El Registro, que es de carácter informativo, es administrado por el Ministerio del Ambiente y no es constitutivo de derechos ni limitativo para el otorgamiento de títulos habilitantes. La inscripción en el Registro no es un requisito exigible para ejercer las actividades de fabricación, importación o distribución. El Registro forma parte de una plataforma virtual albergada en el Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA).

Artículo 11.- Inscripción en el Registro

Los fabricantes, importadores y distribuidores de los bienes de plástico se registran directamente en la plataforma virtual señalada en el numeral 10.2 del artículo 10 del presente Reglamento.

Artículo 12.- Información a declarar en el Registro

12.1 Los fabricantes, importadores, distribuidores de bolsas de plástico informan, hasta el último día hábil del mes de marzo de cada año, con carácter de declaración jurada, respecto del periodo anterior, con datos mensualizados y el sustento correspondiente, la cantidad y peso de los bienes de plástico fabricados y vendidos por tipo de bien, por clase declarada, por tipo de resina, por destino y por tipo de agente en el mercado.

12.2 Los fabricantes, importadores y distribuidores de los bienes de plástico distintos a los señalados en el numeral precedente, que se registren de manera facultativa, pueden reportar la información precitada y el porcentaje del material reciclado de los bienes de plástico fabricados y vendidos, en caso corresponda, por tipo de bien, por clase declarada, por tipo de resina y por tipo de agente en el mercado, hasta el último día hábil del mes de marzo de cada año, respecto del periodo anterior, con datos mensualizados.

12.3 La información señalada en el presente artículo se reporta en la plataforma virtual a que se refiere el

numeral 10.2 del artículo 10 del presente Reglamento.

Artículo 13.- Carácter público y de libre acceso de los indicadores y estadísticas que genere el Registro

Los indicadores y estadísticas que se obtengan a propósito del procesamiento de la información contenida en la plataforma virtual a que se refiere el numeral 10.2 del artículo 10 del presente Reglamento son de carácter público y de libre acceso, a excepción de aquella establecida en la Ley N° 29733, Ley de Protección de Datos Personales; el Texto Único Ordenado de la Ley N° 27806, Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública, aprobado por Decreto Supremo N° 043-2003-PCM y las demás normas aplicables sobre confidencialidad y sus modificatorias.

Artículo 14.- Interoperabilidad de la plataforma virtual del Registro

14.1 La Presidencia del Consejo de Ministros, a través de la Secretaría de Gobierno Digital, brinda asistencia técnica al Ministerio del Ambiente para que publique servicios de información en la Plataforma de Interoperabilidad del Estado (PIDE), facilitando el intercambio de datos e información sobre los bienes de plástico que se genere en el Registro.

14.2 El Ministerio del Ambiente, el Ministerio de la Producción y la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria garantizan la integridad y disponibilidad de la información almacenada o generada y de la interoperabilidad de la plataforma virtual, en el marco de sus funciones.

Artículo 15.- Datos abiertos de la plataforma virtual del Registro

15.1 El Ministerio del Ambiente, en su calidad de administrador del SINIA, habilita datos en formatos abiertos sobre el Registro, los cuales están referidos como mínimo a las empresas relacionadas con la fabricación, importación y distribución de los bienes de plástico, ubigeo y clasificación de los bienes de plástico que ofertan.

15.2 El Ministerio del Ambiente facilita la referida información en el Portal Nacional de Datos Abiertos, cuyo enlace es <https://www.datosabiertos.gob.pe/>, conforme los procedimientos establecidos por la Secretaría de Gobierno Digital de la Presidencia del Consejo de Ministros.

CAPÍTULO IV

EDUCACIÓN, CIUDADANÍA, INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN AMBIENTAL E INFORMACIÓN

Artículo 16.- Acciones de comunicación, educación, capacitación y sensibilización realizadas por el Ministerio del Ambiente

16.1 El Ministerio del Ambiente realiza semestralmente acciones de comunicación, educación, capacitación y sensibilización a la ciudadanía en general sobre:

- a) Los efectos adversos que producen en el ambiente el uso y/o la inadecuada disposición final de los bienes de plástico y los recipientes o envases descartables de poliestireno expandido;
- b) La necesidad de migrar hacia el uso de bienes no contaminantes;
- c) El consumo responsable de bienes de plástico, y;
- d) El reciclaje de los residuos de plástico y otros residuos aprovechables.

16.2 El Ministerio del Ambiente emplea los medios de comunicación masiva como mecanismos para la ejecución de las acciones de comunicación y sensibilización y realiza campañas, jornadas y otros mecanismos contemplados en los lineamientos aprobados por dicha entidad, con pertinencia cultural y lingüística.

16.3 El Ministerio del Ambiente, en coordinación con los demás sectores competentes, diseña la estrategia de integración de los recicladores en la cadena de valor de

reciclaje y de certificación de competencias otorgadas a los recicladores como mecanismo para promover su formalización.

Artículo 17.- Acciones de comunicación, educación, capacitación y sensibilización realizadas por el Ministerio de Educación y el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual

17.1 El Ministerio de Educación, en coordinación con el Ministerio del Ambiente, incorpora el consumo responsable de los bienes de plástico y la gestión integral de sus residuos en los documentos normativos que corresponda con la finalidad de fortalecer la transversalización del enfoque ambiental en la comunidad educativa.

17.2 El Ministerio de Educación realiza acciones de comunicación, educación, capacitación y sensibilización a la comunidad educativa sobre el consumo responsable de los bienes de plástico y la gestión integral de sus residuos.

17.3 El Ministerio de Educación incorpora el enfoque ambiental, entre otros enfoques transversales, en los currículos de la formación inicial docente y en los programas formativos de la formación docente en servicio, a fin de desarrollar valores y actitudes para formar ciudadanos y ciudadanas ambientalmente responsables.

17.4 El Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual, en su rol de autoridad nacional de protección al consumidor, realiza semestralmente acciones de comunicación, educación, capacitación y sensibilización a la población sobre el consumo responsable de los bienes de plástico.

Artículo 18.- Acciones de comunicación, educación, capacitación y sensibilización realizadas por el Ministerio de la Producción.

18.1 El Ministerio de la Producción, en el marco de sus competencias, realiza semestralmente acciones de comunicación, educación y sensibilización a los fabricantes, importadores y distribuidores de los bienes de plástico sobre la necesidad de migrar hacia el uso de bienes no contaminantes y el reciclaje de los residuos de plástico y otros residuos aprovechables en el marco de la economía circular, con pertinencia cultural y lingüística.

18.2 El Ministerio de la Producción formula y ejecuta programas para el fortalecimiento de capacidades y asistencia técnica a los micro, pequeños y medianos empresarios y modalidades asociativas en las materias de su competencia, con pertinencia cultural y lingüística.

Artículo 19.- Acciones de comunicación, educación, capacitación y sensibilización en las entidades de la administración pública

19.1 Las entidades de la administración pública realizan acciones de comunicación, educación, capacitación y sensibilización a sus servidores sobre el consumo responsable de los bienes de plástico y sobre el reciclaje de los residuos de plástico.

19.2 Las entidades de la administración pública difunden información con pertinencia cultural y lingüística relacionada a la ecoeficiencia y el consumo responsable de los bienes de plástico, en el marco de la gestión integral de los residuos sólidos, en los espacios donde brindan servicios públicos a la ciudadanía.

Artículo 20.- Acciones de comunicación, educación, capacitación y sensibilización en las Áreas Naturales Protegidas, áreas declaradas Patrimonio Natural y Cultural de la Nación, museos, playas, ríos, lagos y lagunas

20.1 Las entidades públicas y/o privadas responsables de las Áreas Naturales Protegidas, sus zonas de amortiguamiento, áreas declaradas Patrimonio Natural y Cultural de la Nación, museos, playas del litoral y ríos, lagos y lagunas amazónicas deben realizar, de forma permanente, acciones de comunicación, educación, capacitación y sensibilización, con pertinencia cultural y lingüística, a sus visitantes sobre el consumo responsable

de los bienes de plástico, la adecuada segregación de sus residuos y la valorización de los mismos.

20.2 Los proveedores del servicio de turismo, alimentación, transporte, entre otros, que realicen actividades en Áreas Naturales Protegidas, sus zonas de amortiguamiento, áreas declaradas Patrimonio Natural y Cultural de la Nación, museos, playas del litoral y ríos, lagos y lagunas amazónicas participan en las actividades mencionadas en el numeral anterior, comunican a las personas que adquieren su servicio sobre la prohibición establecida en el literal a) del numeral 3.1 del artículo 3 de la Ley N° 30884, e incluyen información, con pertinencia cultural y lingüística, referida a la prohibición, en el material publicitario del servicio que proveen en las referidas áreas.

Artículo 21.- Acciones de comunicación, educación, capacitación y sensibilización realizadas por los gobiernos locales

Los gobiernos locales, en el marco de sus competencias, realizan semestralmente acciones de comunicación, educación, capacitación y sensibilización a los comerciantes de los bienes de plástico y a la ciudadanía sobre el consumo responsable de los bienes de plástico y el reciclaje de sus residuos, en el marco de sus Programas Municipales de Educación, Cultura y Ciudadanía Ambiental.

Artículo 22.- Investigación e innovación y desarrollo tecnológico

22.1 El Ministerio del Ambiente, en coordinación con el Ministerio de la Producción, el Ministerio de Educación y el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica, promueve proyectos de investigación, desarrollo tecnológico, innovación y transferencia tecnológica orientados a la mitigación del impacto ambiental negativo generado por la inadecuada disposición final de los residuos de los bienes de plástico, la optimización de la gestión integral del plástico, la reducción del plástico de un solo uso y el desarrollo de estrategias y tecnologías para la producción y consumo sostenible de bienes sustitutos, entre otros.

22.2 El Ministerio del Ambiente, el Ministerio de la Producción y el Ministerio de Educación difunden a la población los resultados de los proyectos señalados en el numeral precedente.

22.3 El Ministerio del Ambiente, el Ministerio de la Producción, el Ministerio de Educación y el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual coordinan acciones para:

- a) La difusión y acceso a la información de patentes de dominio público vinculadas a la mitigación del impacto ambiental negativo generado por la inadecuada disposición final de los residuos de los bienes de plástico;
- b) La promoción de la difusión y acceso a la información de patentes de dominio público vinculadas al uso de materiales sustitutos al plástico, y;
- c) La promoción de la protección de la propiedad intelectual que se derive de los resultados de los proyectos señalados en el numeral 22.1 del presente artículo.

CAPÍTULO V

MINIMIZACIÓN Y VALORIZACIÓN DE LOS RESIDUOS DE LOS BIENES DE PLÁSTICO

Artículo 23.- Gestión integral de los residuos de los bienes de plástico

La gestión integral de los residuos de los bienes de plástico se realiza considerando lo establecido en el artículo 2 del Decreto Legislativo N° 1278, prevaleciendo la minimización en el uso de los bienes de plástico sobre su valorización, así como esta última frente a su disposición final. Asimismo, se prioriza el uso de bienes de plástico reutilizables.

Artículo 24.- Criterios para la incorporación de otros bienes de plástico

24.1 La ampliación de la sustitución progresiva y prohibición de otros bienes de plástico, el alcance

de los bienes de plástico que incorporan material de plástico reciclado dentro de su composición, así como el incremento del porcentaje del uso de material de plástico reciclado en la fabricación de envases de plástico, señalados en la Sexta Disposición Complementaria Final de la Ley N° 30884, se realiza teniendo en consideración al menos uno de los siguientes criterios:

- a) Aporte en la transición hacia la economía circular del plástico en el marco de las políticas públicas nacionales y/o los tratados internacionales de los que el Estado es parte;
- b) Representatividad en la generación de residuos sólidos, basura marina o microplásticos;
- c) Avance tecnológico en materiales y/o productos sustitutos;
- d) Bienes de plástico que no son reutilizables, reciclables ni biodegradables;
- e) Característica o composición de los bienes de plástico que impida o altere la reciclabilidad o compostabilidad del mismo bien u otros bienes de plástico;
- f) Riesgo de generar impactos negativos significativos al ambiente y a la salud humana.

24.2 Las acciones señaladas en el numeral precedente se establecen mediante Decreto Supremo, previo cumplimiento de la normatividad de la Organización Mundial del Comercio y de la Comunidad Andina en lo relativo a obstáculos técnicos al comercio.

Artículo 25.- Sistemas de segregación en la fuente y la recolección selectiva de los residuos de los bienes de plástico

25.1 Los gobiernos locales, con la participación de los fabricantes, distribuidores y/o comercializadores, organizados de manera individual o colectiva, implementan sistemas de segregación en la fuente, recolección selectiva y reciclaje de los residuos de los bienes de plástico, en el marco de los Programas de Segregación en la Fuente y la Recolección Selectiva de los Residuos Sólidos, a fin de permitir la valorización de los mismos.

25.2 La segregación de los residuos de los bienes de plástico reutilizables y/o reciclables se realiza conjuntamente con los residuos inorgánicos. Los residuos de los bienes de plástico biodegradables se segregan conjuntamente con los residuos orgánicos.

25.3 La recolección de los residuos de los bienes de plástico debe ser selectiva y efectuada de acuerdo a las disposiciones emitidas por el gobierno local competente. Los recicladores y/o asociaciones de recicladores, debidamente formalizados, se integran al sistema de recolección selectiva implementado por los gobiernos locales, de conformidad con el Decreto Legislativo N° 1278.

25.4 La recolección selectiva de los residuos inorgánicos se realiza, como mínimo, los días miércoles, declarados como el "Día del Reciclaje del Plástico" en la Ley N° 30884.

Artículo 26.- De la valorización de los residuos de los bienes de plástico

26.1 La valorización de los residuos de los bienes de plástico reutilizables y reciclables se realiza prioritariamente a través del reciclaje. La valorización de los residuos de los bienes de plástico biodegradables se realiza prioritariamente a través del compostaje, de acuerdo a la normatividad aplicable.

26.2 El Ministerio del Ambiente y los gobiernos locales promueven el desarrollo de procedimientos e infraestructura para la valorización de los residuos de los bienes de plástico, así como regímenes especiales de los residuos de bienes priorizados, en coordinación con los actores de la cadena de valor.

26.3 Los decretos supremos que se emitan, en el marco de la Sexta Disposición Complementaria Final de la Ley N° 30884, incluyen las formas de valorización de los residuos de los bienes de plástico que regulen.

CAPÍTULO VI

FISCALIZACIÓN, SANCIÓN E INCENTIVOS

Artículo 27.- De la fiscalización y sanción

Las entidades competentes ejercen las funciones de fiscalización y sanción conforme a las normas señaladas en el artículo 8 de la Ley N° 30884, las disposiciones del presente Reglamento y demás normas sobre la materia.

Artículo 28.- Entidades competentes para la fiscalización y sanción

28.1 El Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental es la entidad competente para fiscalizar las siguientes obligaciones ambientales:

- a) No fabricar para el consumo interno bolsas de base polimérica, cuya dimensión tenga un área menor a novecientos centímetros cuadrados (900 cm²) y aquellas cuyo espesor sea menor a cincuenta micras (50 µm).
- b) No distribuir bolsas de base polimérica, cuya dimensión tenga un área menor a novecientos centímetros cuadrados (900 cm²) y aquellas cuyo espesor sea menor a cincuenta micras (50 µm).
- c) No fabricar para el consumo interno sorbetes de base polimérica, tales como pajitas, pitillos, popotes, cañitas, entre otros similares, salvo lo dispuesto en el numeral 4.3 del artículo 4 de la Ley N° 30884.
- d) No fabricar para consumo interno recipientes o envases y vasos de poliestireno expandido para alimentos y bebidas de consumo humano.
- e) Brindar información veraz en el Registro.
- f) Reportar anualmente en el Registro.

28.2 El Ministerio de la Producción es la entidad competente para fiscalizar y sancionar el incumplimiento de los reglamentos técnicos referidos a los bienes regulados en el marco de la Ley N° 30884.

28.3 El Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual es la entidad competente para fiscalizar y sancionar el incumplimiento de la obligación de brindar información veraz y apropiada a los consumidores sobre las características de los bienes de plástico, de conformidad con el Código de Protección y Defensa del Consumidor.

28.4 El Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado es la entidad competente para fiscalizar y sancionar el incumplimiento de la Ley N° 30884, en Áreas Naturales Protegidas de administración nacional, de conformidad con el literal a) del numeral 3.1 del artículo 3 de la Ley N° 30884.

28.5 El Ministerio de Cultura es la entidad competente para fiscalizar y sancionar el incumplimiento de la Ley N° 30884, en bienes inmuebles integrantes del Patrimonio Cultural de la Nación y museos cuando sean de propiedad pública y se encuentren bajo su administración, de conformidad con el literal a) del numeral 3.1 del artículo 3 de la Ley N° 30884.

28.6 Los gobiernos locales son las entidades competentes para la fiscalización y sanción, dentro de sus respectivas jurisdicciones, en el marco de lo dispuesto en la Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades, respecto del incumplimiento de las obligaciones contenidas en el numeral 2.1 y 2.2 del artículo 2 de la Ley N° 30884 en los establecimientos comerciales, así como las obligaciones contenidas en el artículo 3 de la Ley N° 30884 respecto de los establecimientos y áreas donde se realice la comercialización de los bienes de plástico.

Artículo 29.- Fiscalización orientativa

29.1 Las entidades competentes pueden realizar fiscalizaciones orientativas para la promoción del cumplimiento de obligaciones fiscalizables. Estas fiscalizaciones se realizan a través de la puesta en conocimiento de sus obligaciones a los administrados y una verificación de su cumplimiento sin fines punitivos, salvo que, a criterio de la autoridad, se identifiquen daños o riesgos significativos a la salud o al ambiente.

29.2 La entidad competente puede realizar fiscalizaciones orientativas en los siguientes supuestos:

- a) Por única vez, cuando el administrado no ha sido fiscalizado anteriormente.
- b) Cuando el administrado sea una micro empresa.

29.3 La fiscalización orientativa concluye con la conformidad de la actividad, la recomendación de implementar mejoras para el cumplimiento de la Ley N° 30884 y el presente Reglamento, la identificación de riesgos y la emisión de alertas que permitan cumplir las obligaciones fiscalizables.

Artículo 30.- Infracciones y sanciones

Las conductas que constituyen infracción a la Ley N° 30884 y las respectivas sanciones se encuentran tipificadas en el Anexo del presente Reglamento.

Artículo 31.- Imposición y graduación de las Multas

31.1 La imposición o pago de la multa no exime el cumplimiento de la obligación.

31.2 Para la graduación de la multa, las entidades que ejercen la potestad sancionadora aplican los criterios de graduación establecidos en sus normas especiales, y en el principio de razonabilidad previsto en el Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley de Procedimiento Administrativo General, aprobado por Decreto Supremo N° 004-2019-JUS.

Artículo 32.- Obligación de brindar información de fiscalización y sanción

Las entidades competentes para la fiscalización y sanción reportan trimestralmente sus acciones de fiscalización y sanción, a través de la plataforma virtual a que se refiere el numeral 10.2 del artículo 10 del presente Reglamento.

Artículo 33.- Incentivos

33.1 Las entidades públicas promueven el otorgamiento de incentivos a los fabricantes, importadores, distribuidores y comercializadores de los bienes de plástico, a través de reconocimientos públicos.

33.2 El Ministerio de la Producción implementa los siguientes mecanismos orientados a no afectar las actividades de las micro y pequeñas empresas, en relación a recipientes, envases y vasos de poliestireno expandido para alimentos y bebidas de consumo humano:

- a) Establece mecanismos para la formalización, gestión empresarial y asistencia en financiamiento de las micro y pequeñas empresas comercializadoras de recipientes, envases y vasos de poliestireno expandido para alimentos y bebidas de consumo humano, a fin de facilitar la sustitución progresiva de dichos bienes.
- b) Formula y ejecuta mecanismos para el fortalecimiento de las capacidades y asistencia técnica a las micro y pequeñas empresas comercializadoras de recipientes, envases y vasos de poliestireno expandido para alimentos y bebidas de consumo humano.
- c) Formula instructivos técnicos para la promoción, difusión y aplicación de la Ley N° 30884 en el comercio, producción y servicios de las micro y pequeñas empresas, vinculados al uso de recipientes, envases y vasos de poliestireno expandido para alimentos y bebidas de consumo humano, orientados a la implementación progresiva de la prohibición de dichos bienes.
- d) Sistematiza y promueve iniciativas empresariales sostenibles en la producción de recipientes, envases y vasos adecuados a la Ley N° 30884.
- e) Establece mecanismos para promover la articulación de las micro y pequeñas empresas comercializadoras de recipientes, envases y vasos de poliestireno expandido para alimentos y bebidas de consumo humano.

El Ministerio de la Producción emite las normas y disposiciones complementarias que sean necesarias para la aprobación e implementación de los mecanismos antes señalados.

33.3 Sobre la base de la información reportada en el Registro, el Ministerio del Ambiente publica en su portal web institucional y en la plataforma virtual que alberga el Registro, el listado de los fabricantes, importadores y distribuidores, cuyas actividades evidencian el logro de niveles de desempeño ambiental más exigentes que los establecidos por la Ley N° 30884 y su Reglamento.

33.4 El Ministerio del Ambiente, en el marco de la normativa vigente y conforme a sus competencias, puede otorgar incentivos a los fabricantes, importadores, distribuidores y/o comercializadores de los bienes de plástico por el cumplimiento de los Acuerdos de Producción Limpia en materia de gestión integral del plástico de un solo uso.

33.5 Los gobiernos locales pueden establecer incentivos que consideren necesarios, en el marco de sus competencias.

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS FINALES

Primera.- De los Reglamentos Técnicos y las Normas Técnicas Peruanas

Los reglamentos técnicos se elaboran y se aprueban de conformidad con los compromisos asumidos en el marco de la Organización Mundial del Comercio, Comunidad Andina y acuerdos comerciales suscritos por el país, en lo relativo a obstáculos técnicos al comercio.

Los reglamentos técnicos se aprueban mediante Decreto Supremo y contienen disposiciones sobre fiscalización, tipificación y sanción, de acuerdo a la Ley N° 30884.

Las normas técnicas peruanas, que son de carácter voluntario, se aplican en concordancia con las disposiciones establecidas en los reglamentos técnicos.

Segunda.- Del certificado de biodegradabilidad o equivalentes

El certificado de biodegradabilidad o equivalentes mencionado en el artículo 11 de la Ley N° 30884 exigible a importadores y productores se regula por lo dispuesto en el reglamento técnico respectivo.

Tercera.- Lineamientos para el desarrollo de acciones de comunicación, educación, capacitación y sensibilización

Las acciones de comunicación, educación, capacitación y sensibilización sobre el consumo responsable y la producción sostenible de los bienes de plástico, así como la gestión integral de sus residuos, previstas en la presente norma, se realizan tomando en cuenta los lineamientos que el Ministerio del Ambiente apruebe en un plazo no mayor de sesenta (60) días calendario, contado a partir de la entrada en vigencia del presente Reglamento. Estos lineamientos deben tomar en consideración la diversidad cultural y lingüística del país, el marco normativo vigente en la materia, así como la información proporcionada por el Mapa Etnolingüístico del Perú, aprobado mediante Decreto Supremo N° 011-2018-MINEDU, en relación con la predominancia de lenguas indígenas u originarias en el país.

Cuarta.- Listado bienes con sus respectivas subpartidas

El Ministerio del Ambiente, en coordinación con Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria, elabora un listado de los bienes regulados por la Ley N° 30884 con sus respectivas subpartidas, el cual será aprobado por Resolución Ministerial.

Quinta.- Inicio de la fiscalización de los bienes de plástico que no requieren reglamentos técnicos

La fiscalización del incumplimiento de las obligaciones referidas a los bienes de plástico, que no requieren reglamentos técnicos, incluyendo la fiscalización orientativa prevista en el artículo 29 del presente Reglamento, se inicia a partir del día siguiente de las fechas de vencimiento de los plazos que correspondan a cada obligación, según lo previsto en los artículos 2, 3, 6, 10 y 11 de la Ley N° 30884.

Sexta.- Bolsas de plástico usadas por razones de higiene o salud

En un plazo no mayor de treinta (30) días calendario, contado a partir de la entrada en vigencia del presente Reglamento, el Ministerio de Salud, en coordinación con el Ministerio del Ambiente, aprueba el listado de las bolsas de plástico que son usadas por razones de higiene o salud.

Séptima.- De las obligaciones fiscalizadas por OEFA

Las obligaciones señaladas en los literales a), b) y c) del numeral 28.1 del artículo 28 del presente Reglamento son exigibles a partir del 20 de diciembre de 2019.

La obligación señalada en el literal d) del numeral 28.1 del artículo 28 del presente Reglamento es exigible a partir del 20 de diciembre de 2021.

DISPOSICIÓN COMPLEMENTARIA TRANSITORIA**Única.- Del mecanismo de progresividad para el uso de material plástico reciclado en botellas de PET**

Para la aplicación de lo dispuesto en el artículo 10 de la Ley N° 30884, los fabricantes y envasadores de las botellas de PET e importadores de insumos para la fabricación de dichas botellas pueden solicitar la asistencia técnica del Ministerio del Ambiente para implementar la progresividad que se requiera en cada caso.

DISPOSICIÓN COMPLEMENTARIA DEROGATORIA**Única.- Derogación del literal b) del numeral 4.1.5 del artículo 4 del Decreto Supremo N° 009-2009-MINAM**

Derógase el literal b) del numeral 4.1.5 del artículo 4 del Decreto Supremo N° 009-2009-MINAM, que aprueba Medidas de Ecoeficiencia para el Sector Público, modificado por Decreto Supremo N° 011-2010-MINAM.

ANEXO

N°	SUPUESTO DE HECHO DEL TIPO INFRACTOR	BASE LEGAL REFERENCIAL	GRAVEDAD DE LA INFRACCIÓN	SANCIÓN		
				Micro empresa	Pequeña empresa	Mediana y Gran empresa
1	INCUMPLIMIENTOS VINCULADOS A BOLSAS O ENVOLTORIOS DE PLÁSTICO					
1.1	Entregar gratuitamente bolsas de plástico o cobrar por debajo del precio del mercado, en el marco de las actividades de comercio.	Artículo 2, numeral 2.2 de la Ley N° 30884	Grave			
1.2	Entregar bolsas o envoltorios de plástico en publicidad impresa; diarios, revistas u otros formatos de prensa escrita; recibos de cobro de servicios públicos o privados; y toda información dirigida a los consumidores, usuarios o ciudadanos en general.	Artículo 3, numeral 3.1, literal b) de la Ley N° 30884	Grave	Hasta 6 UIT y que no supere el 10% del ingreso bruto anual percibido por el infractor	Hasta 70 UIT y que no supere el 10% del ingreso bruto anual percibido por el infractor	Hasta 90 UIT y que no supere el 10% del ingreso bruto anual percibido por el infractor
1.3	Entregar bolsas de plástico cuya dimensión tenga un área menor a novecientos centímetros cuadrados (900 cm ²) o un espesor menor a cincuenta micras (50 µm).	Artículo 3, numeral 3.2, literal a) de la Ley N° 30884	Grave			
1.4	Entregar bolsas plásticas que no sean reutilizables y aquellas cuya degradación genere contaminación por microplásticos o sustancias peligrosas y no aseguren su valorización, en el marco de las actividades de comercio.	Artículo 2, numeral 2.1 de la Ley N° 30884	Muy Grave			
1.5	Comercializar bolsas de plástico cuya dimensión tenga un área menor a novecientos centímetros cuadrados (900 cm ²) o un espesor menor a cincuenta micras (50 µm).	Artículo 3, numeral 3.2, literal a) de la Ley N° 30884	Muy Grave	Hasta 8 UIT y que no supere el 10% del ingreso bruto anual percibido por el infractor	Hasta 90 UIT y que no supere el 10% del ingreso bruto anual percibido por el infractor	Hasta 130 UIT y que no supere el 10% del ingreso bruto anual percibido por el infractor
1.6	Fabricar para consumo interno bolsas de plástico cuya dimensión tenga un área menor a novecientos centímetros cuadrados (900 cm ²) o un espesor menor a cincuenta micras (50 µm).	Artículo 3, numeral 3.2, literal a) de la Ley N° 30884	Muy Grave			
1.7	Distribuir bolsas de plástico cuya dimensión tenga un área menor a novecientos centímetros cuadrados (900 cm ²) o un espesor menor a cincuenta micras (50 µm).	Artículo 3, numeral 3.2, literal a) de la Ley N° 30884	Muy Grave			
2	INCUMPLIMIENTOS VINCULADOS A BOLSAS O SORBETES DE PLÁSTICO Y RECIPIENTES O ENVASES DE POLIESTIRENO EXPANDIDO EN LAS ÁREAS ESTABLECIDAS EN EL LITERAL A) DEL NUMERAL 3.1 DEL ARTÍCULO 3 DE LA LEY N° 30884					
2.1	Comercializar bolsas o sorbetes de plástico o recipientes o envases de poliestireno expandido para bebidas y alimentos de consumo humano en Áreas Naturales Protegidas.	Artículo 3, numeral 3.1, literal a) de la Ley N° 30884	Muy Grave			
2.2	Comercializar bolsas o sorbetes de plástico o recipientes o envases de poliestireno expandido para bebidas y alimentos de consumo humano en bienes inmuebles integrantes del Patrimonio Cultural de la Nación, museos cuando sean de propiedad pública y se encuentren bajo la administración del Ministerio de Cultura.	Artículo 3, numeral 3.1, literal a) de la Ley N° 30884	Muy Grave	Hasta 8 UIT y que no supere el 10% del ingreso bruto anual percibido por el infractor	Hasta 90 UIT y que no supere el 10% del ingreso bruto anual percibido por el infractor	Hasta 130 UIT y que no supere el 10% del ingreso bruto anual percibido por el infractor
2.3	Comercializar bolsas o sorbetes de plástico o recipientes o envases de poliestireno expandido para bebidas y alimentos de consumo humano en las playas del litoral y los ríos, lagos y lagunas amazónicas.	Artículo 3, numeral 3.1, literal a) de la Ley N° 30884	Muy Grave			

N°	SUPUESTO DE HECHO DEL TIPO INFRACTOR	BASE LEGAL REFERENCIAL	GRAVEDAD DE LA INFRACCIÓN	SANCIÓN		
				Micro empresa	Pequeña empresa	Mediana y Gran empresa
3 INCUMPLIMIENTOS VINCULADOS A RECIPIENTES O ENVASES Y VASOS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO						
3.1	Fabricar para consumo interno recipientes o envases y vasos de poliestireno expandido para alimentos y bebidas de consumo humano.	Artículo 3, numeral 3.3, literal c) de la Ley N° 30884	Grave	Hasta 6 UIT y que no supere el 10% del ingreso bruto anual percibido por el infractor	Hasta 70 UIT y que no supere el 10% del ingreso bruto anual percibido por el infractor	Hasta 90 UIT y que no supere el 10% del ingreso bruto anual percibido por el infractor
3.2	Distribuir recipientes o envases y vasos de poliestireno expandido para alimentos y bebidas de consumo humano.	Artículo 3, numeral 3.3, literal c) de la Ley N° 30884	Grave	Hasta 6 UIT y que no supere el 10% del ingreso bruto anual percibido por el infractor	Hasta 70 UIT y que no supere el 10% del ingreso bruto anual percibido por el infractor	Hasta 90 UIT y que no supere el 10% del ingreso bruto anual percibido por el infractor
3.3	Comercializar recipientes o envases y vasos de poliestireno expandido para alimentos y bebidas de consumo humano.	Artículo 3, numeral 3.3, literal c) de la Ley N° 30884	Muy Grave	Hasta 8 UIT y que no supere el 10% del ingreso bruto anual percibido por el infractor	Hasta 90 UIT y que no supere el 10% del ingreso bruto anual percibido por el infractor	Hasta 130 UIT y que no supere el 10% del ingreso bruto anual percibido por el infractor
3.4	Entregar recipientes o envases y vasos de poliestireno expandido para alimentos y bebidas de consumo humano.	Artículo 3, numeral 3.3, literal c) de la Ley N° 30884	Muy Grave	Hasta 8 UIT y que no supere el 10% del ingreso bruto anual percibido por el infractor	Hasta 90 UIT y que no supere el 10% del ingreso bruto anual percibido por el infractor	Hasta 130 UIT y que no supere el 10% del ingreso bruto anual percibido por el infractor
4 INCUMPLIMIENTOS VINCULADOS A SORBETES						
4.1	Fabricar para consumo interno sorbetes de plástico que no estén contemplados en los supuestos del numeral 4.3 del artículo 4 de la Ley N° 30884.	Artículo 3, numeral 3.2, literal b) y el artículo 4, numeral 4.3 de la Ley N° 30884	Grave	Hasta 6 UIT y que no supere el 10% del ingreso bruto anual percibido por el infractor	Hasta 70 UIT y que no supere el 10% del ingreso bruto anual percibido por el infractor	Hasta 90 UIT y que no supere el 10% del ingreso bruto anual percibido por el infractor
4.2	Distribuir sorbetes de plástico que no estén contemplados en los supuestos del numeral 4.3 del artículo 4 de la Ley N° 30884.	Artículo 3, numeral 3.2 literal b) y el artículo 4, numeral 4.3 de la Ley N° 30884	Grave	Hasta 6 UIT y que no supere el 10% del ingreso bruto anual percibido por el infractor	Hasta 70 UIT y que no supere el 10% del ingreso bruto anual percibido por el infractor	Hasta 90 UIT y que no supere el 10% del ingreso bruto anual percibido por el infractor
4.3	Entregar sorbetes de plástico que no estén contemplados en los supuestos del numeral 4.3 del artículo 4 de la Ley N° 30884.	Artículo 3, numeral 3.2, literal b) y el artículo 4, numeral 4.3 de la Ley N° 30884	Grave	Hasta 6 UIT y que no supere el 10% del ingreso bruto anual percibido por el infractor	Hasta 70 UIT y que no supere el 10% del ingreso bruto anual percibido por el infractor	Hasta 90 UIT y que no supere el 10% del ingreso bruto anual percibido por el infractor
4.4	Comercializar sorbetes de plástico que no estén contemplados en los supuestos del numeral 4.3 del artículo 4 de la Ley N° 30884.	Artículo 3, numeral 3.2, literal b) y el artículo 4, numeral 4.3 de la Ley N° 30884	Muy Grave	Hasta 8 UIT y que no supere el 10% del ingreso bruto anual percibido por el infractor	Hasta 90 UIT y que no supere el 10% del ingreso bruto anual percibido por el infractor	Hasta 130 UIT y que no supere el 10% del ingreso bruto anual percibido por el infractor
5 INCUMPLIMIENTOS VINCULADOS AL REGISTRO Y REPORTE DE INFORMACIÓN CONTEMPLADOS EN LA LEY N° 30884						
5.1	Ser fabricante de bolsas de plástico y no brindar información veraz en el Registro contemplado en la Ley N° 30884.	Artículo 6, numerales 6.1 y 6.2 de la Ley N° 30884	Leve	Hasta 1 UIT y que no supere el 10% del ingreso bruto anual percibido por el infractor	Hasta 6 UIT y que no supere el 10% del ingreso bruto anual percibido por el infractor	Hasta 8 UIT y que no supere el 10% del ingreso bruto anual percibido por el infractor
5.2	Ser fabricante de bolsas de plástico y no realizar el reporte anual de la información en el Registro contemplado en la Ley N° 30884.	Artículo 6, numerales 6.1 y 6.2 de la Ley N° 30884				
5.3	Ser importador de bolsas de plástico y no brindar información veraz en el Registro contemplado en la Ley N° 30884.	Artículo 6, numerales 6.1 y 6.2 de la Ley N° 30884	Leve	Hasta 1 UIT y que no supere el 10% del ingreso bruto anual percibido por el infractor	Hasta 6 UIT y que no supere el 10% del ingreso bruto anual percibido por el infractor	Hasta 8 UIT y que no supere el 10% del ingreso bruto anual percibido por el infractor
5.4	Ser importador de bolsas de plástico y no realizar el reporte anual de la información en el Registro contemplado en la Ley N° 30884.	Artículo 6, numerales 6.1 y 6.2 de la Ley N° 30884				
5.5	Ser distribuidor de bolsas de plástico y no brindar información veraz Registro contemplado en la Ley N° 30884.	Artículo 6, numerales 6.1 y 6.2 de la Ley N° 30884	Leve	Hasta 1 UIT y que no supere el 10% del ingreso bruto anual percibido por el infractor	Hasta 6 UIT y que no supere el 10% del ingreso bruto anual percibido por el infractor	Hasta 8 UIT y que no supere el 10% del ingreso bruto anual percibido por el infractor
5.6	Ser distribuidor de bolsas de plástico y no realizar el reporte anual de la información en el Registro contemplado en la Ley N° 30884.	Artículo 6, numerales 6.1 y 6.2 de la Ley N° 30884				

Nota: Para fines de la aplicación de la sanción bastará que el administrado evidencie características de microempresa, pequeña empresa, mediana o gran empresa, conforme a la legislación vigente.

