

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



**PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ**

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

Tesis para optar el Título de Ingeniera Industrial, que presenta el bachiller:

Angela Beatriz Rimac Landa

Asesor: Ing. César Augusto Corrales Riveros

Lima, agosto de 2010

RESUMEN

El presente proyecto analiza y evalúa la viabilidad técnica, económica y financiera para la producción y comercialización de bolsas oxobiodegradables, el cual consta de cinco capítulos que a continuación se detallan:

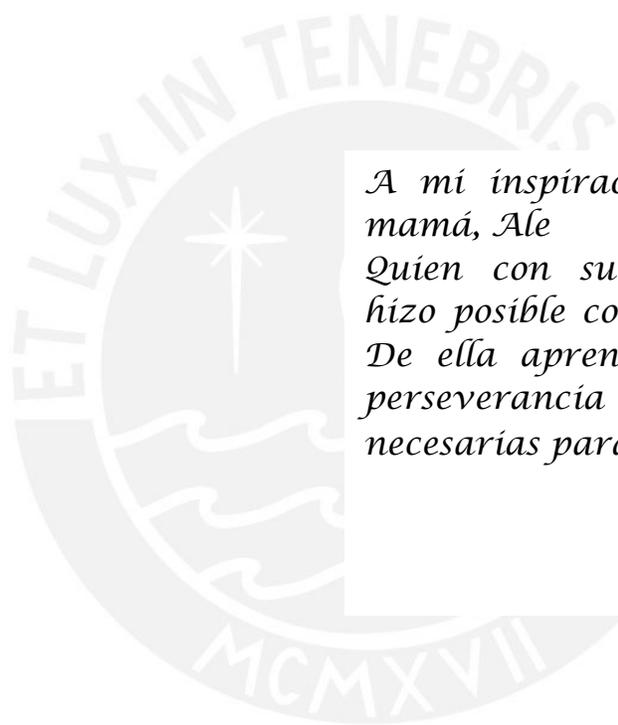
En el capítulo I, se detalla el contexto situacional que engloba el proyecto en el nivel socio-cultural y económico. Así mismo se analiza los diversos factores que guían la competencia y el mercado basado en las cinco fuerzas de M. Porter.

En el capítulo II, se analiza el mercado del proyecto de acuerdo a la segmentación en base al perfil del consumidor. De igual forma se pronostica la demanda potencial del proyecto en base a data histórica. Por último se desarrolla el plan de comercialización de la bolsa oxobiodegradable.

En el capítulo III, se determina la localización y el tamaño óptimo del proyecto, en base a ello se realiza el programa de producción para un periodo de cinco años. Así mismo se determina la maquinaria y los equipos necesarios para la instalación y funcionamiento de la planta, para ello se realiza un balance de línea y un balance de masa para saber las proporciones necesarias de materia prima. Se realiza la distribución de la planta, de acuerdo a los requerimientos de mano de obra y materia prima. Conjuntamente se desarrolla la evaluación del impacto al medio ambiente.

En el capítulo IV, se elige el tipo de sociedad de acorde al proyecto, se analiza las normas competentes y la afectación tributaria. De la misma forma se desarrolla la estructura organizacional definiendo las funciones del personal y el requerimiento del mismo para el proyecto.

Por último en el capítulo V, se estima la inversión necesaria para la llevar a cabo el proyecto, así mismo se pronostica la rentabilidad del proyecto en base a diversos indicadores tales como, VPN, TIR y B/C, al mismo tiempo se predice el periodo de recuperación, finalmente se realiza el análisis de sensibilidad del proyecto para tres diversos escenarios, modificando factores críticos tales como, la demanda y el precio.



*A mi inspiración de cada día, mi mamá, Ale
Quién con su apoyo incondicional
hizo posible concretar un logro más.
De ella aprendí que la dedicación,
perseverancia e imaginación son
necesarias para el éxito.*

AGRADECIMIENTOS

La presente Tesis se concreto gracias al apoyo de mi familia, especialmente le doy gracias de mi mamá Ale, por involucrarse tanto con este proyecto, por generosidad, su fe y su inestimable ayuda.

No tengo palabras para expresar la gratitud que siento por la excepcional plana docente de la universidad, profesores que a través de sus sólidos conocimientos me enseñaron y forjaron profesionalmente, durante mi carrera universitaria. Gracias también al Ing. Fernando Noriega por creer desde el principio con el tema de la presente Tesis, al Ing. Cesar Corrales por su aporte al presente trabajo y al Ing. Christian Cornejo por su apoyo incondicional en la estudio económico y financiero.

Finalmente deseo expresar mi gratitud a la universidad, por cobijarme y brindarme los implementos necesarios para el desarrollo de un buen aprendizaje durante mi carrera universitaria.

ÍNDICE

Introducción	1
CAPITULO 1: ESTUDIO ESTRATÉGICO	2
1.1 Análisis Macro Entorno	2
1.1.1 Ambiente General	2
1.1.1.1 Análisis Ambiental	2
1.1.1.2 Análisis Económico	5
1.1.1.3 Análisis Tecnológico	8
1.1.1.4 Análisis Legal	8
1.1.2 Ambiente Industrial	9
1.1.2.1 Rivalidad entre los competidores	9
1.1.2.2 Entrada potencial de nuevos competidores	10
1.1.2.3 Poder de negociación de los proveedores	11
1.1.2.4 Poder de negociación de los compradores	12
1.1.2.5 Amenaza de ingresos de productos sustitutos	13
1.1.1 Análisis de la Competencia	14
1.1.1.1 Competencia directa	14
1.1.1.2 Competencia indirecta	15

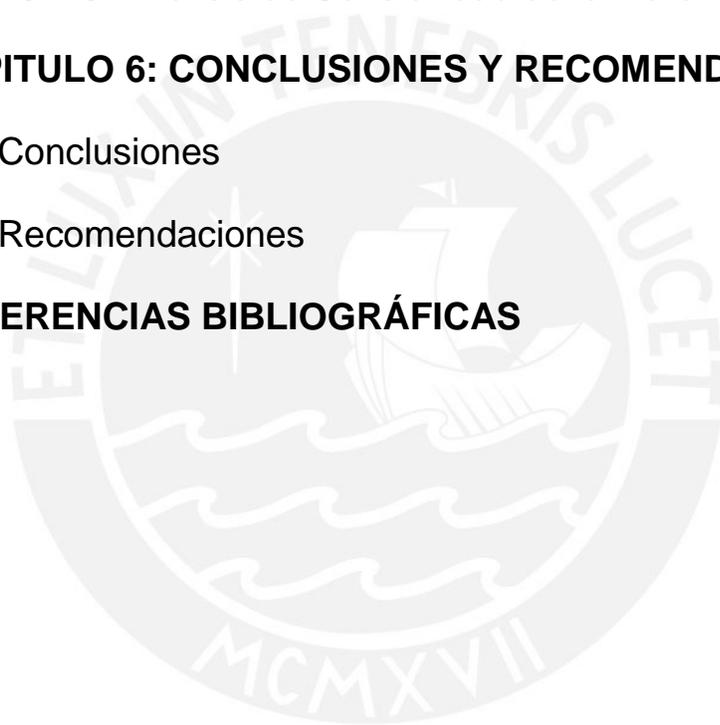
1.2	Análisis Micro entorno	16
1.2.1	Recursos Tangibles	16
1.2.2	Recursos Intangibles	17
1.2.3	Cadena de Valor	18
1.3	Planeamiento Estratégico	19
1.3.1	Visión	19
1.3.2	Misión	19
1.3.3	Análisis FODA	20
1.3.4	Objetivos Estratégicos	21
	CAPITULO 2: ESTUDIO DE MERCADO	22
2.1	El Mercado	22
2.1.1	El Mercado Proveedor	22
2.1.2	El Mercado Competidor	23
2.1.3	El Mercado Consumidor	24
2.2	El Producto	25
2.3	El Consumidor	29
2.4	Análisis de la Demanda	30
2.4.1	Demanda Histórica	30
2.4.2	Proyección de la Demanda	31
2.5	Análisis de la Oferta	32

2.5.1	Oferta Histórica	32
2.2.2	Proyección de la Oferta	34
2.6	Demanda Insatisfecha	34
2.7	Demanda del Proyecto	35
2.8	Estrategias de Comercialización	36
2.8.1	Canales de Distribución	37
2.8.2	Promoción y Publicidad	37
2.8.3	Precios	38
CAPITULO 3: ESTUDIO TÉCNICO		39
3.1	Localización	39
3.1.1	Análisis de la Macro localización	39
3.1.2	Análisis de la Micro localización	43
3.2	Tamaño de la Planta	47
3.3.	Ingeniería del Proyecto	51
3.3.1	Diagrama de Operaciones de Procesos	51
3.3.2	Descripción del proceso productivo	51
3.3.3	Balance de Masa	54
3.3.4	Balance de Línea	55
3.3.4.1	Requerimiento de Materiales	55
3.3.4.2	Requerimiento de Mano de Obra	55

3.3.4.3 Programa de Producción	57
3.4 Características Físicas	58
3.4.1 Infraestructura	58
3.4.2 Maquinaria y equipos	60
3.4.3 Distribución de la planta	63
3.5 Requerimientos del Proceso	67
3.5.1 Materia prima	67
3.5.2 Evaluación del Impacto Ambiental	68
CAPITULO 4: ESTUDIO LEGAL Y ORGANIZACIONAL	70
4.1 Tipo de Sociedad	70
4.1.1 Requisitos	71
4.1.2 Contenido del Estatuto	71
4.2 Aspecto Tributario	72
4.2.1 Impuesto a la Renta	72
4.2.2 Impuesto General de Ventas	72
4.2.3 Contribución a la Seguridad Social	72
4.3 Aspectos Legales	74
4.3.1 Gratificaciones	74
4.3.2 Compensaciones	74
4.3.3 Descanso Vacacional	74

4.4	Descripción de la Organización	75
4.5	Estructura Organizacional	75
4.6	Funciones del Personal	76
4.7	Requerimiento del Personal	76
	CAPITULO 5: ESTUDIO DE INVERSIONES, ECONÓMICO Y FINANCIERO	79
5.1	Inversiones	79
5.1.1	Inversión de Activos Tangibles	79
5.1.2	Inversión de Activos Intangibles	81
5.1.3	Capital de Trabajo	82
5.1.4	Inversión Total	82
5.2	Financiamiento	83
5.2.1	Estructura del Capital	84
5.3	Presupuestos	85
5.3.1	Presupuestos de Ingresos	85
5.3.2	Presupuestos de Egresos	85
5.4	Punto de Equilibrio	87
5.5	Estados Financieros	87
5.5.1	Estado de Ganancias y Pérdidas	87
5.5.2	Flujo de Caja	89
5.6	Evaluación Económica y Financiera	91

5.6.1 Costo de Oportunidad de Capital	91
5.6.2 Indicadores de Rentabilidad	91
5.7 Análisis de Sensibilidad	92
5.7.1 Análisis de Sensibilidad de la Demanda	93
5.7.2 Análisis de Sensibilidad del Precio	94
5.7.3 Análisis de Sensibilidad de la Materia Prima	95
CAPITULO 6: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	96
6.1 Conclusiones	96
6.2 Recomendaciones	97
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	



INTRODUCCIÓN

Hoy en día las bolsas plásticas están presentes en nuestra vida cotidiana más que ningún otro elemento. Cuando vamos al supermercado, a la panadería, zapatería, cuando compramos un diario o cualquier otro artículo es casi seguro que vendrá dentro de una bolsa plástica. Esto se debe que el plástico es un material que tiene múltiples propiedades tales como: flexibilidad, resistencia, transparencia, impermeabilidad, claridad y capacidad de recibir impresión; sin embargo, su uso intensivo está generando un problema de residuos difícil de manejar; ya que estos mismos tienen la desventaja de no ser degradables, siendo así responsables de gran parte de los residuos contaminantes que se acumulan en la naturaleza y del irreparable daño generado al medio ambiente; como consecuencia de ello tenemos el recalentamiento global de la tierra y los drásticos cambios climáticos.

Es así que nace un nuevo mercado cuya necesidad es utilizar un producto con las mismas propiedades del plástico pero que no contamine, o por decirlo de otro modo que sea un plástico totalmentegradable. Focalizado en este nuevo mercado el presente proyecto brinda información detallada, con el objetivo de evaluar la viabilidad técnica, económica y financiera de la producción y comercialización de bolsas oxobiodegradables, un material especial que puede descomponerse al 100%, lo que significa que se vuelve totalmente quebradizo perdiendo todas sus características físicas y químicas del plástico convencional, a tal punto que las bacterias lo pueden digerir, convirtiéndolo en dióxido de carbono, biomasa y agua.

Así mismo para la producción de este material se utilizará el polímero verde de origen renovable, este polímero se desarrollo a partir del etanol derivado de la caña de azúcar. Por ende es un proyecto eco-amigable, ya que disminuye en grandes proporciones la huella ecológica de la bolsa plástica.

Capítulo 1 Estudio Estratégico

El objetivo de este capítulo es presentar el contexto situacional que engloba el proyecto, en todos los niveles socio - cultural y económico; definiendo los factores que guían la competencia y el mercado en base a las cinco fuerzas de Porter. Asimismo se desarrolla el planeamiento estratégico en base al análisis de las fuerzas, debilidades, oportunidades y amenazas del proyecto, seguido por la visión, misión y valores del mismo.

1.1 Análisis Macro Entorno

1.1.1 Ambiente General

1.1.1.1 Análisis Ambiental

Hoy en día vivimos la revolución en el mercado de los plásticos; muchas cosas están hechas de plásticos, rígidos y blandos. El problema es que día a día muchos de estos productos se descartan después de su uso. Según el informe presentado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente¹, se desechan unas 7 toneladas diarias de residuos en el mundo. De éstas, un promedio del 12,5% pertenece a plásticos en sus distintas formas. La problemática de los residuos plásticos crece a causa del incremento mundial de su producción y consumo.

El agotamiento de la capacidad de los vertederos, agudizado por el gran volumen y resistencia a la degradación de los plásticos, los diversos impactos biofísicos de su acumulación en el entorno como la disminución de la producción de las cosechas, de la pesca, de los sistemas de irrigación de los cultivos, etc., y el hecho de que el 99% del total de plásticos se produce a partir del petróleo, ha aumentando la presión sobre las ya limitadas fuentes no renovables. El polietileno depositado en los suelos, incluso en cantidades mínimas, está alterando a la Tierra, ya que al ser derivado de fuentes fósiles, y por lo tanto una sustancia artificial, altera las propiedades fundamentales del suelo contribuyendo así al efecto invernadero.

Según estudios científicos, en el mundo cada año mueren más de un millón de aves marinas y más de 100.000 delfines y lobos por indigesta de plásticos², provocando en

¹ **Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)**
Revista Economía Verde. 09.2002

² **Las aves marinas y restos de plásticos flotantes**
Boletín Contaminación Marina.Vol.44. G. Cadée.

estos animales una muerte lenta y dolorosa. La figura 1.1 muestra la contaminación por bolsas plásticas y sus efectos en los animales.



Figura 1.1: Contaminación por bolsas plásticas

Fuente: Adaptado de Ecología y Medio Ambiente. María Dolores de la Llata Loyola. Pág. 126

Las bolsas plásticas pueden reciclarse; sin embargo, según estudios ambientales³, a nivel mundial se estima que sólo el 1% de bolsas que salen del mercado son reciclados. Asimismo el Programa de la Naciones Unidas para el Medio Ambiente calcula que 13.000 piezas de plástico contaminan cada kilómetro cuadrado de mar⁴, escenario que puede ser comprobada observando nuestro litoral.

Para el presente proyecto, el cuidado del medio ambiente y la reducción del efecto invernadero, son objetivos estratégicos que impulsan la producción y comercialización de bolsas oxobiodegradables, ya que estas bolsas tienen la propiedad de degradarse en menor tiempo que una bolsa plástica, mitigando los efectos adversos asociados al plástico, el cual era considerado un material indestructible.

Las bolsas oxobiodegradables son 100% degradables e inician el proceso de degradación al finalizar su vida útil que puede ser a partir de dieciocho meses, esto depende de dos factores importantes, el primero la cantidad de aditivo degradante que contiene la bolsa oxobiodegradable y el otro factor es la frecuencia del contacto con el oxígeno, la luz solar, la humedad y la fricción. Cabe señalar que no existen variaciones en las propiedades frente a una bolsa plástica común, la resistencia, transparencia, flexibilidad, propiedades

³ **Plástico: con P de Peligro**

Stephan Austermuhle. El Comercio. 19.04.2009

⁴ **Bolsas Biodegradables ¿Qué beneficios representan?**

Radio Programas del Perú (RPP). 29.08.2009. 14:20 hrs.

de sello de impresión y la permeabilidad de gases y humedad siguen siendo las mismas en la bolsa oxobiodegradable.

El aditivo degradante ocasiona que la bolsa se deshaga en pedazos ínfimos, que hace posible que microorganismos como hongos o bacterias se alimenten del material de la bolsa, convirtiéndolo en agua, biomasa, sales minerales y gas carbónico, sin dejar residuos nocivos. En la figura 1.2 se muestra las etapas de degradación a partir del final de la vida útil de la bolsa oxobiodegradable.

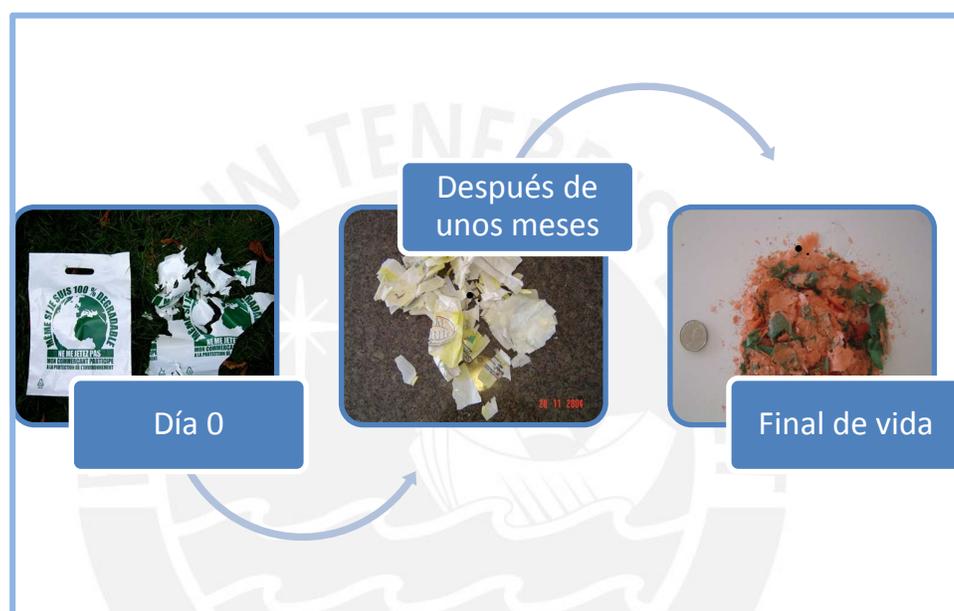


Figura 1.2: Proceso de degradación de las bolsas oxobiodegradables

Fuente: Adaptado de La Actuación Frente al Cambio Climático. Cayetano Gutiérrez Pérez. Pág. 219

Por consiguiente las bolsas oxobiodegradables son amigables con el medio ambiente, y además cumplen con el modelo reutilice – recicla –reduzca. La reutilización es aplicable en la bolsa oxobiodegradable dentro de su vida útil, después de ello se degradará, así por ejemplo cuando usted va de compras al supermercado recibe innumerables bolsa, las cuales pueden ser reutilizables como bolsas para la basura, consideremos que la reutilización no hace desaparecer la bolsa tradicional. Asimismo las bolsas oxobiodegradables pueden ser reciclados, lo cual implica interrumpir el proceso de degradación para que estos adquieran el comportamiento convencional de la bolsa plástica y puedan ser utilizados en el proceso de fabricación de nuevas bolsas, si se quiere que estas nuevas bolsas sean oxobiodegradables se tendrá que añadir en el

proceso de fabricación un porcentaje del aditivo degradante, tener en cuenta que el consumo de energía al utilizar material reciclado es mucho más que trabajar con materia virgen, el reciclado tiene su papel social y económico, pero no ambiental.

Por último, el plástico oxobiodegradable también reduce porque utiliza como materia prima polímero verde, es decir un polímero de origen 100% renovable con certificación internacional. El polímero verde tiene características similares al polietileno convencional, lo bueno es que ya no se utiliza un co-producto del petróleo como materia prima de este material, sino la caña de azúcar, un material renovable. Cabe resaltar que la bolsa oxobiodegradable es superior a la bolsa biodegradable, porque no necesita de un ambiente biológicamente activo para comenzar a degradarse, así por ejemplo enterrar en el suelo, su vida útil ya está determinada desde su fabricación, cumplido este plazo la bolsa empezará a degradarse en cualquier ambiente en el que se encuentre.

El proyecto promueve el uso de bolsas oxobiodegradables, porque acciones sencillas como esta, pueden ayudar a proteger el medio ambiente y contribuir a cambiar el futuro, en armonía con la madre naturaleza.

1.1.1.2 Análisis Económico

En los últimos años, la industria plástica ha mostrado una tendencia creciente, esto gracias a la eliminación de algunas restricciones y a la reducción arancelaria de 12% a 4% para insumos como el polipropileno, el polietileno de densidad baja y el polietileno de densidad alta; esto hace posible conseguir materias primas con mayor calidad a menores precios. La tabla 1.1 muestra la importación de los principales insumos importados por la industria plástica año 2008,2009.

Tabla1.1: Importación de principales insumos por la industria plástica.

Principales Partidas	Enero - Octubre 2008			Enero - Octubre 2009		
	Valor CIF	Peso Neto	Precio prom.	Valor CIF	Peso Neto	Precio prom.
	Millones US\$	TM	US\$/TM	Millones US\$	TM	US\$/TM
3901 Polietileno	301.3	167,975	1,793	164.9	143,591	1,148
3902 Polipropileno	251.8	140,355	1,794	127.1	117,555	1,081
3903 Poliestireno	31.0	16,308	1,903	21.9	16,705	1,310
3904 Policloruro de Vinilo	136.2	107,446	1,268	74.9	92,749	808
3907 Resinas	153.8	87,206	1,763	120.7	93,887	1,286
Resto de partidas	111.7	40,538	2,754	49.3	29,712	1,658
Total Insumos	985.8	559,829	1,761	558.7	494,200	1,131

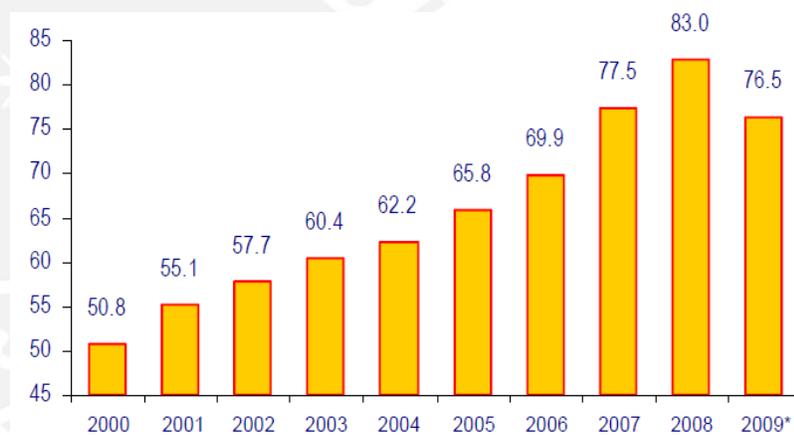
Fuente: IEES – Sociedad Nacional de Industrias (SIN). Reporte Sector Plásticos 2009

Los principales insumos para la bolsa oxobiodegradable son los de partida arancelaria 39011 (polietileno de densidad inferior a 0.94) y 39012 (polietileno de densidad superior o igual a 0.94), que tienen como principal mercado de origen Estados Unidos.

La industria plástica contribuyó en el año 2008 con el 3.5% del PBI manufacturero, atendiendo el mercado externo con ventas por un valor de US\$310 millones (128mil toneladas) y un PBI de S/.2, 085 millones. Por ello las principales empresas de esta industria incrementaron sus niveles de producción, reflejado en el mayor consumo de polipropileno (6.9%), polietileno (15.5%), poliestireno (10.1%)⁵.

La creciente demanda de los productos plásticos tuvo su pico en el año 2007, cuando el sector registro un crecimiento de 10.92% con una tasa de utilización promedio a su capacidad instalada del 77.5%⁶. La figura 1.3 detalla las cifras de la evolución de la capacidad instalada.

Figura 1.3: Evolución del Indicador de utilización de la Capacidad Instalada de la Industria Plástica
Fuente: IEES – Sociedad Nacional de Industrias (SIN).
Reporte Sector Plásticos 2009



A pesar del dinamismo económico que tiene la industria plástica, no estuvo ajena a la crisis financiera norteamericana, lo cual se ha observado a lo largo de todo el año 2009, en donde se ha presentado una singular caída en el índice de crecimiento industrial de productos plásticos acumulado en el período enero-septiembre una variación de -6.6%⁷.

⁵ Instituto de Estudios Económicos y Sociales (IEES) - SNI
Reporte Sectorial Plásticos. 2009

⁶ Banco Central de Reserva del Perú (BCRP)
Informe Económico. 2008

⁷ Instituto de Estudios Económicos y Sociales (IEES) - SNI
Reporte Sectorial Plásticos. 2009

Asimismo esto afecto al consumo de los principales insumos para la fabricación de productos plásticos, tal como se muestra en la figura 1.4.

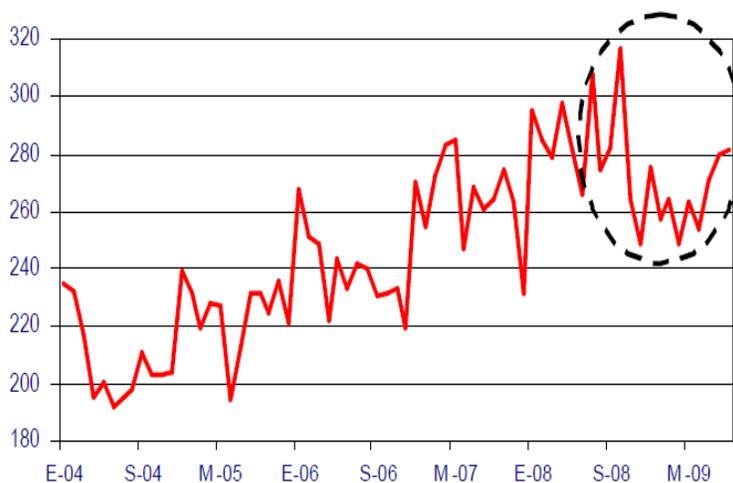


Figura 1.4: Evolución del Índice de Producción Industrial de Fabricación de Productos de Plástico

Fuente: IEES – Sociedad Nacional de Industrias (SIN). Reporte Sector Plásticos 2009

La fluctuación de los precios del petróleo afecta directamente a la industria plástica. Por ejemplo en el tercer semestre del 2008 y durante el año 2009 el precio del petróleo disminuyó, conllevando a una caída en el precio de los insumos en casi 36%, sin embargo en el primer semestre del año 2009 no se pudo aprovechar por el problema de la reducción de la demanda de los productos. La figura 1.5 muestra la evolución del precio internacional del petróleo a partir del tercer trimestre del 2008 hasta octubre del 2009.

Figura 1.5: Cotización Internacional del Petróleo WTI (dólares por barril) Sep 08 – Oct 09. Fuente: El Portal de la Información de la economía, Precios de Metales y Recursos Naturales. www.24hgold.com.



1.1.1.3 Análisis Tecnológico

La industria de plásticos oxobiodegradables en el Perú tiene un interesante crecimiento teniendo como principal aliado la tecnología, lo cual también implica mayor inversión en maquinaria, y esto a la vez engloba una táctica de competencia de la empresa que no significa solo mantenerse en el mercado local, sino también abrirse a mercados fuera de nuestra frontera. Por ello es sumamente importante que una empresa cuente con maquinas automatizadas, ya que estas tienen mayor ventaja frente a las máquinas manuales, tales como la reducción de los costos de producción debido a la reducción de errores, dinamismo en los procesos de producción, consigue acabados de alta calidad, se mecaniza productos con geometrías cada vez más complejas, se cuenta con una estructura flexible de producción, se cumple con los plazos de entrega cada vez más exigentes y por ende la empresa es más competitiva y eficiente.

1.1.1.4 Análisis Legal

Actualmente, y con el fin de suspender la gran contaminación que el plástico está generando en el mundo, los legisladores en países de Europa, Asia, África, Oceanía y América están tomando medidas en algunos casos coercitivas para evitar la producción y/o utilización de materiales plásticos no degradables.

Así por ejemplo en América Latina, en julio del 2009 en Chile la Comisión de Recursos Naturales aprobó proyecto de ley que reforma cuatro mociones legislativas y que prohíbe la producción, importación, distribución y venta de bolsas plásticas no biodegradables, en todos los establecimientos comerciales del país⁸.

Así mismo, en Argentina por ordenanza Neuquén prohíbe la entrega y venta de bolsas de plástico que no sean degradables. La norma en vigencia surge de la adhesión a la Ley Provincial 2.569⁹.

Una medida más drástica a las dos antes mencionadas, ha tomado el Gobierno de Delhi (India)¹⁰, quien sanciona hasta con cinco años de cárcel el uso, almacenamiento y venta de bolsas plásticas no degradables.

⁸ **Aprueban proyecto que prohíbe uso de bolsas plásticas no biodegradables**

El Austral – El Diario de la Araucanía. 10.07.2009

⁹ **Por ordenanza Neuquén no podrá utilizar bolsas de nylon**

La Mañana Neuquén. 16.03.2009

¹⁰ **Delhi prohíbe las bolsas de plástico**

Ramesh Randeep. The Guardian. 16.01.2009

Así mismo aquí en Perú se están estudiando formas de restringir y hasta prohibir el uso de bolsas plásticas, algunos congresistas dicen que esta iniciativa trata de crear un marco legal para el uso adecuado de las bolsas de plástico. “Dentro de tres años o cuatro años se tendrá resultados de la utilización de productos biodegradables en el Perú, para combatir la contaminación, en especial la utilización de bolsas plásticas que son los grandes contaminantes”, dijo el Ministro del Medio Ambiente, Antonio Brack Egg.

1.1.2 Ambiente Industrial

Se analizará el ambiente industrial en el cual se desarrollará el proyecto en base a las cinco fuerzas de Porter¹¹.

1.1.2.1 Rivalidad entre los competidores

La estrategia que va a seguir la empresa es el mejoramiento de la calidad de las bolsas oxobiodegradables en comparación de las que están en el mercado, el aumento de la publicidad haciendo hincapié que el uso de nuestras bolsas ayudará en el cuidado del medio ambiente, la entrega de servicios y la adición de características con la fin de aumentar el nivel de diferenciación del producto.

Con el objetivo de conseguir el éxito, nuestra estrategia proporcionará una ventaja competitiva, la cual es, que es el único producto con menor huella ecológica, porque utiliza materia prima de origen de recursos 100% renovables, el proceso de producción se realizará en maquinarias y equipos de tecnología eco-amigable, y al final de su vida útil el producto se degradará convirtiéndose en biomasa, agua y dióxido de carbono.

Características de la industria que genera alto nivel de rivalidad:

- ✓ Cantidad de empresas en la industria plástica: La industria de plástico oxobiodegradable genera un nivel bajo de rivalidad; pues son pocas las firmas dentro de la industria plástica oxobiodegradable. Cabe resaltar que existe un potencial crecimiento de esta industria, lo generará nuevos competidores.
- ✓ Diversidad de competidores: La industria plástica tiene diversos competidores, tales como: los que comercializan bolsas de plástico convencionales, los que producen bolsas biodegradables o oxobiodegradables. Esto genera el aumento de la competencia.

¹¹ **Estrategia Competitiva**
Michael E. Porter. 1982. México. Pag.24

- ✓ El producto es un commodity: El consumidor elegirá entre una marca de una bolsa biodegradable u otra de acuerdo al precio.
- ✓ Fuertes intereses estratégicos de muchas empresas: Con el tiempo serán más las empresas interesadas en tener éxito en la industria, creando mayor competencia, ya que pueden estar dispuestos a sacrificar temporalmente sus resultados.

1.1.2.2 Entrada potencial de nuevos competidores

La introducción de bolsas oxobiodegradables al mercado peruano es reciente y es impulsado por los parámetros de la sociedad que actualmente da alta importancia al cuidado del medio ambiente, conjuntamente con el desarrollo sostenible. Por ende las barreras de entrada depende de:

- ✓ La reacción de los competidores existentes: Son pocos los competidores ya establecidos en el mercado que fabrican bolsas oxobiodegradables, sin embargo son múltiples las empresas que fabrican bolsas de plástico. Dichas industrias tienen un crecimiento lento y el ingreso de competidores potenciales generaría reducción directa de las ventas por un largo período y esto a la vez genera problemas financieros a las industrias que fabrican bolsas de plástico.
- ✓ No existe necesidad de realizar grandes inversiones para poder competir en el mercado de bolsas oxobiodegradables, ya que se puede utilizar los mismos equipos y/o máquinas las que se utilizan para la fabricación de bolsas convencionales.
- ✓ Necesidad de ingresar a canales de distribución ya establecidos, en las que las empresas existentes poseen mejores relaciones con el cliente y/o consumidor.
- ✓ Políticas de gobierno; existen licencias para acceder al funcionamiento de la empresa, además son restrictivos con los controles ambientales.
- ✓ Curva de experiencia; en la industria del plástico los costos unitarios disminuyen a medida que se adquiere experiencia en la producción, haciendo un contraste con la fabricación de bolsas oxobiodegradables, podemos decir que es similar el caso, puesto que los procesos que sigue la fabricación son idénticos a los procesos de la bolsa de plástico. El compromiso tanto de alcanzar economías de escala, como de experiencia tiene un riesgo potencial: nublar la percepción de nuevas posibilidades tecnológicas u otras formas de competir menos dependientes de la escala o experiencia.

1.1.2.3 Poder de negociación de los proveedores

El proyecto depende de dos proveedores esenciales. La empresa Braskem, empresa Brasileña que nos proporciona el polímero verde y la empresa Europea Symphony que nos proporciona el aditivo degradante.

Ambas pueden ejercer su poder de negociación subiendo el precio o reduciendo la calidad de de su producto. Al aumentar el precio puede reducir la rentabilidad del proyecto, incluso hasta el punto en que no sea posible fijar los precios en valores que recuperen el costo de los insumos.

Las características que otorgan poder de negociación a los proveedores son las contrarias a las que hacen fuertes a los compradores; por lo que los proveedores tendrán alto poder de negociación si:

- ✓ Son las únicas empresas certificadas internacionalmente que fabrican, en un caso el polímero verde y en el otro el aditivo; entonces determinan el precio, la calidad y los términos de venta. En cambio, si deben competir con sustitutos, su poder de negociación se reduce, aunque sean grandes y poderosas compañías.
- ✓ Ambas vende a muchas industrias, de modo que ninguna representa una fracción significativa de sus ventas. Si, por el contrario, la industria es un cliente importante, el negocio de los proveedores estará muy atado a la industria y la cuidarán a través de precios razonables y otros servicios de postventa.
- ✓ Los insumos tienen mucha diferenciación, de modo que es difícil para los compradores cambiar de proveedor. Adicionalmente, la amenaza del proveedor de integración hacia adelante, deja al comprador con pocas herramientas para conseguir mejores precios.

Es importante reconocer a los trabajadores como proveedores, de hecho son un grupo de los que más poder ejercen, sobre todo, los muy especializados o los que pertenecen a gremios fuertes, pues negocian altos sueldos en detrimento de la rentabilidad de la empresa. Las características que determinan su poder de negociación, son además de las nombradas arriba, el grado de organización y la habilidad para regular la oferta, manteniendo escasa la cantidad de personas con sus habilidades. El Gobierno es también un comprador o proveedor potencialmente poderoso. En ambos roles puede influenciar la competencia en una industria mediante las políticas que adopte¹².

¹² **Conceptos de administración estratégica**
Fred. R. David. Edición 9. Pag. 98.

Las condiciones que determinan el poder de los proveedores en general no pueden ser controladas por la empresa. Sin embargo, es posible mejorar su situación amenazando con integración hacia atrás (o realizándola, si es conveniente, dados los precios que fijan los proveedores), o buscando formas de eliminar los costos de cambio.

1.1.2.4 Poder de negociación de los compradores

Los supermercados o empresas de otros rubros que expiden bolsas representan nuestros compradores y como fuerza competitiva pueden solicitar reducciones en los precios, demandar mayor calidad o más servicios, logrando que nos enfrentemos a nuestros competidores, todo a expensas de la rentabilidad de la industria. El poder de cada grupo de compradores depende de su situación en el mercado y de la importancia de sus compras comparadas con el total de ventas de la industria. Un comprador o grupo de compradores tendrá un elevado poder de negociación si¹³:

- ✓ Compra volúmenes importantes relativos a las ventas totales del vendedor, es financieramente importante para el vendedor retenerlo como cliente. Los compradores de grandes volúmenes son particularmente fuertes si la industria posee altos costos fijos y es importante mantener los niveles de producción.
- ✓ Los productos que compra a la industria representan una fracción importante de sus compras totales, el comprador utilizará los recursos necesarios para comprar a precios favorables. Por lo contrario, si los productos comprados a la industria son una fracción pequeña de sus costos, será menos sensible al precio.
- ✓ Tiene mucha información sobre las condiciones de mercado, los costos del proveedor y ofertas a otros compradores.
- ✓ Están parcialmente integrados o la amenaza de integración “hacia atrás” es fuerte: En lugar de comprar un insumo amenaza con producirlo dentro de su empresa (y el resto comprarlos a otros proveedores). No sólo una mayor integración es creíble, sino que al desarrollar un insumo dentro de la empresa, tiene un conocimiento detallado de los costos, lo que lo pone en una posición ventajosa para negociar. El poder de los compradores puede ser neutralizado si las firmas de la industria amenazan con integrarse “hacia adelante”, es decir, hacia la producción de una parte o el total del producto que ellos producen.

¹³ **Administración Estratégica**
Hitt, Robert E. Hoskisson. Edición 5. Pag. 60.

- ✓ La calidad del producto del comprador no es afectada por la calidad del producto que compra a la industria.
- ✓ Los productos de la industria son estándares o no diferenciables; los compradores pueden asegurarse encontrar otro proveedor alternativo. Por el contrario, si los “costos de cambio” son altos, los compradores deben “casarse” con una empresa, reduciendo su poder de negociación.

1.1.2.5 Amenaza de ingresos de productos sustitutos

Las empresas de la industria de bolsas oxobiodegradables compiten, en sentido amplio con las industrias de productos sustitutos. Los productos sustitutos relevantes son las bolsas biodegradables a base de productos naturales por ejemplo a partir del almidón de papa o yuca y hasta las bolsas de plásticos por su costo mínimo.

Las bolsas plásticas tienen un precio bajo; sin embargo, contaminan el medio ambiente y en general contribuyen al calentamiento global. Por el contrario las bolsas biodegradables a base de productos naturales tienen precio alto en comparación con el precio promedio del mercado, esto por el costo del proceso de fabricación. Entonces se puede inferir si la relación calidad-precio ofrecida por los sustitutos es buena, más deberán preocuparse las empresas de la industria por ofrecer una relación similar y eso se hace reduciendo los precios o mejorando la calidad.

Se debe prestar atención a aquellos sustitutos que estén mejorando continuamente su relación calidad-precio, tengan bajos costos de cambio para los compradores (con respecto al producto que ofrece nuestra industria); sean producidos por industrias con alta rentabilidad, sobre todo si esa industria experimenta aumento en la competencia y reducen los precios o mejoran la calidad.

Para realizar una estrategia efectiva de defensa contra los sustitutos puede requerirse una acción colectiva de las empresas en nuestra industria, por ejemplo publicidad fuerte y sostenida, sin referirse a una marca en particular, y teniendo como lema “el cuidado del medio ambiente”; mejora en la calidad de los productos, en el marketing o la distribución, de modo de mejorar la posición competitiva de toda la industria contra la sustituta¹⁴.

¹⁴ **Administración**

James Arthur Finch Stoner. Edición 4. Pag. 300

1.1.3 Análisis de la Competencia

1.1.3.1 Competencia Directa

El mercado de la industria del plástico oxobiodegradable cuenta con 12 empresas licenciadas para la producción de bolsas, siendo el líder la empresa Trupal S.A., que forma parte del Grupo Gloria desde el 17 de febrero del 2006, tiene una importante participación en el mercado nacional y una participación como empresa exportadora de 2.34%¹⁵. Inicia sus operaciones con la fabricación de papeles y cartones a partir de bagazo desmedulado de caña de azúcar, un año después decidió incursionar en la fabricación de bolsas oxobiodegradables, como estrategia de crecimiento de la empresa, abasteciendo a los principales supermercados y destinando el 50% de su producción al mercado de exportación, en el 2008 su producción fue de US\$6,421.08. Con esta diversificación de la empresa, Trupal S.A. integra sus procesos para maximizar y potenciar su productividad. En la tabla 1.2 se muestra el ranking de empresas licenciadas para la producción de bolsas oxobiodegradables, considerando solo las 50 primeras empresas de la industria del plástico.

Tabla1.2: Ranking de empresas que fabrican bolsas oxobiodegradables (miles US\$)

	Empresa	2007	2008	Var. %	Part. %
1	Trupal S.A.	0	6,421.08	100.00	2.34
2	Resinplast S.A	6,636.31	6,346.11	-4.37	2.32
3	Productos Paraíso del Perú S.A.C	94.65	1,194.40	11.61	0.44
4	Corporación Sabic S.A.C	559.89	653.04	16.64	0.24
5	Otros	-	-	-	0.05

Fuente: Guía de la Industria Plástica. 6ta edición. 2009.

Del mismo modo la empresa Productos Paraíso del Perú se ha especializado en la industria plástica de bolsas y envolturas flexibles. A pesar de tener una participación de 0.44% en general en la industria plástica, tiene como principal cliente a la Corporación Wong, que es la empresa líder en la industria retail. Asimismo su cartera de clientes es de aproximadamente 1000 entre supermercados y empresas de otros rubros. Podemos inferir que la preferencia se debe a los precios competitivos de esta empresa y a su estrategia competitiva que emplea. Por otro lado la industria de plástico oxobiodegradable ha tenido que enfrentar estos años la fuerte competencia de productos importados, entre los principales países de origen de las importaciones encontramos a Estados Unidos con

¹⁵ **Guía de la Industria Plástica. Sexta edición. 2009.**

una participación de 22%, seguido de Corea del sur con 16%, luego continua Chile con 14%, Colombia con 13%, Brasil 9%, argentina 8% y China 3%.¹⁶, tal como se observa en la figura 1.6.

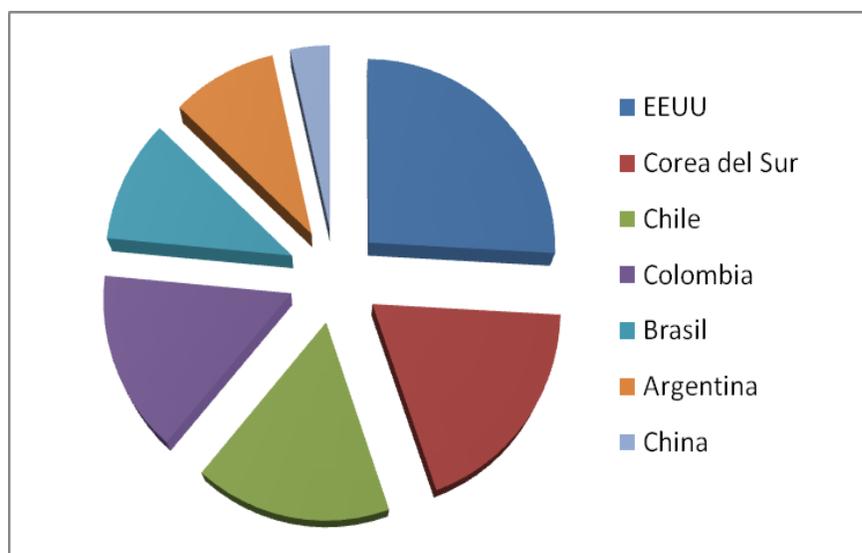


Figura 1.6: Procedencia de las importaciones de productos plástico.

Fuente: IEES – Sociedad Nacional de Industrias (SIN). Reporte Sector Plásticos 2009

1.1.3.2 Competencia Indirecta

La falta de conciencia ambiental respecto al uso de bolsas plásticas, afecta a la industria del plástico oxobiodegradable, originando informalidad y competencia desleal del contrabando, y esto se corrobora por el ingreso de mercadería, que no ha cumplido los procedimientos formales de importación, dentro del país, cuya principal ventaja de dichos productos es el costo mínimo del mismo.

Por otro lado están aquellas empresas que producen productos alternativos; tales como, bolsas a base de polímeros de procedencia natural, los más populares son el almidón puro ó mezclas de almidón de LPDE (papa, maíz ó yuca), cuya ventaja es su buena compostabilidad, pero su desventajas son muchas entre las que podemos mencionar son su baja resistencia, su poca transparencia y la solubilidad en el agua.

¹⁶ Instituto de Estudios Económicos y Sociales (IEES)
Reporte Sectorial. N°18. 11.2009

Así también tenemos las bolsas a base de poliésteres alifáticos sintéticos, cuyas ventajas de estos productos son su buena compostabilidad, es biocompatible, su transparencia y estabilidad; sin embargo tiene un alto costo, baja resistencia y poca flexibilidad.

1.2 Análisis Micro Entorno

1.2.1 Recursos Tangibles

El proyecto contará con activos estratégicos tangibles que permitan desarrollar a la empresa ventajas competitivas persistentes en el tiempo. Dichos activos estratégicos son por ejemplo, excelentes instalaciones físicas, maquinaria y equipos amigables con el medio ambiente, materia prima y una marca registrada para el producto. Es difícil evaluar los recursos tangibles aún cuando muchos de estos representan el valor de todos los activos de una empresa, ya que se toma en cuenta algunos recursos intangibles; es decir si bien los activos fabriles son tangibles, muchos de los procesos para usarlos no lo son. Por ello, los procesos de aprendizaje, que están ligados a un recurso tangible (por ejemplo maquinaria) tienen atributos intangibles únicos, como la calidad, los métodos de administración y los procesos de producción que se desarrollan en el tiempo¹⁷. La figura 1.7 muestra los recursos tangibles con los que contará la empresa, clasificados según su categoría.

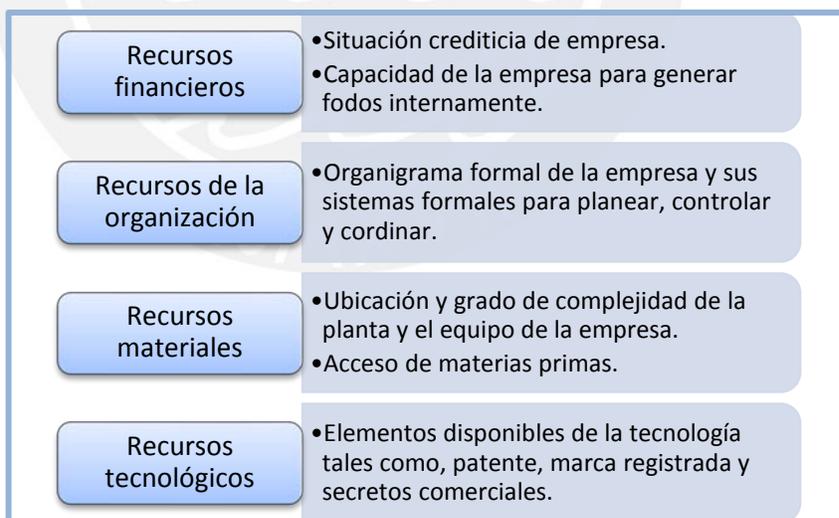


Figura 1.7: Recursos Tangibles

Fuente: Adaptado de Hitt Robert E. Hoskisson. Edición 5. Pág. 83.

¹⁷ **Administración Estratégica**

Hitt, Robert E. Hoskisson. Edición 5. Pág. 82.

1.2.2 Recursos Intangibles

Como se mencionó líneas antes, los recursos intangibles son una fuente más potentes que acompañados de los recursos tangibles producen competencias centrales significativas. Entonces podemos inferir que el éxito de una empresa radica en sus capacidades intelectuales y la de sus sistemas.

El proyecto contará con recursos intangibles que sean cuanto menos visibles, ya que tendrán una ventaja competitiva más sostenible.

A diferencia de los recursos tangibles, el uso de estos se pueden multiplicar, es decir cuanto mayor sea la red de usuarios, tanto mayor será el beneficio. Por ejemplo el conocimiento, la capacidad innovadora, la capacidad científica, nombre de la marca, buenas relaciones con los proveedores, red de contactos con los clientes, la confianza y el prestigio son los recursos intangibles, cuyo valor estratégico está determinado por la medida en que estos ayudan a desarrollar las capacidades, las competencias centrales y por sobre todo la ventaja competitiva.

Existen diferentes tipos de recursos que están dentro de los intangibles como se muestra en la figura 1.8.

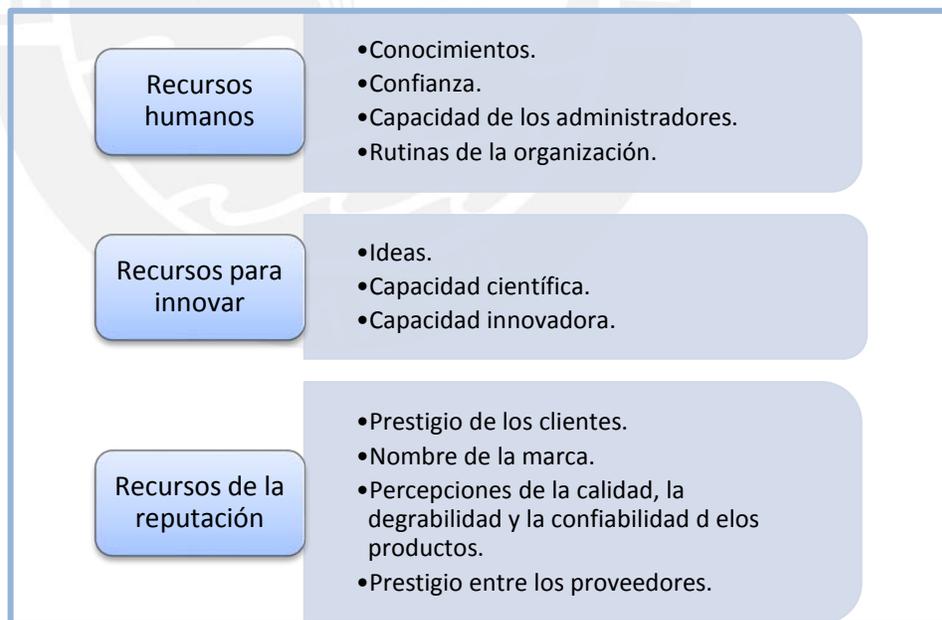


Figura 1.8: Recursos Intangibles

Fuente: Adaptado de Hiit Robert E. Hoskisson. Edición 5. Pág. 83.

1.2.3 Cadena de Valor

Las diversas actividades de la empresa contribuyen a la generación del valor de la bolsa oxobiodegradable, formando la cadena de valor de la empresa. Cada actividad influye directamente en los costes de la empresa o en la diferenciación del producto. En la figura 1.9 se ejemplifica el modelo de la cadena de valor de Michael Porter, en la que se diferencia las actividades primarias y las de apoyo. Las primarias engloban las actividades referentes a la elaboración, comercialización y distribución de la bolsa oxobiodegradable, así también a la logística interna tales como la recepción, almacenamiento y manejo de materiales y al servicio del cliente.

Por otro lado las de apoyo son las que se refieren a los sistemas de gestión y control, gestión de recursos humanos, desarrollo de tecnología y compras.

Cada una de estas actividades afectan al rendimiento de las actividades consiguientes, por ende para que el proyecto cuente con una ventaja competitiva no solo se evaluará la mejora continua, sino también las transferencias entre ellas.

El liderazgo de los costes se consigue, generalmente mediante mejoras acumulativas en las distintas actividades de la cadena de valor de la empresa y conocimiento de esta permite comprender las ventajas y desventajas competitivas tanto de los costes como de la diferenciación del producto.

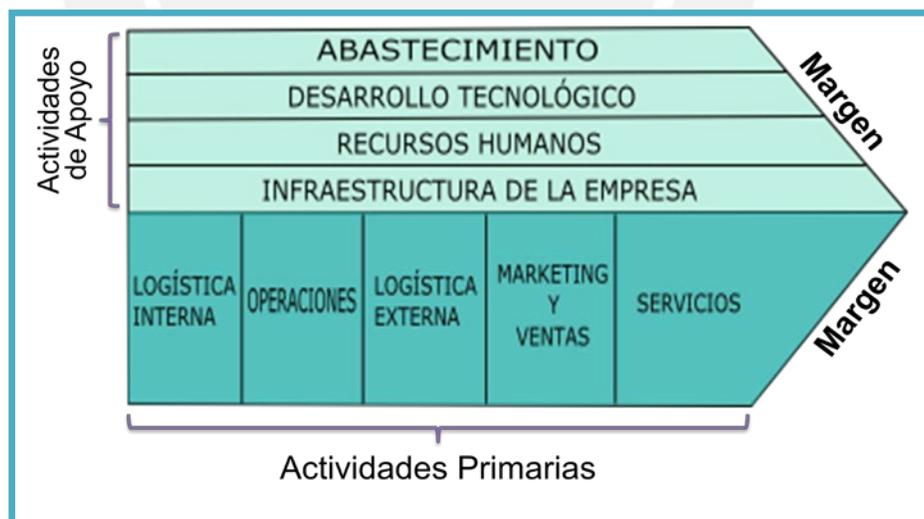


Figura 1.9: Cadena de Valor de una Empresa

Fuente: Adaptado de Competitive Advantage. Creating and sustaining superior performance. Michael Porter 1987.

Como acabamos de ver, la cadena de valor es un conjunto de actividades que se conectan mediante enlaces, y que esta misma se encuentra dentro de un conjunto más amplio, llamado sistema de valor, que incluye las cadenas de valor de los proveedores y canales de distribución, representado en la figura 1.10.

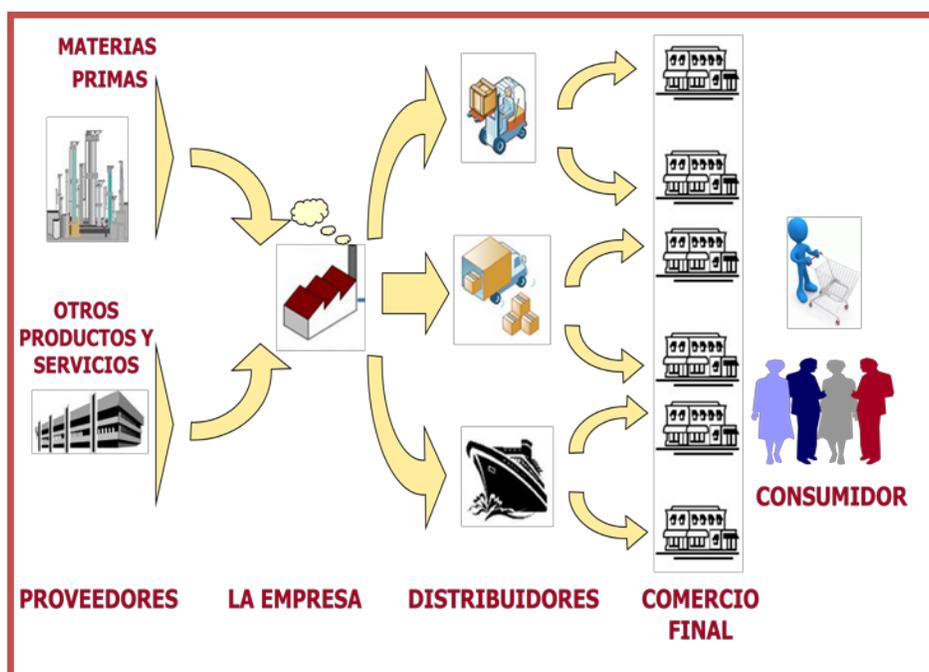


Figura 1.10: Cadena de Valor de una Empresa

Fuente: Adaptado de Competitive Advantage. Creating and sustaining superior performance. Michael Porter 1987.

1.3 Planeamiento Estratégico

1.3.1 Visión

Ser reconocidos como líderes en la producción y comercialización de bolsas oxobiodegradables, representando para nuestros clientes la mejor alternativa del mercado peruano.

1.3.2 Misión

Anticipar, satisfacer y superar las expectativas de nuestros clientes ofreciendo un producto de alta calidad al mejor precio y lo que es más importante que sea amigable con el ambiente.

1.3.3 Análisis FODA

A. Fortalezas

- ✓ Se va a producir y comercializar un producto nuevo e innovador, ya que la bolsa oxobiodegradable, representa una clase de material, con características comparables con los plásticos convencionales, que permiten la biodegradabilidad del mismo.
- ✓ Los descubrimientos ecológicos nos permiten una frontera competitiva en una industria que ha empezado a desarrollar nuevas tecnologías para reemplazar productos costosos y pocos amigables con el ambiente.
- ✓ La bolsa oxobiodegradable brinda una alternativa eficiente y amigable con el medio ambiente.
- ✓ El costo de las bolsas oxobiodegradables tendrá un costo menor en el mercado, debido a que se producirán en el mismo territorio donde se comercializarán.
- ✓ Una mayor sustentabilidad en la bolsa oxobiodegradable, permite disminuir la huella de carbono plásticos utilizados.
- ✓ Contará con la más amplia gama de procesos y procedimientos de calidad.

B. Oportunidades

- A. La libre comercialización y la oportunidad del tratado de libre comercio con China.
- B. Muchas compañías han incorporado, como un elemento estratégico de su negocio, el uso de bolsas oxobiodegradables para proveer sus productos.
- C. Iniciar en un mercado liderado por empresas que fabrican bolsas de plástico.
- D. Un mercado de bolsas oxobiodegradables en desarrollo.
- E. Los consumidores son cada vez más conscientes de los productos que utilizan y su impacto a largo plazo en el ambiente.
- F. El gobierno peruano se está haciendo más consciente, con respecto al impacto que las bolsas plásticas tienen en el ambiente.

C. Debilidades

- ✓ Falta de experiencia en los procesos y procedimientos dentro del mercado industrial de plástico.
- ✓ No tener acceso al canal de distribución, que actualmente las empresas que producen bolsas de plástico si cuentan con dicho canal.

- ✓ Mientras que los descubrimientos ecológicos han producido resultados impresionantes en desempeño, todavía son extremadamente competitivos en términos de costos.

D. Amenazas

- ✓ Empresa que actualmente producen bolsas de polietileno, incursionan en el mercado de las bolsas oxobiodegradables.
- ✓ Los competidores ya cuentan con lazos estrechos entre proveedores de materia prima para la producción de bolsas y con los clientes más importantes dentro de mercado industrial de plástico.

1.3.4 Objetivos Estratégicos

A. Estrategia competitiva

La empresa toma una posición defensiva u ofensiva para reforzar la situación de la empresa en relación con las cinco fuerzas competitivas analizadas previamente.

B. Estrategia de posicionamiento

La empresa toma la estructura de la industria como data y vincula las fortalezas y debilidades de la misma, construyendo defensas contra las fuerzas competitivas o encontrando una posición dentro de la industria en la que las fuerzas sean débiles. El conocimiento de las capacidades de la empresa y de las fuerzas competitivas, señala cuáles son las áreas en que la compañía debe confrontar la competencia y aquellas que debe evitar.

Por último, la evolución de la industria también tiene una significación estratégica importante, ya que presenta oportunidades para explotar los cambios en las fuentes de la competencia. Por ejemplo, a medida que la industria madura, cambian las tasas de crecimiento, se reduce la publicidad y las empresas tienden a integrarse verticalmente. Lo importante de estas tendencias es su forma de afectar las fuentes estructurales de la competencia. El análisis estructural a largo plazo debe examinar cada fuerza competitiva y construir una imagen de la rentabilidad potencial de la industria.

Capítulo 2 Estudio de Mercado

En este capítulo se segmenta el mercado a ser atendido en base al perfil del consumidor–cliente. Así mismo se estudia la oferta y la demanda potencial de las bolsas oxobiodegradables y se proyecta la oferta en base a fuentes secundarias. De igual forma se determina la demanda del proyecto y finalmente se elabora el plan de comercialización del producto.

2.1 El Mercado

2.1.1 El Mercado Proveedor

En este proyecto, la disponibilidad de materias primas, depende principalmente de dos grandes proveedores, una de ellas nos proporciona el polietileno biodegradable y el otro el aditivo degradante.

Nuestro único proveedor de polietileno verde, será la empresa Braskem, es una empresa Brasileña que ha sido pionera en crear el primer polietileno a partir de materia prima 100% renovable con certificación internacional. Este polietileno se desarrollo a partir del etanol de la caña de azúcar utilizando tecnología competitiva. La certificación fue hecha por uno de los principales laboratorios internacionales, el Beta Analytic, líder mundial en isotopos de carbono, utilizó el ASTM D6866-06¹⁸, esta metodología permite diferenciar los orígenes de carbono, fósiles y renovables, probando que el producto contiene 100% de materia prima renovable.

La cadena en la que se produce el polietileno verde permite mayor reducción de los niveles de dióxido de carbono en el atmósfera, en comparación con otros polímeros, debido a dos características principales: un alto rendimiento de la caña de azúcar para generar biomasa, que puede ser utilizado como fuente de energía para el proceso, y la alta capacidad de la molécula de etileno en el almacenamiento de carbono, en comparación con otros biopolímeros.

El polietileno verde tienes las mismas características similares a las del polietileno convencional y se puede producir todos los tipos de polietileno: HDPE (polietileno de alta densidad) LDPE (polietileno de baja densidad); es decir es ideal para la fabricación de films y bolsas.

¹⁸ **American Society for Testing and Materials (ASTM)**

Organización internacional que desarrolla normas técnicas para los materiales.

El segundo proveedor más importante es la empresa Británica Symphony Environmental Limited, líder mundial en el desarrollo de soluciones innovadoras, prácticas y seguras para el enorme problema ambiental causado por millones de toneladas de residuos plásticos que están inundando nuestro planeta. El logo d2w® son marcas registradas de una gama de productos plásticos semi-rígidos y flexibles totalmente degradables y aditivos pro-degradación, los cuales son comercializados mundialmente. Symphony es una empresa certificada ISO 9000. Sus investigaciones, desarrollos y pruebas son realizados tanto internamente como en laboratorios independientes.

Es el único proveedor del aditivo pro-degradante **d₂wTM**¹⁹. Los plásticos se degradan totalmente y de forma segura, dejando tan solo agua, dióxido de carbono y trazas de biomasa. Ha sido probada y aprobada a nivel mundial para el contacto con alimentos.

Las oficinas de registro y el centro de sus operaciones se encuentran en Borehamwood, Hertfordshire, que es un suburbio de Londres. Sin embargo, existe una sucursal en Perú, a través de empresas del Grupo RES, es posible adquirir el aditivo pro-degradante con la total certificación de la red Symphony Internacional.

El aditivo **d₂wTM** es aplicable al polietileno verde y así también al polietileno convencional. La degradación puede programarse durante la producción para que ocurra desde 60 días hasta 6 años después de la fabricación.

Los aditivos son una mezcla pro-degradante en un carrier resínico polimérico. La identidad química específica es propiedad exclusiva del fabricante, protegido por patentes internacionales y secreto comercial.

2.1.2 El Mercado Competidor

Es imprescindible conocer las estrategias de comercialización de las empresas de competencia directa, es decir aquellas que producen bolsas biodegradables, para poder enfrentar en mejor forma su competencia frente al mercado consumidor.

Como ya se mencionó, en el capítulo 1, el mercado industrial de plástico oxobiodegradable en el Perú cuenta con doce empresas en actividad, de las cuales la empresa Trupal S.A es el líder del mercado de plásticos oxobiodegradables con una participación de 20%, con un volumen de venta mensual de 36,120 millares, a un precio de US\$40.8 por millar; en la tabla 2.1 se muestra la estrategia comercial de las cinco primeras empresas del sector biodegradable. Cabe resaltar que todas estas empresas

¹⁹ Logotipo del aditivo producido por la Compañía Británica *Symphony Environmental Limited*.

utilizan como materia prima el polietileno convencional, que es un producto derivado del petróleo, el cual es un recurso no renovable, sus precios van en aumento y generan cantidades masivas de gases de efecto invernadero. Por ende el proyecto tiene una gran ventaja competitiva, ya que en comparación de estas doce empresas, se utilizará como materia prima el polietileno verde a partir de materia prima 100% renovable. Es decir sería una empresa pionera en la fabricación de un producto que contribuirá a reducir la huella de carbono.

Tabla 2.1: Volumen de venta, precio y crédito de las cinco empresas productoras de bolsas oxobiodegradables

COMPETIDOR	Participación en el Mercado	Precio de Venta por 1 Millar	Volúmenes de Venta Mensual (Mill)	Plazos de Crédito	Costo de Crédito
TRUPAL S.A.	20%	\$ 40.80	36120	30 Días	8.70%
RESINPLAST S.A	18%	\$ 42.60	35280	30 Días	9.80%
PRODUCTOS PARAÍSO DEL PERÍ S.A.C	17%	\$ 43.80	32760	45 Días	9.01%
PLASTICOS REY S.A.C	9%	\$ 48.60	28609	30 Días	9.50%
CORPORACIÓN SABIC	6%	\$ 48.00	28000	15 Días	10.50%

Fuente: Cotización online de cada de las empresas.

2.1.3 El Mercado Consumidor

El mercado consumidor engloba a todos los supermercados, hipermercados y empresas, que tienen la necesidad de atender las exigencias de sus clientes y del medio ambiente. Es decir nuestro mercado consumidor tiene una cultura empresarial desarrollada en el marco de una política de responsabilidad social y de protección del medio ambiente.

Actualmente existen en total 40 empresas peruanas, entre supermercados y empresas de diversos rubros, tales como: Bimbo, El Comercio, Casa & Ideas, Claro, Telefónica, Nextel, Bata, entre otras, que han adoptado la medida de expedir sus productos utilizando las bolsas oxobiodegradables.

Nuestro mercado consumidor potencial a nivel nacional está conformado por tres grandes cadenas de supermercados; siendo el líder en el mercado Corporación Wong, con una participación de 60%, quien le sigue es su competidor Supermercados Peruanos S.A con una participación de 26% y la cadena de supermercados del grupo Falabella que cuenta con una participación de 16%²⁰.

²⁰ **Tottus tendrá 25 tiendas en el 2008**
Juan Fernando Correa. El Comercio. 25.08.2007

Cabe mencionar que cada una de estas cadenas tiene tiendas que atienden a diferentes sectores con estratégicas ubicaciones. Corporación Wong es uno de los grupos de retail más importantes del Perú con presencia en Lima, Callao, Trujillo, Chiclayo, Cajamarca y Lambayeque, haciendo un total de 57 tiendas entre sus formatos Wong, Metro y Eco.

Por otro lado el competidor más cercano es la cadena Supermercados Peruanos S.A. y la única de capital 100% peruano, Contó con una participación en el mercado de Lima de 26% en el 2007, actualmente la cifra ha aumentado notoriamente disputándose el primer lugar. Tiene presencia en Lima, Callao, Trujillo, Chiclayo Huancayo, Arequipa e Ica con un total de 53 tiendas, en los formatos, Vivanda, Plaza Vea, Plaza Vea Super y Mass.

Asimismo la empresa como un ente independiente opta por tener como proveedor a aquella empresa que le brinde el producto con la mayor calidad y al mejor precio; ya que su producto final irá acompañado de dicha bolsa y a la vez respaldará imagen.

2.2 El Producto

Es un producto innovador, dado que disminuye considerablemente su huella ecológica, desde la producción de la materia prima que se utiliza para su fabricación hasta el final de sus días, en la que se convierte en tan solo agua, biomasa y dióxido de carbono.

Este producto utiliza como materia prima el polímero verde a partir del etanol derivado de la caña de azúcar certificado mundialmente, la cadena en la que se produce el polietileno verde permite una mayor reducción en los niveles de dióxido de carbono en la atmósfera, debido al alto rendimiento de la caña de azúcar para generar biomasa y la alta capacidad de la molécula de etileno en el almacenamiento de carbono; esto le da una ventaja competitiva natural a nuestro producto.

Así mismo el producto utiliza la tecnología d_2w^{TM} , que está basada en la utilización de un aditivo, el cual es combinado, en general en un porcentaje de 7%, con una mezcla de polietileno verde durante el proceso de producción. El producto final retiene todas las propiedades dinámicas de los plásticos convencionales tales como, la resistencia, transparencia, propiedades de sellado, permeabilidad e impresión.

El proceso de degradación se inicia con una combinación cualquiera de luz, calor y stress, los cuales actúan como catalizadores y afectan la velocidad en la cual la degradación progresa. Una vez que el proceso se inicia, continuará asimismo en un relleno sanitario, o si el plástico quedó atrapado en una ramita de un árbol o en una cerca o hasta debajo del

agua. Uno de los aspectos singulares del producto, es la naturaleza controlable del proceso de degradación. El plazo de degradación y su inicio pueden ser controlados de acuerdo con el uso planeado para la bolsa. En la práctica, significa que los plásticos totalmente degradables mantendrán todas las propiedades necesarias durante la vida útil planificada para el producto y los efectos del proceso de degradación solamente se tornarán perceptibles después al término de la vida útil.

Plásticos degradables pueden ser reciclados y no perjudican el flujo de desechos plásticos pos-consumo. En el sentido inverso el aditivo d_2w^{TM} puede ser adicionado a plásticos reciclados y transformarlos en degradables.

Los plásticos pueden ser programados para comenzar a degradarse en períodos cortos de 60 o 90 días, o largos de hasta 5 o 6 años, dependiendo de los requisitos del producto. Esto es alcanzado a través de la utilización de diferentes formulaciones de aditivos y diferentes niveles de inclusión, dependiendo de las especificaciones del producto, geografía de utilización y requisitos de vida útil específicos de la aplicación. Sin embargo, la velocidad real de degradación aún será afectada por los niveles de calor, luz y stress a los cuales los plásticos estarán sujetos. La figura 2.1 muestra una aplicación del producto.



Figura 2.1: Bolsa oxobiodegradable

Fuente: Adaptado de la página web www.degradable.com.pe/usuarios

La versión compatible con compostaje de esta tecnología es formulada para degradarse completamente entre 60 y 90 días en un ambiente de compostaje comercial, en el cual las temperaturas son mantenidas superiores a 60 grados centígrados.

Plásticos totalmente degradables se degradarán sin dejar residuos y, al final, quedará solamente H_2O , CO_2 y biomasa en cantidades despreciables. Ensayos comprueban que tales materiales son seguros para el contacto directo con alimentos, no tienen efectos nocivos y que ellos, en última instancia, se degradan totalmente dentro o sobre el suelo. Asimismo existen productos alternativos, los cuales compiten nominalmente en este campo, sus propiedades son sustancialmente diferentes. Esto significa que para la mayor

parte de las aplicaciones, no hay competencia, una vez que las propiedades específicas probablemente tornarán una u otra tecnología extremadamente apropiada ó totalmente inaceptable para ciertos usos. La tabla 2.2 describe las principales alternativas tecnológicas y sus propiedades, observando así las principales características diferenciales.

Tabla 2.2: Alternativas tecnológicas y sus propiedades

Polímeros Ambientales	Características Positivas	Características Negativas	Aplicación
Bolsa Oxobiodegradable a partir del polímero verde	Precio competitivo Mantiene todas las propiedades del plástico convencional. Fácil procesamiento Menor huella ecológica.	Lento en compostaje doméstico	Embalajes para alimentos Bolsas de supermercado Films
Bolsa biodegradable a partir de polímero convencional	Precio bajo Sus características son similares al plástico convencional	Utiliza un sub producto del petróleo, recurso no renovable para su fabricación	Bolsas de supermercado Embalajes Films
Almidón puro ó mezclas de almidón (papa, yuca, maíz, etc.)	Buena compostabilidad Renovable	Baja resistencia Soluble en agua Poca transparencia Alto precio	Embalajes Bolsas de compostaje Relleno no compacto
PCL's (Policaprolactonas inclusive mezclas de almidón)	Buena compostabilidad Biocompatible	Alto precio Poca resistencia Pocas propiedades de aislamiento	Adhesivo Botellas Films
PHA's , inclusive PHB (Polihidro alcadonoatos)	Buena compostabilidad Biocompatible Renovable	Mal olor Alto precio Difícil de procesar	Embalajes Botellas
PLA (ácido Polilático)	Transparencia Resistencia Estabilidad Biocombustible	Alto costo Difícil de procesar Fragilidad Poca flexibilidad	Embalajes Área médica
PVA (Polivinilacohol)	Buena compostabilidad Transparencia	Soluble en agua Alto precio	Productos de higiene personal

Fuente: Adaptado de la página web www.degradable.com.pe

Cabe señalar que no es necesario ninguna modificación en los proceso de fabricación ni en la maquinaria y/o equipos, para la utilización de estas dos nuevas tecnologías, de igual forma no hay impacto sobre la velocidad de las líneas de producción o en la utilización final.

✓ Ciclo de Degradación

La característica de degradación es iniciada en el momento de la extrusión del polietileno, o polipropileno, a través de la incorporación de una pequeña cantidad de un aditivo especial. Tal aditivo funciona a través de la descomposición de las conexiones C-C en el plástico, lo que lleva a una disminución del peso molecular, y al final una pérdida de resistencia y otras propiedades. La figura 2.2 muestra el ciclo de degradación de la bolsa oxobiodegradable. Es significativamente importante que las bolsas oxobiodegradables no necesiten de un ambiente biológicamente activo para empezar a degradarse. La degradación ocurrirá asimismo si el plástico es descartado indebidamente y abandonado al aire libre. Esto es muy importante como solución del serio problema de la basura, constituida de residuos plásticos descartados de forma incorrecta.

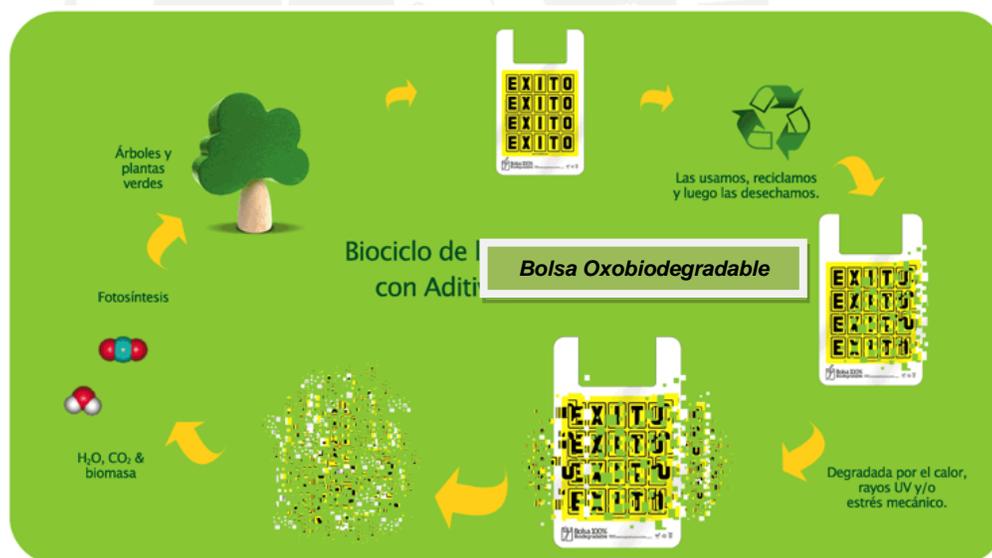


Figura 2.2: Ciclo de degradación de la bolsa oxobiodegradable

Fuente: Adaptado del Boletín Técnico Informativo en Educación y Gestión Ambiental N°27. Plastivida

El proceso de degradación es posible porque el polímero verde es similar química y físicamente al polímero convencional. Dado estas características la introducción del aditivo degradante, reacciona como un catalizador y causa una rápida desagregación de

las cadenas moleculares. Después de un tiempo el producto se torna frágil y rápidamente se desintegra en pequeños fragmentos; la continua disminución del tamaño de las estructuras permite que el oxígeno se ligue al carbono para producir CO₂ y en esta etapa el producto es efectivamente permeable al agua y los microorganismos comienzan a tener acceso a los restos del producto, explica el profesor G. Scott, quien es internacionalmente conocido como el decano de la degradación de plásticos²¹.

✓ Aplicaciones del Producto

El producto tiene dos aplicaciones esenciales, la primera es comercial tales como, bolsas de supermercado, bolsas de basura, bolsas de tiendas por departamento, bolsas de shopping y bolsas de promoción. Todas en su conjunto pueden ser bolsas de tipo camiseta o bolsas planas.

El segundo es la aplicación industrial tales como bolsas para envases de alimentos, envolturas para fungicidas, sacos para fertilizantes, sacos para productos químicos y envolturas para productos especiales. La figura 2.3 muestra algunos ejemplos de las aplicaciones del producto.



Figura 2.3: Ejemplos de aplicaciones del producto. De derecha a izquierda bolsa plana, bolsa de supermercado y bolsa de promoción

2.3 El Consumidor

El mercado consumidor está formado por aquellas empresas que adoptan una política de protección del medio ambiente con el objetivo de contribuir con el desarrollo sostenible, tal y como se mencionó en el acápite 2.1.3.

Pero en realidad quien impulsa a los supermercados y otras empresas que sean responsables con el medio ambiente es el consumidor final, quien cada vez tiene más conciencia de la importancia del cuidado de la naturaleza y es así que reconoce el compromiso por crear un desarrollo sostenible de aquellas empresas que brindan su

²¹ **Biodegradable Polyolefins**

Profesor Gerald. Scott. Aston University. Birmingham.

producto final en bolsas oxobiodegradables. Por ende el consumidor final opta por comprar en establecimientos con estándares de protección ambiental.

2.4 Análisis de la Demanda

2.4.1 Demanda Histórica

El boom de bolsas oxobiodegradables inicia a mediados del 2006, gracias a la preocupación por el medio ambiente y el desarrollo sostenible. La empresa pionera en implementar el uso de estas bolsas fue la Corporación Wong S.A., quienes comenzaron a entregar a sus clientes bolsas oxobiodegradables, en el 2007, cuya vida de estas bolsas son de 2 años, ya se ha entregado aproximadamente 100 mil millares de bolsas oxobiodegradables a través de sus 14 tiendas a nivel de Lima. *“La incorporación de esta tecnología permitirá a nuestros clientes contribuir directamente con el cuidado del medio ambiente y refleja el compromiso permanentemente de brindar el mejor servicio.”* ²² expreso Olga Morales, Jefa de Calidad y Medio ambiente Corporación E. Wong.

Al poco tiempo se sumo Repsol, Supermercados Peruanos, El Comercio, Coca Cola, Luz del Sur, Bata, entre otras. La tabla 2.3 muestra la demanda histórica.

El dato de la demanda histórica está presentada en toneladas en la Guía de la industria Plástica, por ello se tomo un peso promedio de una bolsa de supermercado para calcular la demanda en unidades. Se tomó una muestra de 25 bolsas plásticas oxobiodegradables y cada una de ellas se pesó en el laboratorio de la universidad, dando como peso promedio 5gr. por bolsa. A partir de este resultado se calculó la demanda en base a millares, tal y como se muestra en la tabla 2.3.

Tabla 2.3: Demanda histórica

X	Bimestre	Demanda (Millares)
t	b	Dt
2006	2°	13,360
2007	1°	37,360
	2°	56,040
2008	1°	74,720
	2°	112,080
2009	1°	117,360
	2°	176,040

Fuente: Guía de la Industria Plástica. Plastic Concept S.A.C.

²² **Impulsemos las bolsas oxobiodegradables**
Olga Morales. El Comercio. 29.01.2008

Gráficamente se observa en la figura 2.4, la tendencia creciente de la demanda histórica de las bolsas oxobiodegradables.

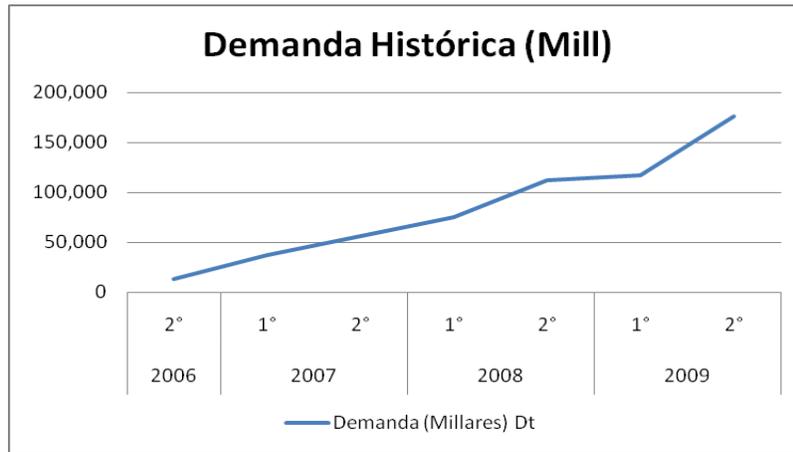


Figura 2.4: Demanda histórica de bolsas oxobiodegradables
Fuente: Guía de la Industria Plástica.

2.4.2 Proyección de la Demanda

Para estimar el incremento gradual de la demanda en el ciclo de vida de la bolsa oxobiodegradable, se utilizó como herramienta el método de Suavización Exponencial Ajustada a la Tendencia, dado que es un método refinado que permite calcular el promedio de una serie de tiempo, asignando a la demanda reciente mayor ponderación en comparación a las demandas anteriores,

Nuestro mercado presenta una tendencia positiva de crecimiento, por ende se debe dar mayor ponderación a la demanda histórica reciente. Se estima que la demanda aumentará uniformemente a razón de 120,000 millares de bolsas por bimestre, que no es sino el promedio de las demanda de los dos últimos años, además consideraremos un parámetro de suavización para el promedio un valor de $\alpha = 0.8$ y un parámetro de suavización para la tendencia un valor de $\beta = 0.5$, dichos valores hacen énfasis en los niveles recientes de la demanda y dan lugar a pronósticos que responden mejor a los cambios en el promedio fundamental.

La expresión para hallar la demanda proyectada es la siguiente:

$A_{t+1} = \alpha$ (Demanda en este periodo) + $(1 - \alpha)$ (Promedio + Estimación de la tendencia en el último periodo)

$$A_t = \alpha D_t + (1 - \alpha)(A_{t-1} + T_{t-1})$$

$T_t = \beta$ (Promedio de este periodo – Promedio del último periodo) + $(1 - \beta)$ (Estimación de la tendencia en el último periodo)

$$T_t = \beta(A_t - A_{t-1}) + (1 - \beta)(T_{t-1})$$

Considerar para el cálculo de la demanda:

Ao	To	α	β
176,040	120,000	0.5	0.4

La tabla 2.4 muestra la proyección de la demanda durante la vida útil del proyecto.

Tabla 2.4: Demanda proyectada para los próximos 10 años

Año	Bimestre	Pronóstico		
t	b	At	Tt	Ft
1	1°	236,040	96,000	332,040
	2°	332,040	96,000	428,040
2	1°	428,040	96,000	524,040
	2°	524,040	96,000	620,040
3	1°	620,040	96,000	716,040
	2°	716,040	96,000	812,040
4	1°	812,040	96,000	908,040
	2°	908,040	96,000	1,004,040
5	1°	1,004,040	96,000	1,100,040
	2°	1,100,040	96,000	1,196,040
6	1°	1,196,040	96,000	1,292,040
	2°	1,292,040	96,000	1,388,040
7	1°	1,388,040	96,000	1,484,040
	2°	1,484,040	96,000	1,580,040
8	1°	1,580,040	96,000	1,676,040
	2°	1,676,040	96,000	1,772,040
9	1°	1,772,040	96,000	1,868,040
	2°	1,868,040	96,000	1,964,040
10	1°	1,964,040	96,000	2,060,040
	2°	2,060,040	96,000	2,156,040

Elaboración propia

2.5 Análisis de la Oferta

2.5.1 Oferta Histórica

Un artículo presentado en la Guía de la Industria Plástica, menciona que existe aproximadamente un 20% de demanda insatisfecha durante los periodos de 2007 –

2008²³, a partir de esta información extrapolamos la información para el año 2009 y de esta forma estimamos la oferta histórica de las bolsas oxobiodegradables, tal y como se observa en la tabla 2.5.

Tabla 2.5: Oferta histórica

Año	Bimestre	Oferta Histórica
t	b	Dt
2006	2°	16,080
2007	1°	29,920
	2°	44,880
2008	1°	59,760
	2°	89,640
2009	1°	93,920
	2°	110,000

Elaboración propia

Gráficamente se observa en la figura 2.5, la tendencia creciente de la demanda histórica de las bolsas oxobiodegradables.

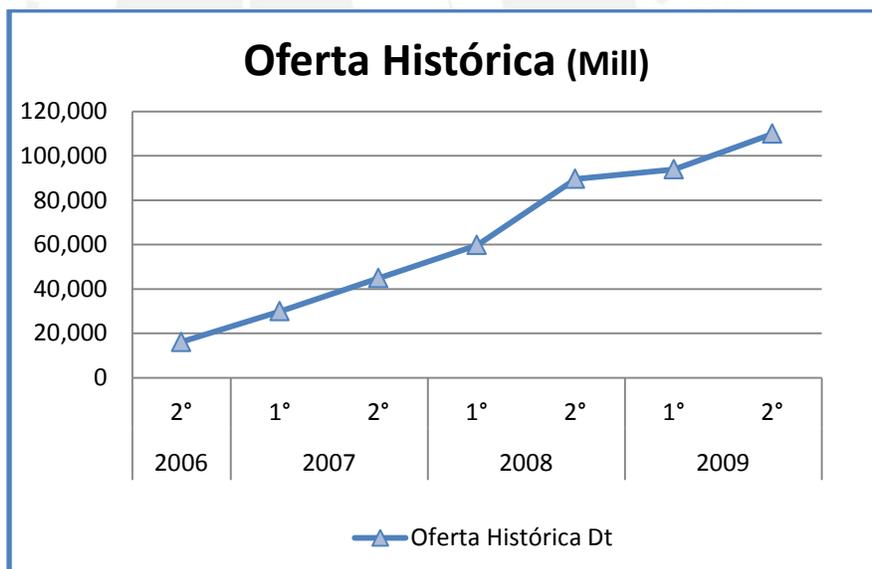


Figura 2.5: Oferta histórica de bolsas oxobiodegradables

Fuente: Guía de la Industria Plástica.

²³ **Guía de la Industria Plástica**
 Angel Fuiguerias. Edición 5. Pag. 60

2.5.2 Proyección de la Oferta

Para estimar la oferta proyectada se utilizó el Método Delphi, se recolecto información de importantes empresarios dentro de la Industria Plástica, con el objetivo de estimar lo más certeramente posible mediante un consenso basado en la discusión de expertos, la oferta proyectada, ya que resulta muy importante estas cifras para realizar un óptimo planeamiento estratégico e poder identificar los factores primordiales de competitividad. La tabla 2.6 muestra la proyección de la oferta.

Tabla 2.6: Oferta proyectada

Año	Bimestre	Oferta
t	b	Proyectada
1	1°	115,500
	2°	120,000
2	1°	124,500
	2°	128,500
3	1°	134,925
	2°	141,671
4	1°	148,755
	2°	156,193
5	1°	168,500
	2°	180,250
6	1°	269,300
	2°	371,800
7	1°	549,250
	2°	649,800
8	1°	750,500
	2°	852,300
9	1°	1,066,200
	2°	1,168,100
10	1°	1,270,500
	2°	1,370,500

Elaboración propia

2.6 Demanda Insatisfecha

El proyecto nace en base a la existencia de una demanda insatisfecha, es decir aquella demanda en la cual el público no ha logrado acceder a la bolsa oxobiodegradable o en todo caso si accedió pero no está satisfecho con la bolsa que expiden los supermercados, dado que no son totalmente amigables con el medio ambiente.

Esta demanda numéricamente representa la diferencia entre la demanda y la oferta. La tabla 2.7 muestra el cálculo de la oferta insatisfecha.

Tabla 2.7: Demanda insatisfecha

Año	Bimestre	Demanda	Oferta	Demanda
t	b	Proyectada	Proyectada	Insatisfecha
1	1°	332,040	115,500	216,540
	2°	428,040	120,000	308,040
2	1°	524,040	124,500	399,540
	2°	620,040	128,500	491,540
3	1°	716,040	134,925	581,115
	2°	812,040	141,671	670,369
4	1°	908,040	148,755	759,285
	2°	1,004,040	156,193	847,847
5	1°	1,100,040	168,500	931,540
	2°	1,196,040	180,250	1,015,790
6	1°	1,292,040	269,300	1,022,740
	2°	1,388,040	371,800	1,016,240
7	1°	1,484,040	549,250	934,790
	2°	1,580,040	649,800	930,240
8	1°	1,676,040	750,500	925,540
	2°	1,772,040	852,300	919,740
9	1°	1,868,040	1,066,200	801,840
	2°	1,964,040	1,168,100	795,940
10	1°	2,060,040	1,270,500	789,540
	2°	2,156,040	1,370,500	785,540

Elaboración propia

2.7 Demanda del Proyecto

La demanda del proyecto toma como base la demanda insatisfecha, tal como se observó en el acápite 2.6.1 si existe demanda insatisfecha del producto, por ende la demanda del proyecto al iniciar será el 5% de la demanda no cubierta durante los primeros dos años, se tomó este porcentaje porque se ha considerado que la creciente demanda insatisfecha atrae consigo nuevas empresas competidoras o empresas que están dentro de la industria plástica incursionen en este nuevo mercado.

A medida que el proyecto avance el porcentaje se incrementará en 1% para los dos próximos años y para el quinto año el incremento será de 2%. Estos incrementos se dan gracias a la curva de aprendizaje, mejora de la tecnología y por ende mayor participación

en el mercado. La tabla 2.8 muestra el cálculo de la demanda del proyecto para los próximos cinco años.

Tabla 2.8: Demanda del proyecto

Año	Bimestre	Demanda	Part.	Demanda
t	b	Insatisfecha	%	Proyecto
1	1°	216,540	5%	10,827
	2°	308,040	5%	15,402
2	1°	399,540	5%	19,977
	2°	491,540	5%	26,543
3	1°	581,115	6%	31,961
	2°	670,369	6%	36,870
4	1°	759,285	6%	44,039
	2°	847,847	6%	50,023
5	1°	931,540	7%	60,550
	2°	1,015,790	7%	66,026
6	1°	1,022,740	7%	71,592
	2°	1,016,240	7%	72,153
7	1°	934,790	8%	72,914
	2°	930,240	8%	73,489
8	1°	925,540	8%	72,192
	2°	919,740	8%	71,740
9	1°	801,840	9%	71,364
	2°	795,940	9%	70,839
10	1°	789,540	9%	70,269
	2°	785,540	9%	70,227

Elaboración propia

2.8 Estrategias de Comercialización

La estrategia comercial que utilizará el proyecto es la estrategia de la diferenciación. El objetivo es que nuestro producto sea único en el mercado, con esta estrategia el producto se protege de la competencia en la medida en que el producto vincula a los supermercados (compradores) con la calidad y marca de nuestro producto y de este modo reduce la sensibilidad de los precios. La figura 2.6 muestra el esquema de la estrategia comercial, que esta a su vez se divide en estrategia competitiva y la estrategia de crecimiento. Las ventajas de aplicar esta estrategia serían las siguientes:

- ✓ Una defensa contra los competidores directos y desde un punto de vista a largo plazo ganaríamos fidelidad de los compradores y la menor sensibilidad de precio.

- ✓ Obtener márgenes de rentabilidad más elevados.
- ✓ Mitiga el poder del cliente, ya que carece de alternativas comparables y por lo tanto son menos sensibles al precio.
- ✓ Brinda lealtad del cliente que es una barrera frente a los productos sustitutos.

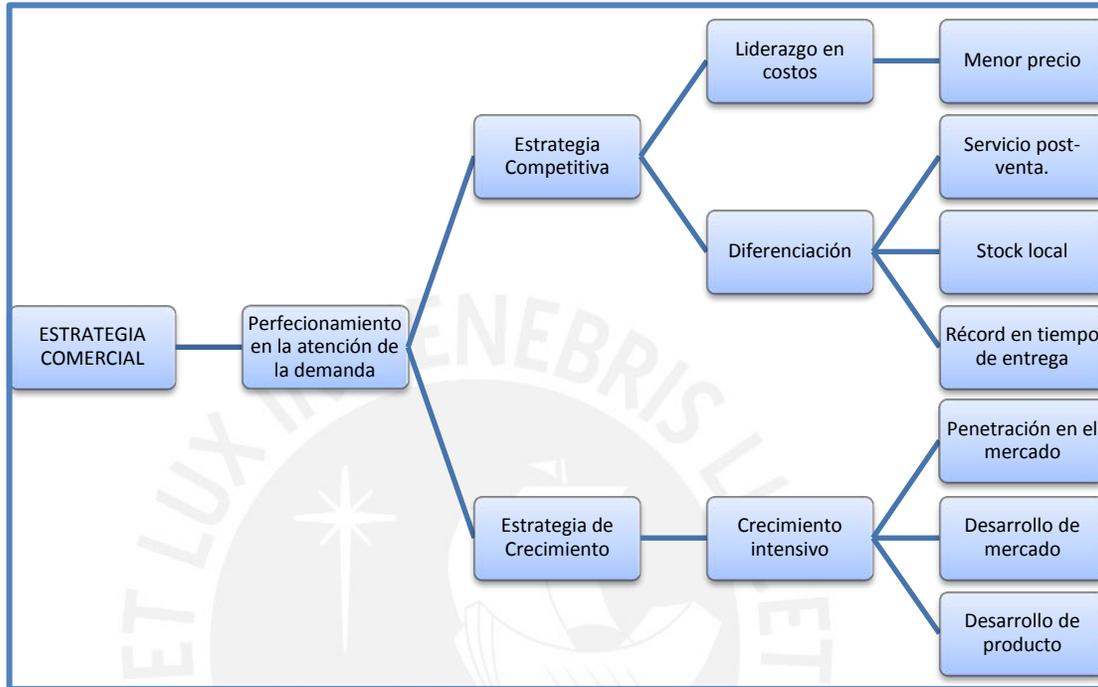


Figura 2.6: Esquema de la Estrategia de comercialización
Elaboración propia

2.8.1 Cadenas de Distribución

El sistema de distribución está afectado por los volúmenes de venta, aprovechamiento del mercado y acumulación de inventario, por ende consideramos:

- ✓ Imprescindible la relación directa entre el comprador (supermercados) y nosotros como proveedores directos.
- ✓ Formalizar y desarrollar las operaciones de compra-venta de los productos.
- ✓ Generar mayores oportunidades de compra para los compradores.
- ✓ Lograr que para el comprador sea más fácil adquirir los productos.

2.8.2 Promoción y Publicidad

La publicidad se caracterizará por ser informativa y persuasiva:

La publicidad informativa, consistirá en realizar conferencias, ferias y exposiciones con el tema principal “Bolsas Plásticas y el Medio Ambiente”; dirigido a las empresas y a los consumidores finales. La finalidad es informar a los consumidores finales sobre las consecuencias de utilizar bolsas plásticas, y a las empresas la importancia de cumplir con las exigencias de sus clientes.

La publicidad persuasiva, consistirá en adoptar el concepto de producto verde, esto porque según el estudio realizado en Francia por Peixoto (1993), el 33% de los consumidores mantiene una actitud activa frente al entorno. Estos consumidores evitan sistemáticamente el comprar productos o marcas con una reputación ecológica cuestionable y es más probable que compren productos más ecológicos. Según un estudio americano los consumidores ecologistas estarían dispuestos a pagar un 15% más por los productos que cumplen las normas ecológicas²⁴. Este segmento está en crecimiento continuo desde hace tiempo.

2.8.3 Precios

Considerando que la estrategia de comercialización a seguir es la diferenciación, nuestro precio tendrá un pequeño margen superior del nivel de precio del mercado y de la competencia. Para determinar el precio de venta se tendrá en cuenta:

- ✓ Costos de producción.
- ✓ Margen de rentabilidad esperado.
- ✓ Estructura de mercado en cuanto a oferta y número de consumidores.
- ✓ Tipo y naturaleza del mercado y sistema de distribución.
- ✓ Concepto de mercadotecnia de la empresa.
- ✓ Fijación de precios del mercado y de la competencia.

Los objetivos del análisis de precios son:

- ✓ La determinación de cambios se basa en cifras indicadoras.
- ✓ Determinación e interpretación de elasticidad de precios.
- ✓ Investigación de los precios de la competencia: catálogo, descuento, márgenes, tendencia.

²⁴ **International Handbook on the Economics of Energy**
Lester C. Hunt, Joanne Evans. Pág. 43.

Capítulo 3 Estudio Técnico

En este capítulo se determina la localización de la planta y el óptimo tamaño de la misma. También se especifica el plan de ventas de acorde con la capacidad de la planta. Así mismo se precisa la implementación de los equipos necesarios para la fabricación de las bolsas oxobiodegradables, evaluando la viabilidad de utilizar tecnología eco-ambientales y para finalizar se determina los requerimientos de materia prima y personal. Conjuntamente se desarrolla el impacto al medio ambiente y por último se realiza el cronograma de implementación.

3.1 Localización

3.1.1 Análisis de la Macro Localización

La ubicación óptima del proyecto se define por factores técnicos, sociales, económicos, ambientales, legales y tributarios, con el objetivo de maximizar la rentabilidad del proyecto.

Analizaremos los principales factores para la localización óptima:

A. Proximidad a la materia prima

La industria plástica oxobiodegradable utiliza dos insumos importados los cuales son: el polietileno verde y el aditivo degradante. Por ende se ha considerado localidades cercanas al puerto del Callao, para disminuir el costo de transporte de materia prima; tomando en cuenta esta cláusula el departamento del Callao ó Lima serían los más apropiados.

B. Cercanía al mercado consumidor

Nuestro mercado objetivo tal como se definió en el capítulo II son las cadenas de supermercado e industrias del sector retail, dichas empresas en su mayoría se ubican en la capital, sin embargo cabe la posibilidad de que se ubiquen a nivel nacional, tal y como Supermercados Peruanos S.A. y la Corporación Wong tienen sucursales en Trujillo, Arequipa, Chiclayo, Lambayeque y Cajamarca.

Las redes de distribución deben estar lo más próximo a nuestros principales clientes, con la finalidad de optimizar los recursos y generar más ganancias. Por lo consiguiente la mejor alternativa de localización de la planta sería Lima, y probablemente Trujillo.

C. Disponibilidad de mano de obra

Lima es considerada la ciudad con el índice más alto de oferta de trabajo, así mismo el desarrollo de la ciudad permite no solo tener mano de obra barata por la gran oferta de trabajo, sino también personal calificado para el liderazgo de la organización, con el objetivo de llegar a ser líderes en el mercado.

D. Abastecimiento de energía

Las principales ciudades en el Perú, gracias al desarrollo de los últimos años, cuentan con el suministro de electricidad en gran parte de su territorio, actualmente el sector eléctrico no solo mejoró la calidad sino también la eficiencia de la prestación del servicio. Por otro lado las tarifas de electricidad han permanecido en consonancia con el promedio de América Latina.

Así mismo los sistemas de comunicación tienen un punto de alcance bastante amplio, y cualquiera de las dos compañías de comunicación son competitivas ya sea en las tarifas y/o en el servicio.

E. Abastecimiento de agua

Existe un problema crítico en todo el Perú con respecto al abastecimiento del agua, ya que según el líder de la Organización Peruanos Sin Agua, la tercera parte de la población no tiene acceso al agua²⁵ y solo el 18% es suministrado para el sector industrial. La industria del agua potable posee características de monopolio natural, Sunnas es el organismo regulador del sector saneamiento (agua potable y alcantarillado), como tal este organismo determina la estructura y los niveles tarifarios, así mismo establece niveles de cobertura y de la calidad del agua para cada localidad administrada por las Empresas Prestadoras de Servicios (EPS), siendo la EPS más grande Sedapal, que atiende al 48% de la población.

F. Disponibilidad de terreno

Pisco ubicado en el departamento de Ica y tiene el índice de precio de terrenos más bajo, esto a causa del último terremoto registrado en agosto de 2007, ocasionando desvalorización de los terrenos. Así mismo en Lima existe una demanda creciente de

²⁵ **En el Día Mundial del Agua 10 millones de peruanos aún no tienen agua potable**
Radio Programas del Perú (RPP). 22.03.2010.1:47pm

terrenos industriales, debido a la sostenibilidad económica y esto a la vez hace que los terrenos se coticen a mejores precios.

Por ende Pisco sería ideal para ubicar la planta por la disponibilidad de terrenos y el precio de los mismos.

G. Servicios de Transporte

Considerando el estado de las carreteras, su carga admisible, alturas de paso bajo puentes, el tipo de carretera y la red de las mismas, se plantea que una buena localización sería Lima, Chiclayo o Cajamarca, ya que sus características son ideales para facilitar la logística del proyecto,

H. Clima

El Perú es un país de clima muy variado, tales como: clima semi cálido, comprende la costa hasta los 2,000 msnm y determina su carácter árido; clima cálido muy seco, en la costa norte Piura y Tumbes con temperaturas promedio 24°C; clima templado sub húmedo, en la Sierra con temperaturas promedio de 20°C y precipitaciones entre 500 y 1,200mn/año; clima frío, propios de los valles interandinos entre 3,000 y 4,000 msnm con temperaturas promedio de 12°C; clima frígido, entre 4,000 y 5,000 msnm con temperaturas promedio de 6°C, los veranos son lluviosos y los inviernos secos²⁶.

I. Reglamentaciones fiscales y legales

El Gobierno emitió el 1° de Febrero del 2009, el reglamento de la Ley de Promoción para el Desarrollo de Actividades Productivas en Zonas Alto andinas, esto permite abaratar las inversiones en la Sierra, por encima de 2,500 msnm, el objetivo es promover la inversión en zonas alto andinas. Por ende una localización ideal sería una zona de la Sierra por ejemplo Junín.

Se aplicará el método de ranking de factores tomando en consideración los factores de localización de planta, tales como, mercado, materias primas, mano de obra, transporte,

²⁶ **Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú**
Guía Climática Perú

energía, servicios, clima y las reglamentaciones legales. La tabla 3.1 muestra la asignación de una consonante para cada factor de localización.

Tabla 3.1: Asignación de una consonante a cada factor

FACTOR	Asignación
Proximidad a la materia prima	A
Cercanía la mercado consumidor	B
Disponibilidad de mano de obra	C
Abastecimiento de energía	D
Abastecimiento de agua	E
Disponibilidad de terreno	F
Costo del terreno	G
Servicio de transporte	H
Clima	I
Reglamentaciones fiscales y legales	J

Elaboración propia

A continuación se analiza el nivel de importancia relativa de cada uno de los factores y se les asigna una ponderación relativa. Para la ponderación de los factores se tendrá en cuenta, la incidencia del factor sobre las operaciones de la planta y la proyección de su relevancia en el tiempo. Con estos criterios se evaluará la importancia relativa de cada factor con respecto a otro; para ello se uso una matriz de enfrentamiento que se observa en la tabla 3.2.

Tabla 3.2: Matriz de enfrentamiento entre cada uno de los factores de localización

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Conteo	Pond.
A		0	1	0	0	0	1	1	1	0	4	9%
B	1		1	0	0	1	0	0	0	0	3	7%
C	0	0		0	0	0	0	1	0	1	2	4%
D	1	1	1		1	1	1	1	1	0	8	18%
E	1	1	1	0		1	1	1	1	1	8	18%
F	1	0	1	0	0		1	0	1	0	4	9%
G	0	1	1	0	0	0		1	1	0	4	9%
H	0	1	0	0	0	1	0		1	0	3	7%
I	0	1	1	0	0	0	0	0		1	3	7%
J	1	1	0	1	0	1	1	1	0		6	13%
Total											45	100%

Elaboración propia

De acuerdo al previo análisis realizado, se seleccionará cinco de los mejores departamentos para elegir la óptima localización. Los mejores candidatos son: Lima, Trujillo, Ica, Junín y Cajamarca. Seguido se estudia cada factor para las posibles alternativas y se evalúa su nivel de desarrollo, para ello se asigna una calificación a cada factor de cada alternativa. Para la calificación utilizamos la siguiente tabla:

Excelente	10-9
Muy buena	8-7
Buena	6-5
Regular	4-3
Mala	2-1

Luego se evalúa el puntaje que debe tener cada factor de cada localidad, multiplicando la ponderación por la calificación. La tabla 3.3 muestra la sumatoria de los puntajes para cada alternativa evaluada.

La óptima macro localización es el departamento de Lima tal y como se observa en la tabla 3.3, ya que ha obtenido el mayor puntaje siendo de 7.22, considerando que los factores más relevantes fueron el abastecimiento de energía y agua, seguido por la cercanía al mercado consumidor.

Tabla 3.3: Ranking de de factores

FACTOR	Peso	Lima		Trujillo		Ica		Junín		Cajamarca	
		Calif.	Puntaj.	Calif.	Puntaj.	Calif.	Puntaj.	Calif.	Puntaj.	Calif.	Puntaj.
Proximidad a la materia prima	9%	9	0.80	5	0.44	6	0.53	5	0.44	4	0.36
Cercanía la mercado consumidor	7%	9	0.60	6	0.40	7	0.47	5	0.33	4	0.27
Disponibilidad de mano de obra	4%	9	0.40	8	0.36	6	0.27	7	0.31	6	0.27
Abastecimiento de energía	18%	8	1.42	7	1.24	6	1.07	8	1.42	7	1.24
Abastecimiento de agua	18%	6	1.07	7	1.24	6	1.07	8	1.42	8	1.42
Disponibilidad de terreno	9%	8	0.71	7	0.62	9	0.80	7	0.62	8	0.71
Costo del terreno	9%	7	0.62	7	0.62	9	0.80	8	0.71	8	0.71
Servicio de transporte	7%	8	0.53	7	0.47	6	0.40	6	0.40	6	0.40
Clima	7%	6	0.40	9	0.60	7	0.47	5	0.33	6	0.40
Reglamentaciones legales	13%	5	0.67	5	0.67	9	1.20	9	1.20	9	1.20
Total			7.22		6.67		7.07		7.20		6.98

Elaboración propia

3.1.2 Análisis de la Micro Localización

Analizamos los diferentes distritos dentro de Lima y Callao.

Luego seleccionamos a los cinco mejores distritos para la ubicación óptima del proyecto, considerando los siguientes factores:

A. Proximidad a la materia prima

Callao es el lugar más cercano al puerto, por ende más cercano a los insumos que en su gran mayoría se importan. Este distrito cuenta con una zona industrial, lo cual favorece al establecimiento del proyecto.

B. Cercanía al mercado consumidor

El primer distrito que cuenta con más cadenas de supermercados es Santiago de Surco, sin embargo dicho distrito no cuenta con zona industrial y es muy difícil instalar una planta. El segundo distrito con más cadenas de supermercados es Ate que tiene 5 Supermercados Peruanos, 2 Supermercados Wong.

C. Disponibilidad de mano de obra

El ratio de empleados profesionales es alto en Lima metropolitana, debido a la centralización, así mismo se cuenta el 45%²⁷ de la población que actualmente está desocupada y tiene un nivel técnico.

D. Disponibilidad de terreno

Actualmente existe una creciente demanda de terrenos industriales y comerciales, esto se debe porque las inversiones tanto extranjeras como nacionales tienen confianza de colocar sus capitales en un país con una economía sostenible.

Chorrillos es una de las zonas más solicitadas para la compra de terrenos industriales por el acceso que tiene a Miraflores y San Isidro. En Lima Norte hubo un despegue en demanda de terrenos, en Ate por la zona del Vulcano también es una zona requerida, así mismo están Villa El Salvador, Santa Anita y Callao sobretodo terrenos para la industria pesada.

Según Alberto Zimmermann, presidente de la Asociación Peruana de Agentes Inmobiliarios (Aspai), los terrenos industriales han aumentado su precio hasta en 25%²⁸. La figura 3.1 muestra los terrenos industriales y comerciales con mayor demanda en Lima y Callao.

²⁷ Programa de Estadísticas y Estudios Laborales (MTPE)

²⁸ **Precio de terrenos industriales y comerciales sube hasta 25%**
Consuelo Medina. La República. 14.01.2008

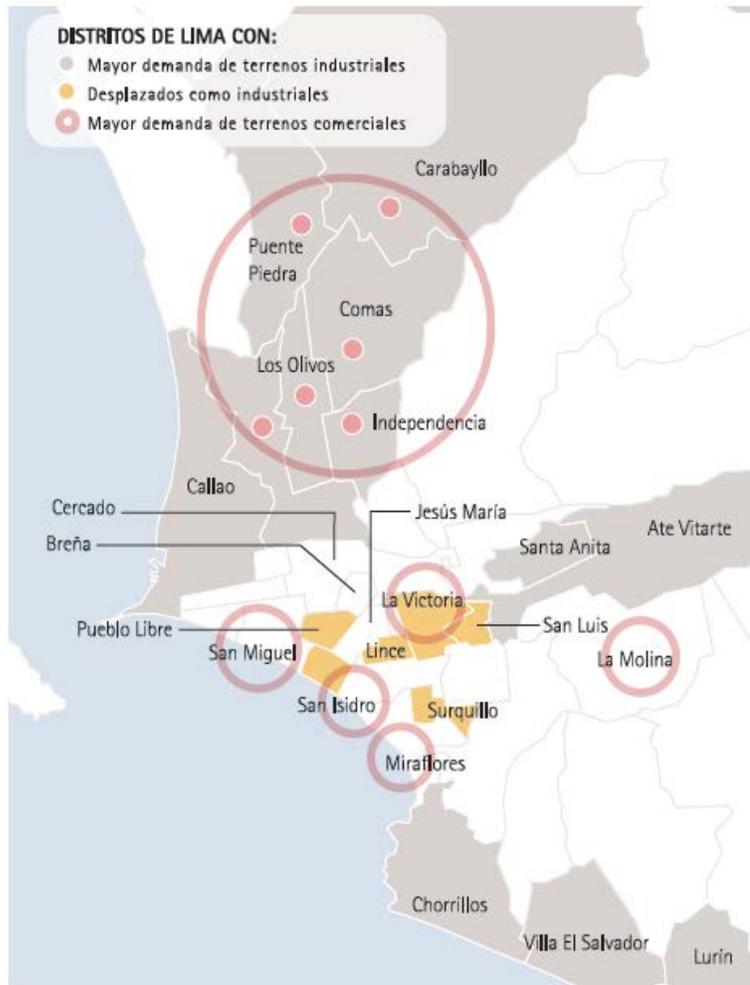


Figura 3.1: Terrenos industriales y comerciales con mayor demanda.
Fuente: Inmobiliaria Alfredo Graf & Asociados

E. Transporte

Dado que Ate cuenta con una cantidad considerable de cadenas de supermercados, si la ubicación fuese en este distrito el costo de transporte se minimizaría para la distribución de las bolsas oxobiodegradables. Sin embargo los costos de transporte de materia prima se elevarían, para este caso la ubicación ideal sería el Callao.

F. Disponibilidad de servicios

El abastecimiento de energía y agua es vital para el funcionamiento normal de la planta. Actualmente los precios establecidos para las industrias no difieren mucho entre los principales ofertantes de estos primordiales servicios, esto dentro de Lima.

G. Clima

El clima de Lima es peculiar no solo por los altos niveles de humedad y su escasa precipitación, sino también por sus microclimas, la temperatura promedio anual es de 18°C a 19°C. El microclima ideal de Lima está ubicado en Chosica, ya que en todo el año tiene un clima templado, con algunas lloviznas en la época de verano.

Considerando la misma ponderación porcentual de cada factor tomada en la macro localización, se realizó el ranking de factores para cada alternativa. La tabla 3.4 muestra el resultado obtenido por cada distrito, dando como mejor opción al distrito de Ate-Vitarte. La ubicación óptima para la instalación de la planta de producción de bolsas oxobiodegradables, tiene las siguientes características geográficas²⁹:

- Capital** : Vitarte
- Longitud** : oeste 76° 54' 57''
- Altitud** : 355 m.s.n.m.
- Densidad poblacional** : 6,154 habitantes x Km²
- Límites**

- Norte : Lurigancho, Chosica, Santa Anita, El Agustino
- Sur : La Molina, Cineguilla, Santiago de Surco
- Este : Chaclacayo
- Oeste : San Luis y San Borja

Tabla 3.4: Ranking de de factores

FACTOR	Peso	Callao		Ate-vitarte		Chorrillo		Chosica	
		Calif.	Puntaj.	Calif.	Puntaj.	Calif.	Puntaj.	Calif.	Puntaj.
Proximidad a la materia prima	9%	10	0.89	7	0.62	4	0.36	2	0.18
Cercanía la mercado consumidor	7%	6	0.40	8	0.53	6	0.40	4	0.27
Disponibilidad de mano de obra	4%	9	0.40	9	0.40	8	0.36	7	0.31
Abastecimiento de energía	18%	9	1.60	9	1.60	9	1.60	9	1.60
Abastecimiento de agua	18%	7	1.24	7	1.24	7	1.24	9	1.60
Disponibilidad de terreno	9%	7	0.62	8	0.71	8	0.71	9	0.80
Costo del terreno	9%	6	0.53	6	0.53	7	0.62	9	0.80
Servicio de transporte	7%	7	0.47	7	0.47	5	0.33	4	0.27
Clima	7%	6	0.40	8	0.53	7	0.47	10	0.67
Reglamentaciones legales	13%	5	0.67	5	0.67	5	0.67	6	0.80
Total			7.22		7.31		6.76		7.29

Elaboración propia

²⁹ Portal de la Municipalidad de Ate-vitarte
www.muni.ate.gov.pe

Se optará un tamaño inicial lo suficientemente grande para que pueda responder a la demanda futura, lo cual nos obliga a trabajar inicialmente con capacidad ociosa programada lo que va a compensarse con las economías de escala que obtendrían de operar con un mayor tamaño.

Factores que influyen en la decisión del tamaño óptimo de la planta:

A. Relación tamaño - mercado

El tamaño máximo de la planta se analiza con el mercado, es decir con los pronósticos de la demanda del proyecto calculado como una fracción de la demanda insatisfecha en el capítulo II, el volumen máximo de la demanda del proyecto es de 146,000 millares/año, tal volumen representa el tamaño máximo de la planta. La tabla 3.5 muestra la demanda creciente en el tiempo, para los próximos 10 años.

Tabla 3.5: Demanda creciente en el tiempo

Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Demanda del Proyecto (mill)	26,229	46,520	68,832	94,062	126,576	143,745	146,403	143,932	142,202	140,496

Elaboración propia

B. Relación tamaño – tecnología

La tecnología a utilizarse en el proyecto será automatiza, siendo cuatro las principales máquinas que se necesita para la instalación de la planta, las cuales son: extrusora, cortadora, laminadora e impresora. La capacidad de la cortadora que representa el cuello de botella es de 150 bolsas oxobiodegradables por minuto, considerando que la planta trabajará 14 horas diarias, 21 días al mes; entonces el volumen mínimo sería de 31,752 millares/año. Dicho volumen representa el tamaño mínimo de la planta.

C. Relación tamaño - punto de equilibrio

El punto de equilibrio para el proyecto lo determinamos al final del estudio económico, sin embargo siguiendo el concepto de punto de equilibrio podemos obtener datos preliminares, partimos de la igualdad de los ingresos y los costos, esto se cumple siempre en cuando todo lo que se produzca se venda, entonces asumimos que los costos son cubiertos por los ingresos, que se obtienen de vender Q_v productos a un precio p :

$$\text{Sí: } I = CF + CV \quad \text{y} \quad I = p \times Q_v \quad , \quad CV = v \times Q_p$$

Luego: $p \times Q_v = CF + v \times Q_p$

Consideramos también que la cantidad producida es igual a la cantidad vendida, es decir:

$$Q_v = Q_p = Q_{min}$$

Entonces: $(p-v) \times Q_{min} = CF$

$$Q_{min} = \frac{CF}{(p.v)} \text{ Punto de equilibrio}$$

Entonces asumiendo que el costo fijo es de US\$ 534 mil, el precio por millar es de US\$ 50.0 y el costo variable es de US\$33 por millar, se obtiene como tamaño mínimo 31,357.

En conclusión dicho volumen señala la producción en la cual la empresa no gana ni pierde, es decir el punto de equilibrio representa el tamaño mínimo de la planta.

D. Relación tamaño – inversión

Considerando datos estadísticos de la industria plástica³⁰, la tabla 3.6 muestra los índices que es el costo de inversión por cada incremento en la capacidad instalada.

Tabla 3.6: Índices que muestran el costo de inversión sobre la capacidad instalada

Tamaño (T)	Producción (Q)	Inversión (I)	Índice (I/Q)
T1	50,000 mill/año	US\$ 900,000	0.18
T2	100,000 mill/año	US\$ 1,200,000	0.12
T3	150,000 mill/año	US\$ 1,380,000	0.09
T4	200,000 mill/año	US\$ 1,500,000	0.08

Elaboración propia

Tal y como se observa en el cuadro la decisión apropiada es el T3 cuyo índice nos indica que el costo de inversión por millar de capacidad instalada es de 0.09, es decir 0.03 menos que en T2 y solamente US\$ 0.01 más que en T4.

E. Relación tamaño - recursos productivos

El mercado proveedor presenta una demanda creciente, es así que la tendencia de su programa de producción es positiva, por ende contamos con la capacidad adecuada para

³⁰ Guía de la Industria Plástica 2009
Plastic Concept S.A.C. Pág..18

3.3 Ingeniería del Proyecto

3.3.1 Diagrama de Operaciones de Procesos

Se define y analiza los diferentes procesos de manufactura y ensamblado de la bolsa oxobiodegradable. El diagrama 3.3 muestra de forma objetiva y estructura las actividades que se siguen para la fabricación de la bolsa oxobiodegradable, con el objetivo de analizar y registrar las actividades que agregan valor al producto.

Considerar que el área de corte se subdivide en dos procesos, uno de ellos el corte de la bolsa camiseta y el otro el corte de la bolsa plana, del mismo modo en el área de impresión el proceso que sigue el producto de penderá de de las especificaciones de los clientes.

3.3.2 Descripción del Proceso Productivo

A. Recepción de materia prima

El proceso se inicia mediante la recepción de la materia prima (pellets de polietileno y aditivo degradante), la cual se adquiere en bolsas de 25 Kg. y es acomodada en parihuelas.

B. Mezclado

La materia prima e insumos que se van a procesar son depositados en recipientes de polipropileno de 500 Kg. soportados por parihuelas. El polietileno y el aditivo degradante (de acuerdo al programa de producción), son aspirados y transportados a través de ductos hacia una tolva donde se realiza el mezclado del material para su distribución homogénea. La mezcla es depositada en recipientes de 500 Kg. aproximadamente y llevados a la etapa de extrusión. En esta etapa se identifican como residuos sólidos los residuos de plástico. Cabe indicar que durante la operación de mezclado, una pequeña cantidad de granzas de polietileno. Estos residuos son conocidos con el nombre de “barrido”, los cuales son recogidos y utilizados para la producción de bolsas negras. El proceso consiste en ser sometidos a un tamizado, para eliminar la suciedad del piso, luego estos son lavados y secados al aire libre. El uso es de acuerdo al requerimiento de producción del producto.

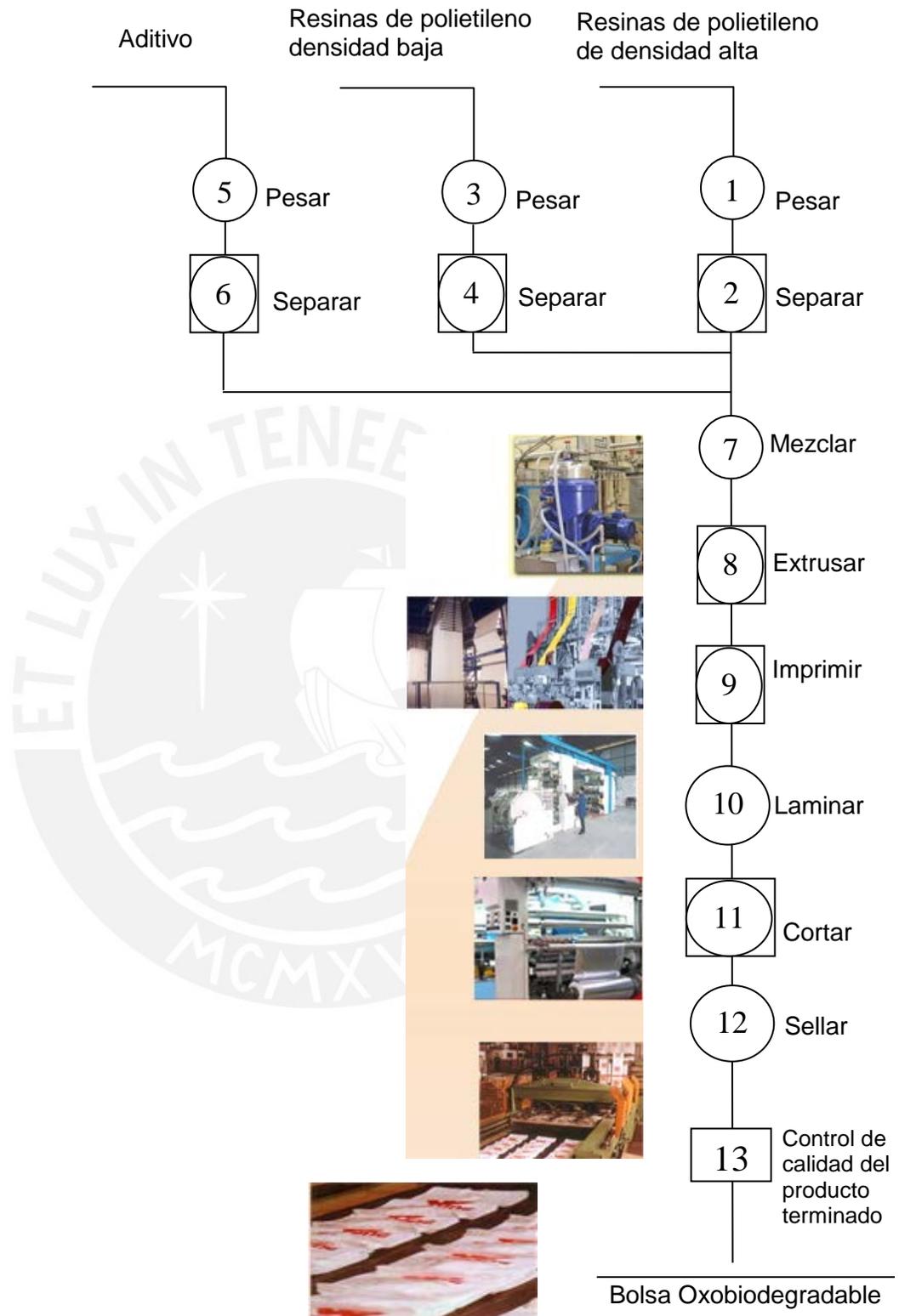


Figura 3.3: Diagrama de flujo del proceso de producción
Elaboración propia

C. Extrusión

Los pellets mezclados son succionados por la máquina extrusora, sometiéndolos a un aumento de temperatura muy cercana a su punto de fusión, con el objetivo de ser moldeadas con mayor facilidad. El material fundido es extruido a través de una hilera circular, luego se somete a un tiraje vertical y a un proceso de soplado, creando un globo de plástico. En algunas ocasiones, según el programa de producción, la superficie del plástico es oxidada, facilitando la adherencia de la tinta en el material. El oxidado consiste en abrir unos poros en la superficie de la bolsa para que la tinta pueda ser impregnada y anclada en el proceso de impresión con mayor facilidad.

D. Impresión

Las bobinas provenientes del proceso de extrusión son introducidas en un extremo de las máquinas rotativas flexográfica, donde la película de polietileno pasa por unos rodillos y tinteros llevando una impresión a la película hasta que llega al otro extremo con la tinta seca. Una ligera variación en las proporciones de las tintas, en la velocidad o en el tiempo de secado puede provocar que la impresión deseada sea totalmente distinta a la resultante. De la misma forma, los clichés con el diseño a imprimir en la bolsa deben de estar perfectamente sincronizados para evitar la desalineación del dibujo y/o el texto en la impresión final.

E. Laminado

El laminado consiste en unir dos o más películas de polietileno. Por lo general, una de las láminas está impresa y la otra u otras sin impresión. Para dicha acción se utiliza un adhesivo que va depositado en un recipiente, ubicado en la parte inferior de la máquina. Al iniciar el proceso de laminado, la película se impregna de adhesivo y se adhiere a otra mecánicamente. Una vez laminado, el producto se somete a reposo para asegurar así la perfecta adhesión entre éstas láminas.

F. Corte y sellado

Una vez que las bobinas impresas o no impresas llegan a la etapa de corte, se programan los parámetros necesarios para darle la forma deseada por el cliente, ya sea bolsas (camiseta tipo mercadillo, plana) una simple lámina o bobina, ajustándose el ancho del producto, la altura, las medidas del fuelle (si procede), la altura y ancho de las asas (si

procede), etc. Posteriormente, se procede a dividir el film de forma transversal mediante una cuchilla y unos cabezales que cortan, sellan la base y la cabeza de las bolsas. La misma cortadora va formando grupos de un número de bolsas y una vez completado cada paquete, se extrae una parte de plástico a la bolsa dando forma al asa (troquelada) o a las asas (camiseta). Los paquetes de bolsas son depositados sobre una cinta transportadora que acerca las bolsas a un operario. Finalmente el producto es introducido en bolsas más grandes y selladas con hilo a través de máquinas cosedoras.

G. Almacenamiento

Las bolsas son acomodadas en parihuelas y enviadas al almacén para posteriormente ser despachadas a los clientes.

H. Control de calidad

Durante los procesos de extrusión, impresión, corte y sellado; el producto se somete a un estricto control de calidad en los laboratorios de la empresa, para comprobar si está de acuerdo con los requerimientos del cliente y con los estándares de calidad (resistencia, flexibilidad, elasticidad y degradabilidad). En caso de no ser así, el producto es retirado de la cadena de producción y reciclado en su totalidad para volver a reutilizarlo en la fabricación de bolsas negras.

3.3.3 Balance de Masa

Se realiza el balance de masa con la finalidad de determinar la cantidad de materia prima necesaria para la producción de bolsas oxobiodegradables.

Considerando que existe aproximadamente 0.3% de pérdidas en el proceso de mezclado del polietileno y el aditivo y 0.5% en el proceso de sellado y corte y asimismo tomando como base 1 TN de la mezcla de aditivo y polietileno, entonces sería necesario ingresar a la extrusora 1.03 TN de los cuales 960 kg de polietileno de alta densidad, 30 kg de polietileno de baja densidad y 30 kg de aditivo degradante.

En unidades las 1.03 TN equivale a 220,000 bolsas de las cuales el 0.5% se pierde en el proceso de sellado y corte; es decir al final del proceso obtendríamos solo 210,000 bolsas oxobiodegradables.

3.3.4 Balance de Línea

3.3.4.1 Requerimiento de Materiales

Para determinar la cantidad necesaria de maquinaria se realizó un balance de línea considerando las características de cada máquina descrito en el acápite 3.4.2.

Dado que el uso de nuestra maquinaria es en un proceso en cadena, el grado de utilización de la maquinaria depende de la variación en las necesidades de producción. La tabla 3.7 muestra el cálculo del requerimiento de maquinaria.

Tabla 3.7: Cálculo de maquinaria

Actividad	Máquina	Min por TN	Tiempo Suplementario	Tiempo de traslado	Tiempo estándar	Min por producto	Número de máquinas requeridas	Número de máquinas enteras requeridas
		Tobs	Ts=5%Tobs	Tt = 15% Tobs	Tobs+Ts+Tt			
Mezcla del polietileno y el aditivo	Extrusora	450	22.5	67.5	540	0.00054	1.08	2
Impresión de bolsa oxobiodegradable	Impresora	400	20	60	480	0.00048	0.96	1
Sellado y corte	Cortadora y selladora	370	18.5	55.5	444	0.00044	0.888	1
Pesado de insumos	Balanza	850	42.5	127.5	1020	0.00102	2.04	3

Elaboración propia

3.3.4.2 Requerimiento de Mano de Obra

Siendo el factor humano el más importante en el proceso productivo, pues él indica la dinámica del proceso y el control de las operaciones, resulta fundamental calcular la cantidad de mano de obra directa para el eficiente desempeño de la planta. Para ello se identifica las diversas actividades donde interviene y se calcula en promedio el tiempo que toma en desarrollar cada una de las actividades, tal y como se observa en la tabla 3.8.

Tabla 3.8: Actividades donde interviene el operario

Actividad	Tobs (Min)
Pesado de la resina de polietileno de alta densidad	8
Pesado de la resina de polietileno de baja densidad	5
Pesado del aditivo	5
Control de calidad de los insumos	14
Hacia el área de mezclado ³¹	5

³¹ El área de extrusión es continuo al área de mezclado, dado que el proceso es automatizado.

Actividad	Tobs (Min)
Retirar films del área de extrusión	6
Hacia el área de impresión	5
Retirar films del área de impresión	5
Hacia el área de sellado y corte	5
Control de calidad del producto terminado	14
Retirar las bolsas oxobiodegradables	7
Empaquetar bolsas por millares	15
Total	94

Elaboración propia

Finalmente se requiere 94 min para producir 0.05TN de bolsas oxobiodegradables, considerando que cada una de ellas pesa aproximadamente 5 gr, entonces el equivalente en unidades es de 10,000 bolsas oxobiodegradables. Entonces si llevamos esta relación a unidades que nos permita uniformizar el cálculo, requeriremos de 4.7 min por millar de bolsas oxobiodegradables.

Luego se calcula la cantidad de mano de obra necesaria para cada año, de acuerdo al programa de producción anual que se verá a detalle en el siguiente acápite, dicho cálculo se muestra en la tabla 3.9.

La cantidad de mano de obra directa es relativamente pequeña dado que la producción es automatizada, y además inicia con una producción conservadora.

Tabla 3.9: Cálculo del número de operarios

Datos	2010	2011	2012	2013	2014
Total min por 0.05 TN	94	94	94	94	94
Total min por millar	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4
Total horas por millar	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
Unidades necesarias a producir por día (millar)	500	550	633	759	949
Eficiencia	95%	95%	95%	95%	95%
Horas necesarias al 100%	78.3	86.2	99.1	118.9	148.6
Horas reales	82.5	90.7	104.3	125.2	156.5
Horas de jornada	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
Cálculo cantidad de operarios	10.3	11.3	13.0	15.6	19.6
Cantidad real de operarios	11	12	14	16	20

Elaboración propia

3.3.4.3 Programa de Producción

El programa de producción se basa en la capacidad de la planta y en las expectativas de ventas, es la relación directa entre el entorno y el proceso productivo, dependemos de su sincronización para el éxito del proyecto. Para obtener niveles eficientes de producción se fija planes y horarios de acuerdo a las operaciones del proceso productivo, la especificación de cada actividad es afectado por la disponibilidad de materiales, capacidad de producción de la máquina y sistemas de producción, asimismo se preverá las pérdidas de tiempo o sobrecargas, con el objetivo de mantener ocupado la mano de obra disponible y cumplir con los plazos de entrega. Se ha priorizado los siguientes parámetros para realizar el programa de producción:

- ✓ Fecha de llegada del pedido
- ✓ Fecha en la que se requiere entregar el pedido
- ✓ Tipo de diseño de la bolsa oxobiodegradable
- ✓ Cantidad a producir para cada periodo
- ✓ Disponibilidad de máquinas e insumos

La tabla 3.10 muestra el programa de producción, como se observa para el cuarto y quinto año del proyecto se necesita realizar una ampliación de la planta para cubrir con las necesidades del mercado, se realizará inspecciones en cada periodo para darle seguimiento a lo establecido. Asimismo la figura 3.4 ilustra el programa de producción.

Tabla 3.10: Programa de producción de bolsas oxobiodegradables

Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Demanda del Proyecto (mill)	26,229	46,520	68,832	94,062	126,576	143,745	146,403	143,932	142,202	140,496
Producción (Op)	25,500	45,000	60,500	90,000	110,000	120,000	122,000	122,000	121,500	120,500

Elaboración propia

Como se puede concluir, los diferentes niveles de capacidad se relacionan entre sí, pues son solo ajustes determinados por los factores antes mencionados. Así mismo dado que la demanda es creciente en el tiempo, se toma una estrategia intermedia, es decir la producción no es mayor ni menor que la demanda del proyecto.

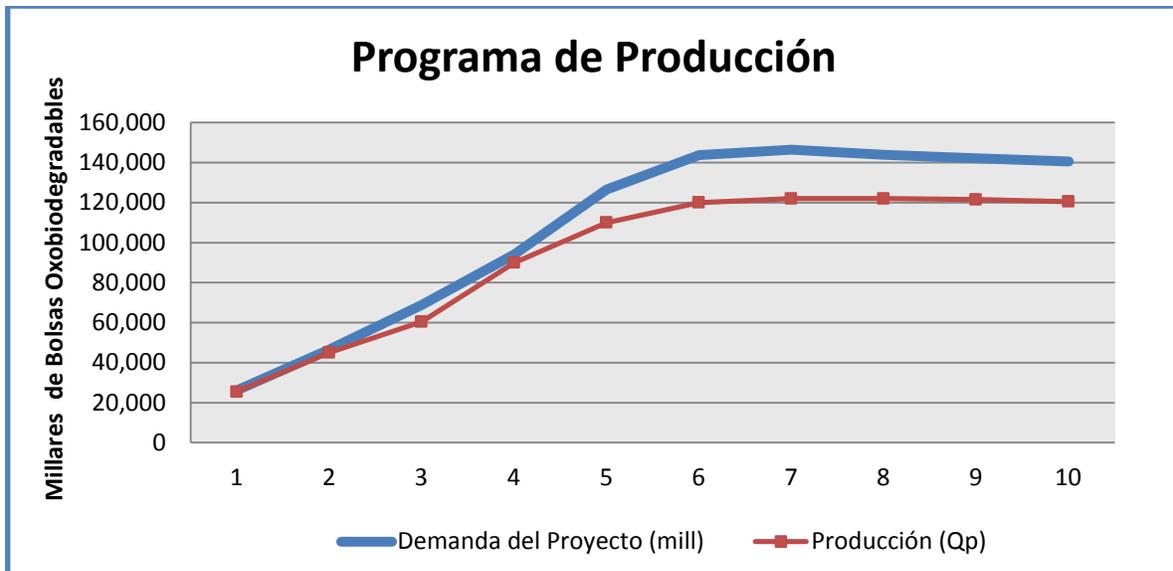


Figura 3.4: Programa de producción
Elaboración propia

3.4 Características Físicas

3.4.1 Infraestructura

La planta será instalada a la altura del Km 2.5 de la Carretera Central, con un área aproximadamente de 900 m². La planta contará con una moderna plataforma tecnológica, alineados con los estándares de seguridad.

Se destina las $\frac{3}{4}$ partes del área para el proceso productivo, dentro de ella se encuentra el área de producción, planeamiento y desarrollo, operaciones y logística, el resto del terreno será designado para el área de mercadeo, comercialización, finanzas e informática.

Las instalaciones con las que va a tener la planta son:

A. Almacén de materia prima

La zona destinada al almacenamiento de materia prima, estará diseñada con las condiciones óptimas de temperatura, humedad y ventilación, de tal forma que en ella se puedan colocar debidamente separados y clasificados según su naturaleza los insumos y materia prima necesarias para el proceso de fabricación.

Se dispondrá de contenedores metálicos, comúnmente llamados silos, cada uno con una capacidad de 10 TN para el almacenamiento de resinas, para el traslado de las mismas se utilizará carros cubas de 600 litros.

Asimismo se contará con estanterías para el almacenamiento de pintura necesario para el proceso de impresión de las bolsas oxobiodegradable.

B. Almacén de productos terminados

Una vez terminado el proceso productivo, se obtiene el producto terminado, diferencias por las especificaciones del cliente; para tal efecto el almacén contará con estanterías que nos permitirá almacenar y clasificar los productos, ya que ello permitirá el fácil manejo y al mismo tiempo poder llevar un mejor control de inventario de productos terminados.

C. Área de extrusión

En esta zona se ubica la línea de extrusión de polietileno de alta y baja densidad, por ello se va invertir en una máquina extrusora computarizada de última tecnología, que permite la producción de film base de alta calidad. El diseño de la zona contará con condiciones óptimas de temperatura, humedad y ventilación.

D. Área de impresión

En esta línea se contará con equipos de impresión computarizados de última generación, con la finalidad de lograr los más altos estándares de calidad en impresión flexográfica a 8 colores.

Además de ello el área contará con una estantería para la selección de diseños según las clasificaciones de los clientes, el objetivo es producir un producto personalizado que va más allá de las expectativas del cliente.

E. Área de sellado y corte

El área contará con una máquina de corte que se ubica de forma continua a la máquina de impresión, esta máquina permite también realizar el empaquetado en diversas unidades, para posteriormente el despachar el producto.

F. Área de calidad

El área de calidad contará con los estándares de calidad más rigurosos, para la satisfacción del cliente. El gerente de producción dará su aprobación final para transferir el producto al almacén de productos terminados y próximamente a ser despachados.

G. Oficinas administrativas

Se dividirá en 6 zonas, cada una de ellas contará con los equipos necesarios para el confort del personal administrativo, tales como: equipos de cómputo, escritorios, archiveros, impresoras, fax, fotocopadoras, anexo, aire acondicionado y útiles de escritorio.

H. Servicios varios

La empresa debe contar con un sello personal que la identifique por tener el mejor ambiente laboral, para ello es necesario contar con:

a. Comedor

Será un ambiente físico agradable, y acogedor que contará con los estándares de salud más exigentes. Con un menú diversificado que responda a la demanda del personal y al paladar más exigente.0020

b. Sala de conferencias

Esta zona debe ser espaciosa con los equipos necesarios para el confort del personal, dicha sala debe contar con: proyector, pizarra acrílica, equipo de sonido y aire acondicionado.

c. Sala de creatividad, desarrollo e innovación

Esta área tiene por objetivo invitar al personal de cada área a sociabilizarse para que en equipo puedan crear, innovar y desarrollar proyectos para la mejora continua de la empresa. Esta zona contará con un LCD y un reproductor MP4, útiles de escritorio, guías de la industria plástica e libros de la industria peruana.

d. Servicios higiénicos

Se contará con servicios higiénicos en cada oficina administrativa, con los implementos de higiene personal.

3.4.2 Maquinaria y Equipos

Las máquinas necesarias para el proceso productivo son:

A. Extrusora

El modelo a utilizar será línea de extrusión de films sopladados de doble cabezal GY-PE, es usada para soplar láminas de plástico oxobiodegradables de polietileno de baja densidad (LDPE) y polietileno de alta densidad (HEPE) para fabricar bolsas oxobiodegradables camiseta y bolsas oxobiodegradables planas que son ampliamente usadas para supermercados, industrias de alimentos, industria textil, etc.

La característica más resaltante es que el cilindro y el tornillo del extrusor están hechos de acero aleado de alta calidad con una terminación de nitruración y precisión con la mejor dureza y alta resistencia a la corrosión. Científicamente diseñado, está máquina tiene cabezales de extrusión con ventajas como aumento de la capacidad de producción, ahorro de energía, trabajo y área de trabajo.



Figura 3.4: Extrusora de films sopladados de doble cabezal GY-PE

Fuente: www.cn-packaging.es/3-7-PE-film-machine

La tabla 3.5 muestra los parámetros de la extrusora de films sopladados de doble cabezal GY-PE:

Tabla 3.5: Parámetros de la extrusora de films soplados de doble cabezal

TIPO	GY-55-FM600	GY -60FM-700t	GY -65FM-800
Diámetro del tornillo	55mm	60mm	65mm
Proporción del tornillo	1:28-30	1:28-30	1:28-30
Velocidad del tornillo	10-110r/min	10-110r/min	10-110r/min
Producción principal	46kg/h	55kg/h	70kg/h
Ancho máx. del plegado de la película	550mmx2	650mmx2	750mmx2
Grosor del film simple faz	0.006-0.10mm	0.006-0.10mm	0.006-0.10mm
Potencia del motor principal	15KW	18.5KW	22KW
Potencia total	2226	30Kw	35Kw
Peso de la máquina	2800kg	3200kg	3800kg
Dimensiones generales (LxWxH)	4800x2200x3000mm	5000x2400x3200mm	5200x2600x3400mm

Fuente: www.cn-packaging.es/3-7-PE-film-machine. Elaboración propia.

B. Impresora flexográfica

Esta máquina productora de films es aplicada para la impresión de bolsas oxobiodegradables camiseta con 8 colores hechas de películas enrolladas de HDPE. LDPE. Adopta un control PLC, servo motor doble de longitud fija y visor de pantalla táctil de cristal líquido para terminar con la alimentación, sellado, corte, perforación de agujeros y transporte en un solo proceso.

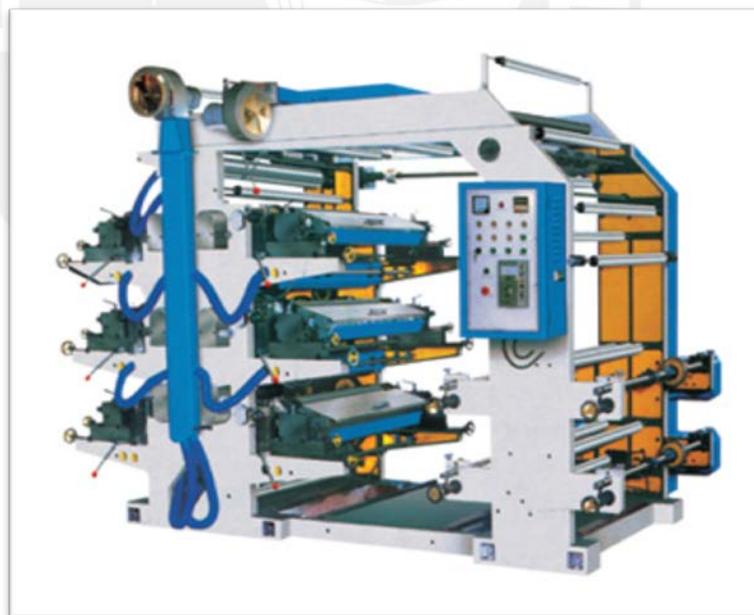


Figura 3.5: Máquina de impresión flexográfica

Fuente: www.packagemachinery.com.ar/4Printing_Machine

C. Cortadora automática y selladora controlada por computadora:

Ideal para el corte y sellado de bolsas tipo camiseta. Adopta un servomotor de descarga de alta velocidad y fotocélulas para rastrear el corte, con características como operación sencilla, alta eficiencia y alta cantidad de productos terminados.



Figura 3.6: Cortadora automática y selladora controlada por computadora

Fuente: www.packagemachinery.com.ar/4Printing_Machine

3.4.3 Distribución de la Planta

Antes de determinar la disposición de la planta, se calcula los espacios físicos que se requerirán, para ello utilizamos el método de Guerchet. Para cada de elemento a distribuir, la superficie total necesaria representa la suma de la superficie estática, superficie de gravitación y superficie de evolución. La tabla 3.8 muestra las cantidades necesarias y las características volumétricas, así mismo la tabla 3.9 muestra las superficies requeridas, tomando como base el balance de maquinaria y equipos mostrados en el acápite 3.3.4.

Tabla 3.8: Cantidad y características volumétricas de las máquinas y equipos

Máquinas	n	N	L	a	H
Extrusora	3	2	5.0	2.4	3.2
Impresora	3	1	6.5	1.2	3.0
Cortadora y selladora	4	1	5.2	1.3	1.8
Balanza	3	3	0.7	0.5	1.0
Portarodillos	14	5	1.5	1.0	2.0
Carro transportador	5	3	1.6	0.7	0.6
Mesa de trabajo	6	4	1.5	0.8	1.2

Elaboración propia

Tabla 3.9: Superficie necesaria para la instalación de la planta

Máquinas	Ss	Sg	Se	S	St
Extrusora	12	24	25.2	61.2	183.6
Impresora	8	8	10.9	26.5	79.6
Cortadora y selladora	7	7	9.5	23.0	91.9
Balanza	0	1	1.0	2.4	7.1
Portarodillos	2	8	6.3	15.3	214.2
Carro transportador	1	3	3.1	7.6	38.1
Mesa de trabajo	1	5	4.2	10.2	61.2
					675.7

Elaboración propia

El tipo de distribución de planta por el que se optará será el de “Distribución por Producto”. Es un sistema de producción dispuesto para que fluyan con mayor facilidad los productos, se debe situar cada operación tan cerca como sea posible de su antecesora, a lo largo de una línea de secuencia. El producto recorre la línea de producción de una estación a otra a medida que sufre las operaciones necesarias.

Esta distribución consta de:

- ✓ Proceso de trabajo, se ubican según el orden establecido, existe una mínima manipulación y recorrido.
- ✓ Versatilidad, es intermitente facilitándose la intervención de los puestos de trabajo al máximo de carga posible.
- ✓ Tiempo unitario, es menor en comparación a otras distribuciones.

Al realizar la distribución de planta se ha tenido en cuenta los estándares de seguridad, optimizando las condiciones de humedad, temperatura y ventilación. Para determinar la distribución de planta que optimice el flujo de producción, se aplicó la tabla relacional, ya que nos permite integrar los servicios anexos a los servicios productivos y operacionales, además permite prever la disposición de los servicios y de las oficinas. La figura 3.9 muestra la tabla relacional, donde cada casilla representa la intersección de dos actividades, a la vez cada casilla está dividida en dos; la parte superior representa el valor de aproximación y la parte inferior nos indica las razones que han inducido a elegir ese valor.

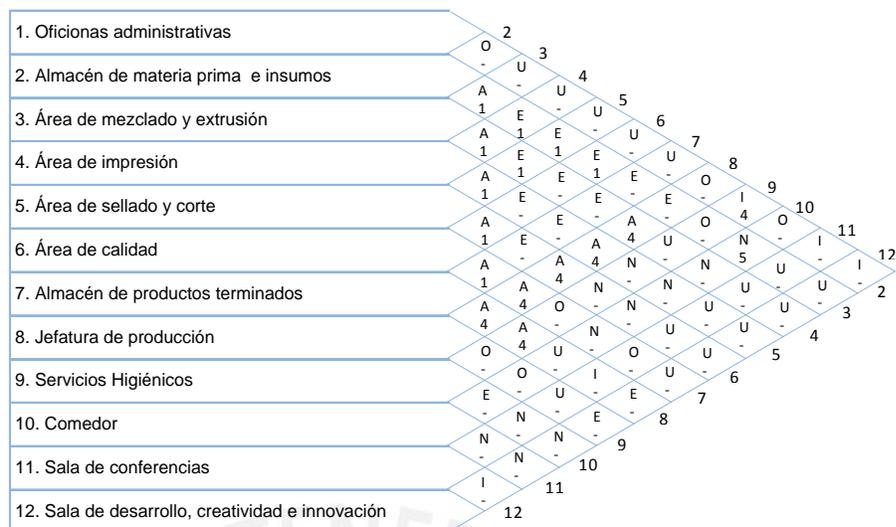


Figura 3.9: Diagrama de relación de Actividades

Elaboración propia

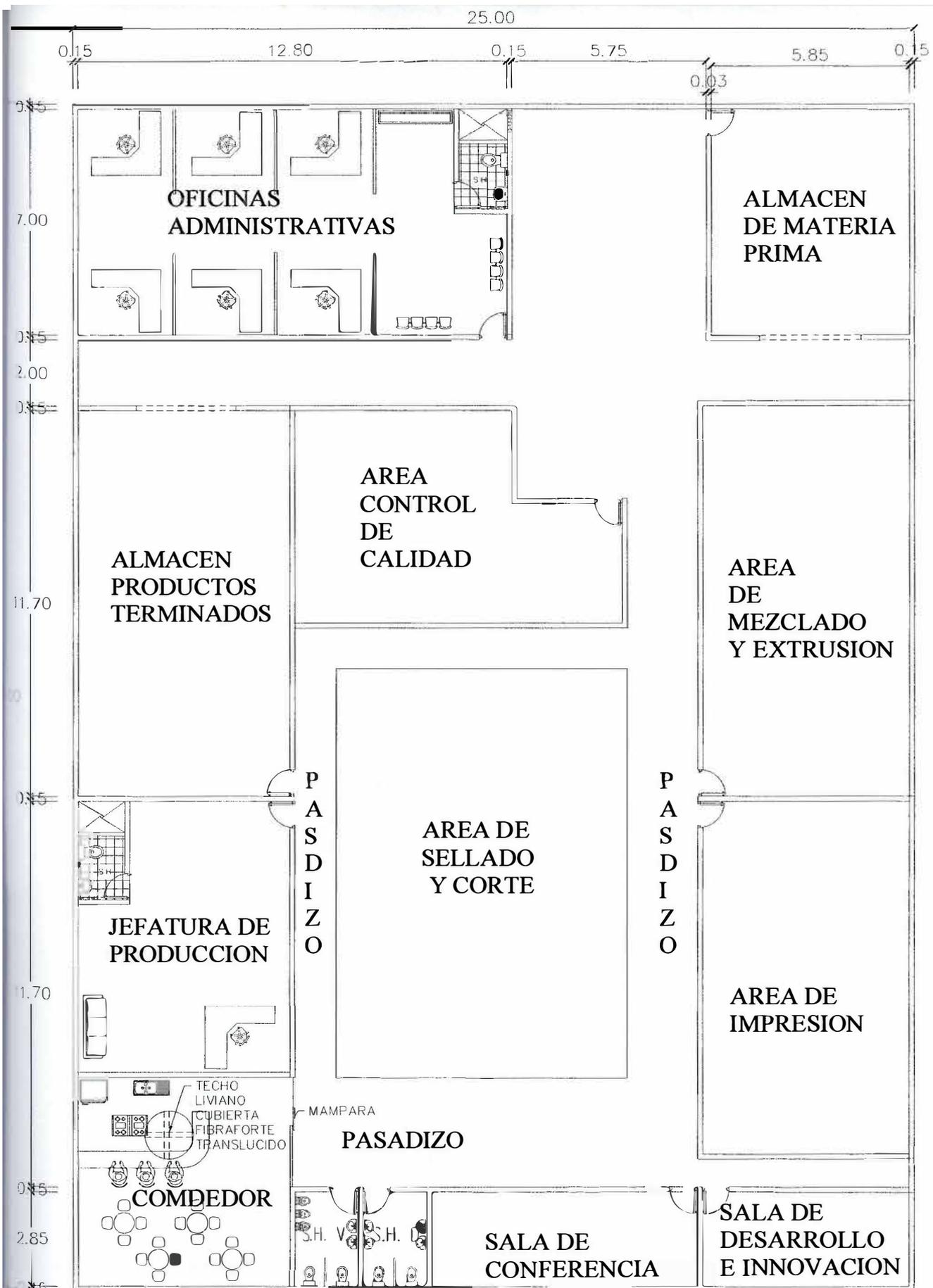
La tabla 3.10 muestra el número de unidades equivalentes a las superficies requeridas, tomando como base 4m^2 .

Tabla 3.10: Número de unidades de superficie requerida

Áreas	Superficie requerida (m^2)	Nº de unidades de superficie requerida
1. Oficinas administrativas	78	19.5
2. Almacén de materia prima e insumos	42	10.5
3. Área de mezclado y extrusión	74	18.5
4. Área de impresión	78	19.5
5. Área de sellado y corte	102	25.5
6. Área de calidad	52	13
7. Almacén de productos terminados	78	19.5
8. Jefatura de producción	26	6.5
9. Servicios Higiénicos	40	10
10. Comedor	36	9
11. Sala de conferencias	24	6
12. Sala de desarrollo, creatividad e innovación	36	9
13. Zona de acceso a la planta	168	42
14. Zona de estacionamiento	40	10
Total	874	

Elaboración propia

A continuación se presenta la disposición de planta considerando un terreno de $25\text{m} \times 36\text{m}$.



ALUMNA:	Anela Rimac Landa		
UBICACION:	DISTRITO - Ate Vitarte		
PLANO:	ARQ. PLANTAS	PROYECTO:	TESIS
REVISADO:	R. R. B.	DISENO CAD:	R. R. E.
		1/50	FECHA: AGOSTO/09
			LAMINA: A 4

3.5 Requerimientos del Proceso

3.5.1 Materia Prima

Se detalla a continuación los insumos necesarios para la producción de bolsas oxobiodegradables:

A. Aditivo

El aditivo es un pro-degradante no polímero, el cual reacciona como un catalizador y causa una rápida desagregación de las cadenas moleculares. Este pro-degradante tiene la forma de una sal metálica y causa la descomposición de las uniones carbono-carbono de las estructuras moleculares, donde la fractura es activada. Los productos plásticos se tornarán frágiles y rápidamente se desintegrarán en pequeños fragmentos. La continua disminución del tamaño de las estructuras permite que el oxígeno se ligue al carbono para producir CO₂. La masa molecular disminuye rápidamente a menos de 40,000u y, en esta etapa, el material se torna efectivamente permeable al agua y los microorganismos comienzan a tener acceso al carbono e hidrogeno. El carbono es utilizado en la formación de estructuras celulares, etc. y es expelido en la forma de CO₂ y el hidrógeno como H₂O. Esta etapa puede ser descripta de forma precisa como bio-degradación.

El pro-degradante es introducido en la fabricación, durante la etapa de extrusión, cuando los gránulos de polímero son calentados y fundidos para formar films para embalajes. El aditivo d2w® es suministrado en un lote padrón y apenas cantidades pequeñas son necesarias para causar la reacción de degradación. En términos de porcentaje, una cantidad en torno del 1 al 3% es normalmente necesaria. El gatillo de la degradación es el proceso de extrusión, pero es suficientemente lento durante las etapas iniciales de la fractura para que no cause efectos sobre las propiedades del film.

B. Resinas de polietileno lineal de alta y baja densidad

Es una resina sintética de alto peso molecular, obtenido mediante la polimerización de etileno gaseoso a altas presiones. Pertenece a la familia de los termoplásticos con estructura molecular ramificada y distribución de peso molecular amplia, características que lo ubican dentro de las resinas multipropósito. El 94% de la bolsa oxobiodegradable está compuesto por polietileno de Alta Densidad con densidad entre 0.941 y 0.960 gramos/centímetro cúbico, el 3% de polietileno de baja densidad con densidad entre 0.915 y 0.925 gramos/centímetro cúbico.

La tabla 3.11 muestra las propiedades de control del polietileno de alta densidad:

Tabla 3.11: Propiedades de control

	Método ASTM	Unidades	Valores
Índice de fluidez (190 °C/5,0 kg)	D-1238	g/10 min	0,58
Índice de fluidez (190 °C/21,6 kg)	D-1238	g/10 min	11,5
Densidad	D-1505/D-792	g/cm ³	0,944

Fuente: Adaptado de la página web www.braskem.com.br

3.6 Evaluación de Impacto Ambiental

Se utilizará dos enfoques distintos y a la vez complementarios, para una visión completa de la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA). El primer enfoque muestra los procedimientos y las diversas actividades que deberán ser ejecutadas para identificar, prever y evaluar la importancia de las consecuencias futuras de las decisiones que se tomarán en caso de realizarse el proyecto. En el segundo enfoque se centra en los métodos y herramientas de identificación, previsión y evaluación de los impactos ambientales.

Por lo expuesto para evaluar el impacto ambiental que producirá el proyecto en su entorno en caso de ser ejecutado, se ha identificado los impactos ambientales en una matriz de doble entrada en la que figuran las actividades del proyecto y los medios receptores, tal como se muestra en la tabla 3.12.

Al ser el medio receptor un ecosistema antropizado, es decir un sistema urbano, se adoptará una clasificación del medio receptor donde se detallará en particular el medio antrópico. Cabe resaltar que en la matriz se identifica únicamente los potenciales impactos negativos del proyecto.

El plan de implementación de la evaluación ambiental se realizará a través de diversas coordinaciones entre el equipo de evaluación ambiental y el del estudio de factibilidad, para intercambiar información sobre los problemas ambientales significativos y describir las medidas de atenuación. Con ello se asegurara el alcance correcto en la evaluación ambiental y la comunicación entre el equipo del proyecto para tratar los problemas ambientales potenciales.

Tabla 3.12: Impacto ambiental del proyecto

Medio Receptor		Medio Biótico		Medio Físico			Medio Antrópico	
		Flora	Fauna	Suelo	Agua	Aire	Infraestructura urbana	Salud Humana
Instalación	Construcción de la planta	☹	☹	☹	☹	☹	☹	☹
	Instalación de agua				☹		☹	
	Instalación de energía eléctrica						☹	
Operación	Transporte					☹		☹
	Funcionamiento de maquinaria a base de combustible							☹
	Uso de productos tóxicos (proceso de impresión)				☹			☹
	Disposición de residuos sólidos				☹	☹		☹
	Descarga de efluentes				☹			☹
Abandono	Desmantelamiento de la planta			☹	☹	☹		
	Disminución de áreas verdes	☹						

Leyenda	
☹	Causa daños irreparables y/o consumo de recursos no renovable
☺	Causa daños reparables.

Elaboración propia

Capítulo 4 Estudio Legal y Organizacional

El objetivo de este capítulo es presentar normas legales apropiadas para el funcionamiento de la planta y/o en las diversas etapas del proyecto. Así mismo se detalla la estructura organizacional y administrativa adecuada para el proyecto. Se define los roles del personal según jerarquía.

4.1 Tipo de Sociedad

La constitución legal de la empresa será SAC, es decir una sociedad de capitales con responsabilidad limitada, en la que el capital social será representado por acciones y en la que la propiedad de las acciones está separada de la gestión de la sociedad; entonces los accionistas tendrán derecho sobre el capital y las utilidades de la empresa más no sobre los bienes adquiridos en el ejercicio de la misma.

Características principales de la sociedad anónima cerrada:

- ✓ La sociedad de capitales, se forma gracias a los aportes de los 18 socios, que conforman la sociedad.
- ✓ Las acciones representan el 40% de la inversión y son negociables; la titularidad de las acciones de la sociedad confiere una serie de derechos indesligables, relacionados con la toma de decisiones en la sociedad y en la participación en los rendimientos económicos de la empresa.
- ✓ Es de responsabilidad Limitada porque ninguno de los 18 socios responde personalmente por las deudas sociales.
- ✓ La propiedad y la gestión de la empresa se encuentran desligadas, por ende el mecanismo jurídico particular se basa en la existencia de tres órganos de administración que deciden las labores de dirección y gestión de la empresa: la junta general de accionistas, el directorio y la gerencia.
- ✓ La sociedad se disuelve por el vencimiento de su plazo de duración, conclusión de su objeto social, acuerdo adoptado con arreglo del estatuto, y otras formas previstas en la ley.

La modalidad de la constitución será simultánea o privada, donde en un solo acto los socios fundadores, que son los que suscriben y pagan el capital, acuerdan los términos

del pacto social y del estatuto, firman la minuta y otorgan la escritura pública de la constitución de la nueva sociedad.

4.1.1 Requisitos

1. Formato de solicitud de inscripción debidamente llenado y suscrito.
2. Pago de los derechos registrales.
3. Copia simple del documento de identidad del presentante, con la constancia de haber sufragado en las últimas elecciones o haber solicitado la dispensa respectiva.
4. Escritura pública que contenga el pacto social y el estatuto.

4.1.2 Contenido del Estatuto

1. La denominación de la sociedad, no debe ser igual a una razón preexistente en el índice del Registro de Personas, ni tampoco una denominación abreviada que no está compuesta por palabras, primeras letras o sílabas de la denominación completa. En la constitución de una sociedad, o cuando se modifique su pacto social o estatuto para cambiar su denominación, completa o abreviada, tiene derecho a protegerlos con reserva de preferencia registral por un plazo de un treinta días.
2. La descripción del objeto social, debe ser claramente determinado, así como estar referido a actividades lícitas y posibles de ser explotadas bajo una actividad empresarial. Se describirá detalladamente las actividades que comprenden el objeto social.
3. El domicilio de la sociedad, es el lugar donde desarrolla sus actividades e instala sus administración, el cual es km 2.5 de la Carretera Central en el distrito Ate-Vitarte, Provincia Lima, Departamento Lima, Perú. Dicho domicilio fijado en el estatuto, será el que determine la competencia de la oficina registral donde se inscribirán los ulteriores actos societarios.
4. El plazo de la duración de la sociedad, con indicación de la fecha de inicio de las actividades. El plazo será determinado y se computa con arreglo a las normas del Código Civil.
5. El monto del capital, el número de acciones en que está dividido, el valor nominal de cada una de ellas y el monto pagado por cada acción suscrita. El capital social y el valor nominal de las acciones deben estar expresados en moneda nacional; las

fracciones de moneda se podrán expresar sólo hasta céntimos de la unidad monetaria.

6. El régimen de los órganos de la sociedad.
7. La forma y oportunidad en que debe cometerse a la aprobación de los accionistas la gestión social y el resultado de cada ejercicio.
8. Las normas para la distribución de las utilidades.

4.2 Aspecto Tributario

4.2.1 Impuestos a la renta

El impuesto a la renta que nos corresponde es el de Tercera categoría grava los ingresos generados por el desarrollo de actividades empresariales, esta renta se produce por la participación conjuntamente del capital y trabajo. La tasa correspondiente a la dicha renta es el 30% sobre la utilidad bruta.

Base Legal: Artículos 1°, 2° y 28° del TUO de la Ley del Impuesto a la Renta – decreto Supremo n° 179-2004-EF y modificatorias.

4.2.2 Impuesto General de Ventas

Es un impuesto que recae sobre el valor agregado en la venta de bolsas oxobiodegradables, es decir este impuesto grava únicamente el valor agregado en cada etapa de la producción y circulación de las bolsas oxobiodegradables, permitiendo la deducción del impuesto en la etapa anterior, a lo que se denomina crédito fiscal.

El impuesto tiene una tasa de 19% (incluye 2% por el impuesto de Promoción Municipal).

4.2.3 Contribución a la Seguridad Social

A. Seguro Social de Salud (ESSALUD)

La ley N° 27056 creó el ESSALUD como un organismo público descentralizado, con la finalidad de dar cobertura a los asegurados. La entidad contribuyente es el empleado, son de carácter mensual y se aplican como se indica en la tabla 4.1.

Tabla 4.1: Aplicación del contribuyente

Asegurados	Sujetos	Tasas
Asegurados regulares en actividad	Entidad empleadora	9%
Asegurados regulares pensionistas	Pensionista	4%

Elaboración propia

B. Sistema Nacional de Pensiones (SPN)

Los empleados aportan 13% sobre la remuneración percibida por el asegurado. Las prestaciones a las que tiene derecho el asegurado con las siguientes:

- ✓ Pensión de invalidez
- ✓ Pensión de jubilación
- ✓ Pensión de sobrevivientes
- ✓ Capital de defunción

C. Sistema Privado de administración de Fondos de Pensiones (SPP)

Este sistema se encuentra regulado por el Decreto Supremo N° 054-97 – EF, TUO de la Ley del Sistema privado de Administración de Fondos de Pensiones y su Reglamento.

Es un régimen conformado por las Administradoras Privadas de Fondos de Pensiones (AFP), quienes se encargan de administrar los aportes de sus afiliados bajo la modalidad de cuentas de capitalización individual. Otorgan las pensiones de jubilación, invalidez, sobrevivencia y no incluye prestaciones de salud, ni riesgos de accidentes de trabajo. Cuando un trabajador no afiliado a alguna AFP ingrese a laborar, la empresa deberá afiliarlo a una AFP que el elija, salvo que expresamente y por escrito manifieste su decisión de permanecer o incorporarse al SNP.

Los aportes son a cuenta del trabajador.

Tasa de aportaciones:

- i. Aportes obligatorios
 - ✓ El 8% de la remuneración asegurable.
 - ✓ Un porcentaje de la remuneración asegurable por prestaciones de invalidez, sobrevivencia y sepelio.
 - ✓ Los montos que cobren las AFP
- ii. Aportes voluntarios
 - ✓ Puede ser con fin previsional, sujetos a retiro al final de la etapa laboral.

- ✓ Los trabajadores con 5 años como mínimo de incorporación al SNP o 50 años de edad pueden realizar aportes voluntarios.

4.3 Aspectos Laborales

La empresa tiene como obligación dar ciertos beneficios a todos los empleados, que son de acorde a Ley y cuya finalidad es el de mantener la armonía laboral. Dichos beneficios son los que se describen a continuación:

4.3.1 Gratificaciones

De acuerdo a la ley N° 27735 todos los trabajadores sujetos al régimen laboral de la actividad privada tienen derecho a percibir dos gratificaciones en el año, una con motivo de Fiestas Patrias y otra con ocasión de Navidad. Este beneficio resulta de la aplicación sea cual fuere la modalidad del contrato y tiempo de prestación de servicios del trabajador.

4.3.2 Compensaciones

Las compensaciones involucran los salarios, prestaciones, viáticos, beneficios (servicios de comedor, planes de retiro privados, etc.) e incentivos (premios, homenajes por el aniversario de la empresa, etc.) que los empleados perciben a cambio de su labor, es el elemento que permite, a la empresa atraer y retener los recursos humanos que necesita, y al empleado, satisfacer sus necesidades materiales, de seguridad y ego o estatus.

4.3.3 Descanso Vocacional

Según Decreto Legislativo N° 713 se establece que los trabajadores del régimen laboral de la actividad privada tienen derecho a 30 días calendario de descanso vacacional por cada año completo de servicios, debiendo disfrutar de vacaciones dentro del año siguiente. Dicho derecho está condicionado, además, al cumplimiento del récord que se señala a continuación:

- a. Si el trabajador tiene una jornada de seis días a la semana, haber realizado labor efectiva por lo menos doscientos sesenta días en dicho periodo.
- b. Si el trabajador tiene una jornada ordinaria de cinco días a la semana, haber realizado labor efectiva por lo menos doscientos días en dicho período.

4.4 Descripción de la Organización

La organización será de tipo lineo-funcional, propicia para una organización de tipo simple y de conformación piramidal, donde cada jefe recibe y transmite lo que pasa en su área, cuya característica principal es que el superior asume la autoridad y responsabilidad del área que está a su cargo. Asimismo cada unidad de la empresa tendrá obligaciones y responsabilidades que no son similares. El objetivo de la organización es lograr la eficiencia optimizando costos.

Ventajas:

- ✓ Es simple y claro, por ende no existen conflictos de autoridad, se crea una disciplina entre el jefe y los subordinados.
- ✓ El personal se especializa en sus tareas propias.
- ✓ Existe rapidez de acción y única decisión, la cual no necesariamente es la mejor.
- ✓ La autoridad competente no evade su responsabilidad.

4.5 Estructura Organizacional

La estructura organizacional de la empresa está liderada por la Junta General de Accionistas, que se encarga de la administración y fiscalización dentro de la sociedad anónima, donde se toman las decisiones claves para el buen funcionamiento de la empresa; seguida por el Directorio y detrás de ella el Gerente General. La figura 4.1 muestra las relaciones jerárquicas y competencias de vigor en la organización. Este modelo abstracto y sistemático grafica la estructura en la que será dividido el trabajo dentro una organización para alcanzar luego la coordinación como una entidad única orientándolo al logro de los objetivos.

Se tomarán en cuenta cinco mecanismos coordinadores que explican las maneras fundamentales en la que se coordinará el trabajo.

1. Ajuste mutuo, corresponde a la comunicación informal, el control y el poder de coordinación recaen sobre el ejecutor de las tareas.
2. Supervisión directa, logra la coordinación dado que una persona como responsable de un conjunto de tareas, emite instrucciones y supervisa sus acciones.
3. Estandarización de procesos de trabajo, es la regulación constante mediante normas escritas las actividades.
4. Estandarización de producción o de resultados, es el conjunto de normas escritas que regulan el producto final de un trabajo.

5. Estandarización de destrezas o conocimientos, se preestablecerá los conocimientos y habilidades que debe poseer quien se incorpora al puesto.

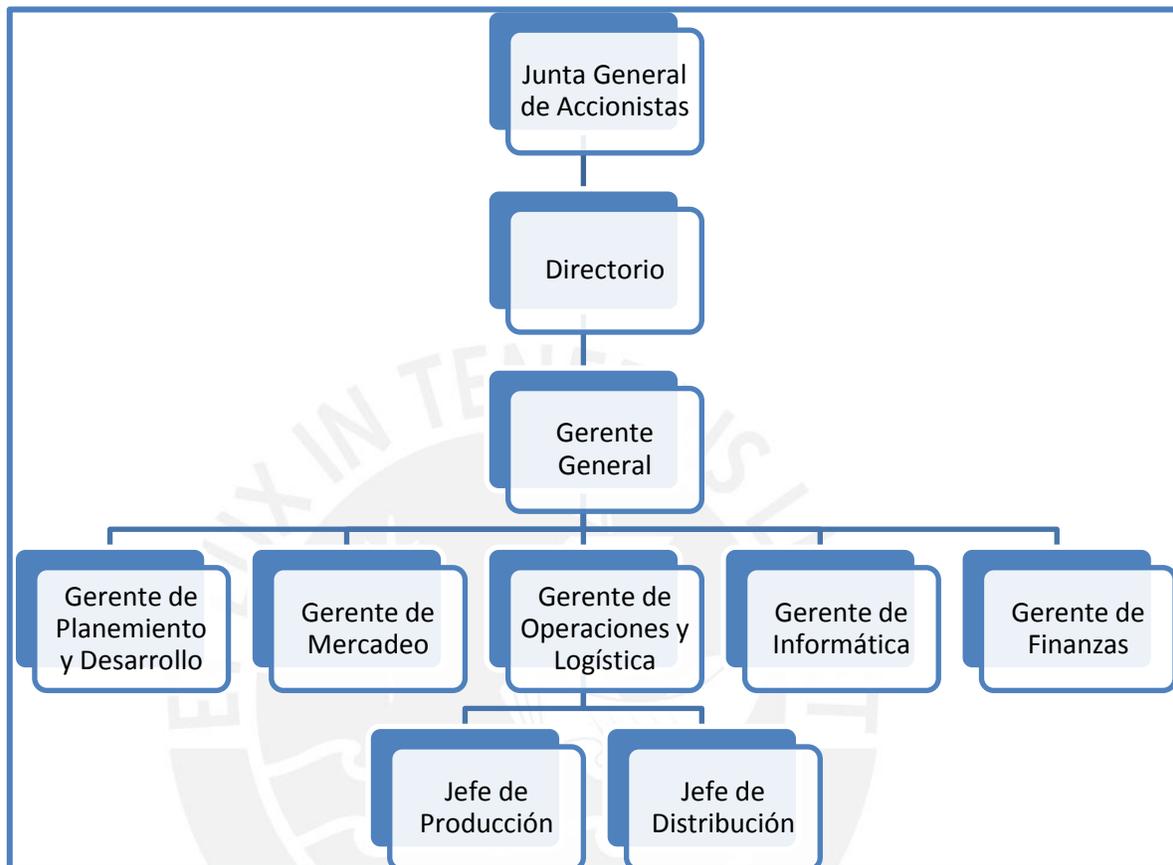


Figura 4.1: Organigrama Estructural de la Empresa
Elaboración propia.

4.6 Funciones del Personal

4.6.1 Gerente General

Es el ejecutivo que tiene como responsabilidad administrar los elementos de ingresos y costos de la empresa; es decir se encargará de velar por el cumplimiento de las funciones de las diferentes áreas, con el objetivo de asegurar que los registros y sus análisis se estén llevando correctamente. Posee la autoridad de designar todas las posiciones gerenciales, realizar evaluaciones periódicas y crear relaciones dinámicas con los clientes, gerentes corporativos y proveedores para el buen funcionamiento de la empresa.

4.6.2 Gerente de Finanzas

Es la persona cuya tarea es administrar los recursos de la empresa, con el objetivo de maximizar el capital de los accionistas. Su función es asignar eficientemente los fondos dentro de la organización y la obtener fondos de la forma correcta y favorable posible. Utiliza herramientas para la proyección de flujo de caja y determina el efecto más probable sobre la situación financiera de la empresa.

4.6.3 Gerente de Planeamiento y Desarrollo

Se encarga de diseñar, dirigir y supervisar las actividades relacionadas con los planes de la empresa en materia de desarrollo, con la finalidad de optimizar los procesos y procedimientos administrativos y operativos. Elabora y evalúa manuales, procedimientos y formularios adecuados para la correcta ejecución de las funciones de la empresa, en coordinación con las áreas respectivas.

4.6.4 Gerente de Informática

Encargado de planificar, organizar, dirigir y supervisar los servicios informáticos relacionados con el soporte técnico, la administración de redes y comunicación de redes remotas y locales, así como con el desarrollo de aplicativos.

4.6.5 Gerente de Operaciones y Logística

Es la persona encargada de administrar los recursos productivos de la empresa con el objetivo de optimizar el uso de los mismos, asimismo evaluar los planes de producción, el almacenamiento correcto de estos y su distribución adecuada, con el objetivo de brindar el mejor producto a tiempo y en el momento adecuado. Diseña, dirige y supervisa la cadena de suministro, desde el ingreso de la materia prima, su producción y hasta que el producto final llegue a las manos del consumidor.

4.6.6 Gerente de Mercadeo

Es la persona cuya función principal es planificar, dirigir y supervisar todo el impulso de mercadeo de la empresa, con el objetivo de obtener mayor venta, ofreciendo al cliente un producto que satisfaga sus necesidades y alcance sus expectativas. Planea y desarrolla planes a corto y largo plazo para incrementar las ventas, desarrolla estrategia de ventas y

evalúa el servicio al cliente con el objetivo de tener una mayor participación en el mercado y fortalecerse frente a la competencia.

4.6.7 Jefe de Producción

Informa sobre el rendimiento de la producción, vela por el buen funcionamiento de los procedimientos y procesos de producción. Plantea alternativas de mejora con el objetivo de optimizar el proceso productivo de la empresa.

4.6.8 Jefe de Distribución

Informa el rendimiento de la distribución de los productos al cliente, vela por el correcto funcionamiento de los procesos de distribución, cuyo objetivo es que el producto llegue completo, en el lugar y en el momento preciso.

4.7 Requerimientos del Personal

La tabla 4.1 muestra el requerimiento del personal y sus respectivos sueldos netos, considerando los beneficios que por ley le corresponde a cada empleado.

Tabla 4.1: Requerimiento de personal

Requerimiento Personal	Cantidad	Sueldo (S/.)
Gerente General	1	15,000.0
Gerente de Finanzas	1	12,000.0
Gerente de Planeamiento y Desarrollo	1	12,000.0
Gerente de Informática	1	12,000.0
Gerente de Operaciones y Logística	1	12,000.0
Gerente de Mercadeo	1	12,000.0
Jefe de Producción	1	7,000.0
Jefe de Distribución	1	7,000.0

Elaboración propia.

Capítulo 5 Estudio de Inversiones, Económico y Financiero

El objetivo del presente capítulo es estimar la inversión total que se necesita, así mismo se define el capital de trabajo y el cronograma de inversiones para la ejecución del proyecto. Por otro lado se pronostica la rentabilidad del proyecto en base a diversos indicadores tales como COK, VAN, TIR y B/C. Además se estima el periodo de recuperación y se analiza la viabilidad del proyecto. Por último se realiza el análisis de sensibilidad del proyecto modificando los factores más relevantes, considerando un escenario optimista, pesimista y normal.

5.1 Inversiones

5.1.1 Inversión en Activos Tangibles

La inversión en activos tangibles se divide en cuatro rubros importantes, el terreno, la infraestructura, maquinaria y equipos y por último muebles y útiles. La tabla 5.1 muestra el costo de la inversión en terreno para el proyecto, cuyo costo total es de aproximadamente 520 mil dólares.

Tabla 5.1: Inversión en el terreno

	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario (US\$/Unidad)	Costo Total (US\$)	IGV (US\$)	TOTAL
Terreno	m ²	875	500	437,500	83,125	520,625

Elaboración propia.

La tabla 5.2 muestra el costo de la inversión en máquinas y equipos indispensables para la puesta en marcha del proyecto, cuyo costo aproximado es de 200 mil dólares.

Tabla 5.2: Inversión en el máquinas y equipos

Máquinas y Equipo	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario (US\$/Unidad)	Costo Total (US\$)	IGV (US\$)	TOTAL
Extrusora	und	2	45,670	91,340	17,355	108,695
Impresora Flexográfica	und	1	27,950	27,950	5,311	33,261
Máquina selladora y cortadora	und	1	41,570	41,570	7,898	49,468
Balanza	und	3	650	1,950	371	2,321
Protarodillos	und	5	550	2,750	523	3,273
Carro transportador	und	3	360	1,080	205	1,285
Mesa de trabajo	und	4	420	1,680	319	1,999
TOTAL				168,320	31,981	200,301

Elaboración propia.

La tabla 5.3 muestra el costo de la construcción de las principales áreas de la empresa, cuya distribución se ha realizado en el capítulo 4. La infraestructura será antisísmica y

contará con todos los implementos de seguridad. La infraestructura representa un costo de 490 mil dólares.

Tabla 5.3: Inversión en infraestructura

Infraestructura	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario (US\$/Unidad)	Costo Total (US\$)	IGV (US\$)	TOTAL
1. Oficinas administrativas	m ²	78	700	54,600	10,374	64,974
2. Almacén MP	m ²	42	500	21,000	3,990	24,990
3. Área de mezclado y extrusión	m ²	74	600	44,400	8,436	52,836
4. Área de impresión	m ²	78	600	46,800	8,892	55,692
5. Área de sellado y corte	m ²	102	600	61,200	11,628	72,828
6. Área de calidad	m ²	52	600	31,200	5,928	37,128
7. Almacén PT	m ²	78	500	39,000	7,410	46,410
8. Jefatura de producción	m ²	26	300	7,800	1,482	9,282
9. Servicios Higiénicos	m ²	40	600	24,000	4,560	28,560
10. Comedor	m ²	36	300	10,800	2,052	12,852
11. Sala de conferencias	m ²	24	250	6,000	1,140	7,140
12. Sala de desarrollo	m ²	36	350	12,600	2,394	14,994
13. Zona de acceso a la planta	m ²	168	250	42,000	7,980	49,980
14. Zona de estacionamiento	m ²	40	100	4,000	760	4,760
TOTAL				405,400	77,026	482,426

Elaboración propia.

La tabla 5.4 muestra el costo de la inversión en muebles y útiles indispensables para el personal administrativo de la empresa, cuyo costo aproximado es de 17 mil dólares.

Tabla 5.4: Inversión en muebles y útiles

Muebles y Útiles	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario (US\$/Unidad)	Costo Total (US\$)	IGV (US\$)	TOTAL
Computadoras	und	15	700	10,500	1,995	12,495
Impresoras	und	5	90	450	86	536
Teléfonos-Fax	und	5	50	250	48	298
Escritorios	und	15	50	750	143	893
Estantes	und	10	80	800	152	952
Sillas	und	20	70	1,400	266	1,666
Mesa de reuniones	und	3	100	300	57	357
Biblioteca	und	1	90	90	17	107
TOTAL				14,540	2,763	17,303

Elaboración propia.

La tabla 5.5 muestra el resumen de la inversión de activos tangibles.

Tabla 5.5: Inversión total en activos tangibles

INVERSIÓN EN ACTIVOS TANGIBLES	Costo Total (US\$)	IGV (US\$)	TOTAL
1. Terreno	437,500	83,125	520,625
2. Infraestructura	405,400	77,026	482,426
3. Maquinaria y Equipo	168,320	31,981	200,301
4. Muebles y Útiles	14,540	2,763	17,303
6. Vehículo	40,000	7,600	47,600
TOTAL ACTIVOS TANGIBLES	1,065,760	202,494	1,268,254

Elaboración propia.

5.1.2 Inversión en Activos Intangibles

La inversión en activos intangibles considera los costos de bienes propiedad de la empresa, necesarios para el funcionamiento; tales como gastos de puesta en marcha, prueba, adecuación, supervisión, capacitación, adquisición de derechos, patentes de invención, licencias, permisos, marca, asistencia técnica y estructura organizativa. La tabla 5.6 muestra la inversión en activos intangibles de forma detallada.

Tabla 5.6: Inversión en activos intangibles

INVERSIÓN EN ACTIVOS INTANGIBLES	Costo Total sin IGV (US\$)	IGV (US\$)	TOTAL
1. Constitución legal de la empresa	2,500	475	2,975
2. Licencias de funcionamiento	1,000	0	1,000
3. Registro de marca	350	0	350
4. Escrituración	1,500	285	1,785
5. Gastos de organización	3,600	0	3,600
6. Gastos de montaje	1,050	200	1,250
7. Gastos de instalación	2,800	532	3,332
8. Gastos de prueba	4,000	760	4,760
9. Gastos de puesta en marcha	7,000	1,330	8,330
10. Gastos de adecuación	3,500	665	4,165
11. Capacitación	4,200	0	4,200
12. Supervisión	5,000	0	5,000
TOTAL DE ACTIVOS INTANGIBLES	36,500	4,247	40,747

Elaboración propia.

5.1.3 Capital de Trabajo

Capital de trabajo cuya definición contable es la diferencia entre el activo y el pasivo circulante, está formado por el capital adicional para el funcionamiento de una empresa; es decir los medios financieros necesarios para la primera producción mientras se percibe ingresos: materias primas, sueldos, cuentas por cobrar, almacenes, un monto mínimo para gastos diarios; la estimación está basada en la política de ventas, condiciones de pago e inventarios de la empresa.

La tabla 5.7 muestra el detalle de los cotos que conforma el capital de trabajo para un periodo de 2 meses dado que nuestra política de ventas es de 60 días de crédito.

Tabla 5.7: Capital de trabajo

CAPITAL DE TRABAJO	1 AÑO	2 MESES (incluido IGV)	Conceptos sin IGV	Conceptos incluido IGV
Materia prima	209,594	34,932	176,129	209,594
Mano de obra directa	105,000	17,500	105,000	105,000
Sueldos	420,000	70,000	420,000	420,000
Servicios públicos	4,000	793	4,000	4,760
Impuestos	28,500	4,750	28,500	28,500
Publicidad	252,800	50,139	252,800	300,832
Útiles de oficina	3,500	694	3,500	4,165
Implementos de aseo	2,000	397	2,000	2,380
Imprevistos (5%)	51,270	8,960		53,762
TOTAL	1,076,664	188,165	991,929	1,128,992

Elaboración propia.

5.1.4 Inversión Total

La tabla 5.8 es la presentación de la información financiera necesaria para la instalación y operación de la empresa, teniendo en cuenta los costos correspondientes a la inversión fija, diferida y capital de trabajo.

Tabla 5.8: Inversión total

INVERSIÓN	TOTAL INCLUIDO IGV (US\$)	%	Acumulado %
I. ACTIVOS TANGIBLES	1,268,254	84.7%	84.7%
II. ACTIVOS INTANGIBLES	40,747	2.7%	87.4%
III. CAPITAL DE TRABAJO	188,165	12.6%	100.0%
TOTAL	1,497,166		

Elaboración propia

5.2 Financiamiento

El origen del financiamiento tiene dos fuentes importantes: el capital propio y crédito bancario. El proyecto desea tener una rentabilidad significativa por ende el apalancamiento es de 40% de préstamo bancario. La tabla 5.9 muestra las opciones de crédito de las diferentes entidades bancarias, con las especificaciones de monto, tasa de interés, plazo de amortización y garantías exigidas.

Tabla 5.9: Tasas activas anuales de préstamos en moneda extranjera

Tasa Anual (%)	Promedio de Préstamos			Préstamos a más de 360 días		
	Clientes deuda > US\$ 5 MM ⁴	Demás Clientes	Promedio	Clientes deuda > US\$ 5 MM	Demás Clientes	Promedio
B B V A BANCO CONTIN	4.02	7.71	5.86	6.16	11.25	9.02
CREDITO	4.8	6.36	5.42	5.84	8.48	6.36
FINANCIERO	6.01	7.92	7.18	9.5	13.53	12.27
BANCO INTERAMERICA NO	7.77	6.6	6.87	7.85	10.18	9.33
SCOTIABANK PERU	3.66	8.08	6.5	7.07	7.53	7.45
INTERBANK	7.65	5.8	6.2	10	9.98	9.98
HSBC BANK PERU	6.21	8.64	6.87	9.23	15.52	9.82
Promedio del Sistema	4.72	7.18	5.95	6.08	10.47	7.91

Fuente: Portal de la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP

Se eligió la menor tasa de interés, para tal efecto el proyecto tomará préstamo del Banco de Crédito del Perú (BCP), cuya tasa es de 5.84% anual, que en comparación con la tasa promedio de las diversas entidades financieras es de tan solo 1%. Además el BCP como entidad financiera nos brinda seguridad, confianza y calidad de servicio, que satisface la expectativa del proyecto para hacerlo socio del mismo.

El monto de la deuda será de 600 mil dólares capitalizable trimestralmente, por un plazo de 4 años, cuota constante. La tabla 5.10 muestra el cronograma de pago de la deuda, en la que se aprecia que la cuota constante es de 58, 721 por un periodo de 16 trimestres.

Tabla 5.10: Cronograma de pago de la deuda.

Periodo Trimestre	Cuotas (US\$)	Interés	Amortización (US\$)	Saldo (US\$)
0	0	0	0	600,000
1	58,721	35,040	23,681	576,319
2	58,721	33,657	25,064	551,256
3	58,721	32,193	26,527	524,728
4	58,721	30,644	28,077	496,652
5	58,721	29,004	29,716	466,936
6	58,721	27,269	31,452	435,484
7	58,721	25,432	33,288	402,196
8	58,721	23,488	35,232	366,963
9	58,721	21,431	37,290	329,673
10	58,721	19,253	39,468	290,206
11	58,721	16,948	41,773	248,433
12	58,721	14,508	44,212	204,221
13	58,721	11,927	46,794	157,427
14	58,721	9,194	49,527	107,900
15	58,721	6,301	52,419	55,481
16	58,721	3,240	55,481	0

Elaboración propia

5.2.1 Estructura del Capital

La estructura de capital está determinado por el origen de los aportes para cubrir los gastos indispensables en las que se incurre para la instalación y operación de la empresa. El aporte propio será el 60% de monto total de inversión y el porcentaje restante tendrá como fuente crédito bancario; este apalancamiento está asociado a un riesgo que puede ser de dos tipos: por un lado corren el riesgo del negocio, el cual proviene de la naturaleza de las actividades en operación de la empresa, por otro lado el riesgo financiero, el cual proviene de la política financiera, es decir de la estructura de capital. La tabla 5.11 muestra la estructura del capital.

Tabla 5.11: Estructura de capital

APORTE	TOTAL (US\$)	%	Acumulado %
Capital Propio	897,166	60%	60%
Crédito Bancario (deuda)	600,000	40%	100.0%

Elaboración propia

5.3 Presupuestos

Se presenta el análisis de los ingresos y gastos presupuestados para un periodo de cinco años. La elaboración de presupuestos contiene información basada en el estudio de mercado para el presupuesto de ingresos, asimismo el estudio técnico y de la organización para la presupuesto de egresos.

5.3.1 Presupuestos de Ingresos

Las proyecciones de los ingresos están acorde al programa de producción, para tal efecto las estimaciones de ingresos se realiza para un periodo de cinco años, a precio corrientes con una tasa de incremento de 5% cada dos años. La tabla 5.12 muestra el presupuesto de ingresos por año.

Tabla 5.12: Presupuesto de ingresos

Año	Producción (Mill)	Precio unitario (incluido IGV)	Ventas (sin IGV)	Ventas (incluido IGV)
1	25,500	48	1,028,571	1,224,000
2	45,000	50	1,905,882	2,268,000
3	60,500	53	2,690,471	3,201,660
4	90,000	53	4,002,353	4,762,800
5	110,000	56	5,136,353	6,112,260
6	120,000	56	5,603,294	6,667,920
7	122,000	58	5,981,516	7,118,005
8	122,000	61	6,280,592	7,473,905
9	121,500	64	6,567,595	7,815,438
10	120,500	68	6,839,218	8,138,669

Elaboración propia.

5.3.2 Presupuestos de Egresos

Aquí se presenta la secuencia de egresos previstos a partir de la ejecución del proyecto, para ello se tomará como base el calendario de la inversiones completadas y las previsiones para la vida del proyecto.

Los egresos se distribuyen en: costo de ventas, costos indirectos de fabricación, gastos de administración y ventas y gastos financieros.

La tabla 5.13 muestra el presupuesto de materia prima necesaria para la producción de bolsas oxobiodegradables.

Tabla 5.13: Presupuesto de MP (incluido IGV)

Año	Poliétileno de alta densidad (US\$)	Poliétileno de baja densidad (US\$)	Aditivo d2w® (US\$)	TOTAL sin IGV	TOTAL incluido IGV
1	223,763	10,232	15,422	209,594	249,417
2	402,773	18,417	27,760	377,269	448,950
3	546,814	25,004	37,688	512,190	609,506
4	821,340	37,557	56,609	769,333	915,506
5	1,013,513	46,344	69,854	949,337	1,129,711
6	1,116,180	51,039	76,931	1,045,504	1,244,150
7	1,145,489	52,379	78,951	1,072,957	1,276,818
8	1,156,194	52,869	79,688	1,082,984	1,288,751
9	1,162,117	53,140	80,097	1,088,532	1,295,353
10	1,163,126	53,186	80,166	1,089,477	1,296,478

Elaboración propia.

La tabla 5.14 muestra el presupuesto de mano de obra directa.

Tabla 5.14: Presupuesto de mano de obra directa

Año	N° de Operarios	Sueldo Básico (US\$)	TOTAL
1	10	750	105,000
2	18	788	198,450
3	24	827	277,830
4	36	868	437,582
5	44	912	561,564
6	47	957	629,845
7	48	1,005	675,408
8	48	1,055	709,179
9	48	1,108	744,638
10	48	1,163	781,869

Elaboración propia.

La tabla 5.15 muestra el presupuesto de costos indirectos de fabricación.

Tabla 5.15: Presupuesto de costos indirectos de fabricación

Año	CIF Variables					CIF Fijos			TOTAL (sin IGV)	TOTAL (incluido IGV)
	MOI	Materiales indirectos	Combustible	Calefacción y energía	Mantenimiento	Supervisión	Ingeniería	Seguros		
1	420,000	16,000	19,560	4,000	9,000	35,000	21,000	9,000	533,560	541,076
2	449,400	17,120	20,929	4,280	9,630	37,450	22,470	9,630	570,909	578,952
3	480,858	18,318	22,394	4,580	10,304	40,072	24,043	10,304	610,873	619,478
4	514,518	19,601	23,962	4,900	11,025	42,877	25,726	11,025	653,634	662,842
5	550,534	20,973	25,639	5,243	11,797	45,878	27,527	11,797	699,388	709,241
6	605,588	23,070	28,203	5,768	12,977	50,466	30,279	12,977	769,327	780,165
7	666,147	25,377	31,023	6,344	14,275	55,512	33,307	14,275	846,260	858,181
8	732,761	27,915	34,126	6,979	15,702	61,063	36,638	15,702	930,886	943,999
9	806,037	30,706	37,538	7,677	17,272	67,170	40,302	17,272	1,023,974	1,038,399
10	886,641	33,777	41,292	8,444	18,999	73,887	44,332	18,999	1,126,372	1,142,239

Elaboración propia.

5.4 Punto de Equilibrio

El punto de equilibrio presenta el análisis que respaldará la toma de decisiones, permitiéndonos captar los aspectos económicos del negocio, el punto de equilibrio orienta la estimación de equilibrio entre los ingresos y egresos. Aquí intervienen los costos fijos, variables e ingresos totales.

$$\text{Sí: } I = CF + CV \quad \text{y} \quad I = p \times Q_v \quad , \quad CV = v \times Q_p$$

Consideramos también que la cantidad producida es igual a la cantidad vendida, es decir: $Q_v = Q_p = \text{Punto de equilibrio}$.

Entonces tomando valores, obtenemos la siguiente relación:

$$Q_{op} = \frac{533,560}{50 - 33} = 31,398$$

5.5 Estados Financieros

5.5.1 Estados de Ganancias y Pérdidas

El estado de pérdidas y ganancias mide las utilidades de la unidad de producción durante toda la vida del proyecto. La tabla 5.16 muestra el estado de pérdidas y ganancias del proyecto para periodo de 5 años.

Tabla 5.16: Estado de pérdidas y ganancias (\$)

Green Plastic S.A.

Estado de Ganancias y Pérdidas (\$)

CUENTAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ventas netas	1,028,571	1,905,882	2,690,471	4,002,353	5,136,353	5,603,294	5,981,516	6,280,592	6,567,595	6,839,218
- Costos de Ventas	848,154	1,146,628	1,400,893	1,860,549	2,210,289	2,444,676	2,594,625	2,723,049	2,857,144	2,997,719
= Utilidad Bruta	180,418	759,254	1,289,578	2,141,804	2,926,064	3,158,618	3,386,892	3,557,544	3,710,451	3,841,499
- Gastos de Administración	429,500	472,450	524,420	587,350	663,705	749,987	847,485	957,658	1,082,154	1,222,834
- Gastos de Depreciación	59,038	59,038	59,038	59,038	59,038	25,374	25,374	25,374	25,374	25,374
- Gastos de Ventas	252,800	278,080	305,888	351,771	404,537	465,217	535,000	615,250	707,538	813,668
= Utilidad Operativa	-560,921	-50,314	400,232	1,143,645	1,798,783	1,918,040	1,979,033	1,959,261	1,895,385	1,779,623
- Gastos Financieros	131,722	105,382	72,328	30,850	0	0	0	0	0	0
= Utilidad Antes de Impuestos	-692,643	-155,696	327,904	1,112,795	1,798,783	1,918,040	1,979,033	1,959,261	1,895,385	1,779,623
- Impuesto a la Renta (30%)	0	0	0	186,963	539,635	575,412	593,710	587,778	568,616	533,887
= Utilidad Neta	-692,643	-155,696	327,904	925,832	1,259,148	1,342,628	1,385,323	1,371,483	1,326,770	1,245,736
Compensación de pérdidas ³²	-692,643	-848,339	-520,435	0	0	0	0	0	0	0
Renta Imponible	0	0	0	0	623,210	623,210	623,210	623,210	623,210	623,210

Elaboración propia

³² Según el artículo 50° del TUO de la Ley del Impuesto a la Renta:

“ Los contribuyentes domiciliados en el país podrán compensar la pérdida neta total de tercera categoría de fuente peruana que registren en un ejercicio gravable, con arreglo a alguno de los siguientes sistemas:

a) Compensar la pérdida neta total de tercera categoría de fuente peruana que registren en un ejercicio gravable imputándola año a año, hasta agotar su importe, a la rentas netas de tercera categoría que obtengan en los cuatro (4) ejercicios inmediatos posteriores computados a partir del ejercicio siguiente al de su generación. El saldo que no resulte compensado una vez transcurrido ese lapso, no podrá computarse en los ejercicios siguientes. [...]”

La tabla 5.17 muestra el módulo del IGV para un periodo de cinco años, se observa que todos los años el IGV por pagar es 0 a excepción del último año debido al saldo de la liquidación de activos.

Tabla 5.17: Módulo de IGV (\$)

Green Plastic S.A.

Módulo IGV (\$)

OPERACIONES	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ventas (IGV bruto)											
IGV Ventas		195,429	362,118	511,189	760,447	975,907	1,064,626	1,136,488	1,193,313	1,247,843	1,299,451
IGV Ventas Activos						0	0	0	0	0	38,513
Compras (Crédito Fiscal)											
IGV MP		39,823	71,681	97,316	146,173	180,374	198,646	203,862	205,767	206,821	207,001
IGV Costos de CIF		7,516	8,043	8,606	9,208	9,852	10,838	11,921	13,114	14,425	15,867
IGV Gastos Administrativos		1,805	1,986	2,204	2,468	2,789	3,152	3,562	4,025	4,548	5,139
IGV Gastos de Venta		48,032	52,835	58,119	66,837	76,862	88,391	101,650	116,898	134,432	154,597
Inversiones (Crédito Fiscal)											
IGV Activos Fijos Tangibles	202,494			0							
IGV Activos Fijos Intangibles	4,247										
IGV en el Capital de Trabajo	8,306										
IGV Neto Anual	-206,741	98,252	227,573	344,945	535,761	706,029	763,599	815,493	853,510	887,617	955,360
Saldo Crédito Fiscal	-206,741	-108,489	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IGV por Pagar	0	0	119,085	344,945	535,761	706,029	763,599	815,493	853,510	887,617	955,360

Elaboración propia

5.5.2 Flujo de Caja

El flujo de caja es un estado financiero que mide los movimientos de efectivo, excluyendo operaciones tales como: depreciación y amortización. El objetivo de este flujo de efectivo es analizar la viabilidad financiera del proyecto, desde el punto de vista de la generación suficiente de dinero para cumplir sus obligaciones financieras y generar efectivo para distribuir entre los socios. Como se observa el saldo de la caja es negativo hasta el tercer año tal como se muestra en la tabla 5.18.

Tabla 5.18: Flujo de caja (\$)

CUENTAS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos											
Facturación		1,224,000	2,268,000	3,201,660	4,762,800	6,112,260	6,667,920	7,118,005	7,473,905	7,815,438	8,138,669
Aporte de Capital					250,000						
Recuperación del Capital de											
Venta de Activos Fijos											176,129
Total Ingresos	0	1,224,000	2,268,000	3,201,660	5,012,800	6,112,260	6,667,920	7,118,005	7,473,905	7,815,438	8,556,011
Egresos											
Inversión en Activos Tangibles	1,268,254										
Inversión en Activos	40,747										
Capital de Trabajo	188,165										
Pago de MP		249,417	448,950	609,506	915,506	1,129,711	1,244,150	1,276,818	1,288,751	1,295,353	1,296,478
Pago de MOD		105,000	198,450	277,830	437,582	561,564	629,845	675,408	709,179	744,638	781,869
Pago de CIF		541,076	578,952	619,478	662,842	709,241	780,165	858,181	943,999	1,038,399	1,142,239
Gastos Administrativos		431,305	474,436	526,623	657,832	749,987	847,485	957,658	1,082,154	1,222,834	1,381,802
Gastos de Ventas		300,832	330,915	364,007	418,608	481,399	553,609	636,650	732,148	841,970	968,265
IGV por pagar	0	0	119,085	344,945	535,761	706,029	763,599	815,493	853,510	887,617	955,360
Impuesto a la Renta		0	0	120,070	343,093	539,635	575,412	593,710	587,778	568,616	533,887
Total Egresos	1,497,166	1,627,630	2,150,787	2,862,459	3,971,224	4,877,566	5,394,265	5,813,919	6,197,519	6,599,426	7,059,901
Flujo de Caja Económico	-1,497,166	-403,630	117,213	339,201	1,041,576	1,234,694	1,273,655	1,304,085	1,276,386	1,216,011	1,496,110
Préstamos											
Préstamo	600,000										
Amortizaciones		-103,348	-129,689	-162,742	-204,221						
Intereses		-131,535	-105,194	-72,140	-30,662						
ITF		-188	-188	-188	-188						
Escudo Fiscal		0	0	0	0						
Flujo de Caja Financiero	600,000	-235,070	-235,070	-235,070	-235,070	0	0	0	0	0	0
Corrección del Impuesto a la											
Renta por la compensación de		0	0	120,070	343,093						
pérdidas											
Flujo de Caja Neto	-897,166	-638,701	-117,858	224,200	1,149,599	1,234,694	1,273,655	1,304,085	1,276,386	1,216,011	1,496,110

5.6 Evaluación Económica y Financiera

5.6.1 Costo de Oportunidad del Capital

El costo de oportunidad es la tasa de retorno que el accionista deja de ganar en posibles usos alternativos de los fondos de riesgo similar. Para el cálculo de COK se aplicara el CAPM, cuya relación es la siguiente:

$$\text{Retorno Esperado} = \text{Tasa Libre de Riesgo} + \text{Riesgo País} + \text{Prima de Riesgo País} * \beta$$

La tasa libre de riesgo se considera la Letra del Tesoro EEUU a 3 meses, el cual es 2.33%; asimismo la prima de riesgo es en base a observaciones históricas de la diferencia entre la tasa libre de riesgo y la rentabilidad promedio de un índice representativo del mercado bursátil, la estimación de la prima de riesgo es de 6.9%. El riesgo país se estima en 3.6%.

El factor β representa un indicador del riesgo individual del proyecto, que indica la sensibilidad promedio del precio de una acción a una subida o bajada de 1.46% del índice representativo del mercado, el factor β se estima en 1.75 según ISBVL.

Entonces al aplicar la relación del retorno esperado, se calcula que el costo de oportunidad es de 18.0%

5.6.2 Indicadores de Rentabilidad

A. Valor presente neto (VPN)

Representa la diferencia entre los ingresos y egresos (incluida como ingreso la inversión), con la finalidad de medir la rentabilidad del proyecto en valores monetarios que exceden a la rentabilidad deseada después de recuperar toda la inversión, para ello calculamos el valor actual de todos los flujos de caja proyectos a partir del primer período de operación y le resta la inversión total expresada en el momento cero.

El VPN económico del presente proyecto es de 1, 309, 096.73, considerando el costo de oportunidad de 18%.

El VPN neto financiero del presente proyecto es de **1, 526, 784.47**, considerando el costo de oportunidad de 18%, como se observa el VPN neto es mayor que 0, entonces se acepta el proyecto.

B. Tasa Interna de Retorno (TIR)

La TIR refleja la tasa de interés o de rentabilidad que el proyecto arrojará período durante toda su vida útil. La TIR económica es de 30%, siendo este valor mayor que el COK, de igual forma la TIR financiera es de **34%**, entonces al comparar la tasa interna de retorno financiera con el costo de oportunidad, se observa que la TIR es mayor que el COK. Por ende se acepta el proyecto.

C. Ratio Beneficio-Costo (B/C)

La razón beneficio costo, también conocido como índice de productividad, es la razón presente de los flujos netos sobre la inversión inicial. Este índice se usa como medio de clasificación de proyectos en orden descendente de productividad.

$$\text{RBC} = \text{VPN económico} / \text{Inversión Inicial}$$

$$\text{RBC} = 1.9$$

$$\text{RBC} = \text{VPN financiero neto} / \text{Inversión Inicial}$$

$$\text{RBC} = 2.7$$

Observamos la relación beneficio costo es mayor que 1, entonces se acepta el proyecto.

D. Período de Recuperación del Capital (PRC)

Es el número esperado de periodos que se requieren para que se recupere la inversión inicial. El cálculo es la razón presente de los flujos netos solo hasta el periodo de recuperación sobre la inversión inicial, el periodo de recuperación se elige solo hasta el valor más próximo positivo.

$$\text{PRC} = \text{VPN económico hasta el 6° año} / \text{Inversión Inicial}$$

$$\text{PRC} = 134 > 0 \Rightarrow 6 \text{ años}$$

$$\text{PRC} = \text{VPN financiero neto hasta el 6° año} / \text{Inversión Inicial}$$

$$\text{PRC} = 217,822 > 0 \Rightarrow 6 \text{ años}$$

5.7 Análisis de Sensibilidad

El objetivo del análisis es medir cuan sensible es la evaluación, al realizar variaciones en los parámetros críticos, tales como la demanda, el precio y el costo de la materia prima, de esta forma se puede observar los posibles cambios del TIR que se adaptan a tres

escenarios, los cuales son: pesimista, normal y optimista, con un costo de oportunidad de 14.0%, 18,0% y 22% respectivamente.

5.7.1 Análisis de Sensibilidad de la Demanda

La demanda afecta el presupuesto de los ingresos y por ende es un factor crítico. Considerando en un escenario optimista que la demanda crece en un 3% debido a la poca oferta del producto o en un escenario pesimista disminuye en un 5% debido a la venta de productos sustitutos a bajo precio. La tabla 5.19 muestra los resultados en los tres escenarios.

Tabla 5,19: Análisis de sensibilidad de la demanda

COK = 14.0%			
Variación	VAN	TIR	B/C
↑ 3%	2735979.5	37%	4.0
Igual	2251496.1	34%	3.5
↓ 5%	1444023.8	27%	2.6
COK = 18.0%			
Variación	VAN	TIR	B/C
↑ 3%	1929605.7	37%	3.2
Igual	1526784.5	34%	2.7
↓ 5%	855415.8	27%	2.0
COK = 22%			
Variación	VAN	TIR	B/C
↑ 3%	1317414.7	37%	2.5
Igual	977798.1	34%	2.1
↓ 5%	411770.4	27%	1.5

Elaboración propia.

Si comparamos los resultados de la TIR para los tres escenarios, entonces observamos que la variación es de tres puntos porcentuales hacia arriba si la demanda crece y siete puntos porcentuales por debajo si la demanda disminuye.

Asimismo si analizamos el segundo índice de rentabilidad beneficio/costo, podemos observar que en promedio el índice se incrementa en un 0.5 si la demanda aumenta y disminuye en 0.7 si la demanda disminuye.

Por ende se concluye que el proyecto es sensible a la variación de la demanda ya se sea hacia arriba o hacia abajo.

5.7.2 Análisis de Sensibilidad del Precio del Producto

Se evalúa los tres escenarios, optimista, el precio sube 5% debido a la alta aceptación, o pesimista, el precio disminuye en 5% debido a los múltiples competidores. La tabla 5.20 muestra los resultados del análisis en los tres escenarios.

Tabla 5.20: Análisis de sensibilidad de la demanda

COK = 14.0%			
Variación	VAN	TIR	B/C
↑ 5%	3058968.4	40%	4.4
Igual	2251496.1	34%	3.5
↓ 5%	1444023.8	27%	2.6

COK = 18.0%			
Variación	VAN	TIR	B/C
↑ 5%	2198153.1	40%	3.5
Igual	1526784.5	34%	2.7
↓ 5%	855415.8	27%	2.0

COK = 22%			
Variación	VAN	TIR	B/C
↑ 5%	1543825.8	40%	2.7
Igual	977798.1	34%	2.1
↓ 5%	411770.4	27%	1.5

Elaboración propia

Al comparar los indicadores de rentabilidad en los tres escenarios, 14%, 18% y 22%; se distingue que la variación de la TIR es de seis puntos porcentuales si el precio del producto se incrementa en un 5% y disminuye en siete puntos porcentuales si disminuye el precio de de las bolsas oxobiodegradables en 5%.

De igual forma si se analiza el ratio de beneficio/costo, en promedio se incrementa en 0.7 si el precio aumenta y disminuye en 0.7 si el precio disminuye.

Por ende se concluye que el proyecto es sensible a la variación del precio de las bolsas oxobiodegradables, ya se sea hacia arriba o hacia abajo.

5.7.3 Análisis de Sensibilidad de la Materia Prima

La variación del precio de los insumos para la fabricación de la bolsa oxobiodegradable influye en los presupuesto de los egresos, entonces es un factor crítico. Se evalúa la variación del costo del aditivo degradante porque es el principal insumo de la bolsa oxobiodegradable, este análisis incluye los tres escenarios, 14%, 18% y 22%, optimista si el precio disminuye en 4% debido a la fuerte competencia por parte de los proveedores de aditivo pro degradante, o pesimista si el precio aumenta en 5% debido a la escasa oferta en el mercado del aditivo pro degradante. La tabla 5.21 muestra los resultados del análisis.

Tabla 5,21: Análisis de sensibilidad de la demanda

Variación	VAN	TIR	B/C
↑ 5%	2242365.3	33%	3.5
Igual	2251496.1	34%	3.5
↓ 4%	2258800.8	34%	3.5
COK = 18.0%			
Variación	VAN	TIR	B/C
↑ 5%	1519111.4	33%	2.7
Igual	1526784.5	34%	2.7
↓ 4%	1532922.9	34%	2.7
COK = 22%			
Variación	VAN	TIR	B/C
↑ 5%	971263.1	33%	2.1
Igual	977798.1	34%	2.1
↓ 4%	983026.1	34%	2.1

Elaboración propia.

Si cotejamos los indicadores de rentabilidad en los tres escenarios, 14%, 18% y 22%; se distingue que la variación de la TIR es de tan solo un punto porcentual si el precio del aditivo pro degradante se incrementa en un 5% y no disminuye en caso contrario. De igual forma si se analiza el ratio de beneficio/costo, no se produce ninguna variación. Entonces se concluye que el proyecto no es sensible a la variación del costo del aditivo pro degradante.

Capítulo 6 Conclusiones y Recomendaciones

6.1 Conclusiones

Las principales conclusiones a partir del presente estudio son las siguientes:

1. En el primer capítulo se justificó la existencia de una oportunidad de negocio amigable con el medio ambiente, esto gracias a la creciente demanda de productos ecológicos por parte de los consumidores finales. Por ende podemos inferir que si existe un gran mercado potencial de posibles consumidores de bolsas oxobiodegradables. Así mismo la implementación de este proyecto constituye una alternativa para proteger el medio ambiente y un medio para evitar la desmesurada contaminación de mares, ríos y a través del mismo poder disminuir el efecto invernadero.
2. Se destacó en el segundo capítulo que el mercado del proyecto abarca todas las empresas especialmente del sector retail, quienes utilizan las bolsas oxobiodegradables para la distribución de sus productos, esto se debe a la existencia de una conciencia ambientalista de parte de sus consumidores finales. Por ende al iniciar el proyecto es fundamental invertir y dar énfasis en la publicidad ambientalista de la bolsa oxobiodegradable, con la finalidad de crear conciencia ambiental en la comunidad y de esta forma concretar los niveles de producción del proyecto, ya que la comercialización de este producto depende de la valoración por parte del consumidor final.
3. En el tercer capítulo se resalta el compromiso del proyecto frente a la sociedad, que implica brindar un producto amigable con el medio ambiente, que posea una mínima huella ecológica, por ende se concluye que es favorable invertir en tecnologías eco-amigables para la producción de la bolsa oxobiodegradable, de igual forma adquirir como materia prima el polietileno verde, cuyo origen es un recurso renovable. De esta forma su huella ecológica será mínima a lo largo de todo el proceso productivo, desde la obtención de la materia prima hasta la distribución al cliente.
4. En el cuarto capítulo se observa que en otros países latinoamericanos existe leyes en contra del uso de la bolsa plástica, en consecuencia estos hechos favorecen para que

en el Perú en un corto tiempo se legisle leyes que favorezcan la venta y consumo de bolsas oxobiodegradables.

5. Finalmente en el quinto capítulo el proyecto es viable económica y financieramente, el cual consta en los indicadores de rentabilidad tales como: **VPN** cuyo valor es de **1, 526, 784.47** >0 , el **TIR** cuyo valor es de **34%** $> 18\%$, siendo el 18% el costo de oportunidad, el **RBC** cuyo valor es de **2.7** > 1 , y por último el periodo de recuperación del capital que es de seis años, después de su implementación, esto se debe porque se ha tomado una postura conservadora en la participación de la demanda del proyecto.

El proyecto es altamente sensible a la variación de la demanda, por consiguiente se aplicarán innovadoras actividades de marketing de forma continua, con el fin de concretar los niveles de producción de acuerdo al programa del proyecto.

6.2 Recomendaciones

1. A partir del estudio de pre factibilidad para la producción y comercialización de bolsas oxobiodegradables se recomienda establecer un programa bien estructurado y sistemático de marketing para impulsar el uso de bolsas oxobiodegradables, para que de este modo a través de las exigencias del consumidor las empresas que formales que están comprometidas con el buen servicio al cliente, comiencen a demandar el producto. Para el programa de marketing a aplicar se recomienda utilizar no solo avisos publicitarios, sino promover conferencias y/o exposiciones sobre la contaminación de las bolsas plásticas, sus consecuencias y sus alternativas para atenuar los daños ocasionados.
2. Dado que solo existe un único proveedor del insumo principal para la producción de bolsas oxobiodegradables, es recomendable realizar pactos que nos conecten e interrelacionen con los proveedores, de tal forma que el apoyo mutuo entre ambas empresas fortalezca el crecimiento de cada una.

Referencias Bibliográficas

Libros

1. HERNANDEZ HERNÁNDEZ, Abraham
2000 *Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión*,
Edición 5. New Jersey: McGraw-Hill.
2. SAPAG CHAIN, Nassir
1997 *Proyectos de inversión: Formulación y evaluación*. Edición 4.
Chile: McGraw-Hill.
3. PORTER, Michael E.
1980 *Competitive Strategy: Techniques for analyzing industries and
competitors*. Edición. Universidad de Michigan.
4. VARELA V, Rodrigo
1982 *Evaluación Económica de Alternativas Operacionales Y
Proyectos de Inversión*. Bogotá: Norma.
5. ANDÍA VALENCIA, Walter
2003 *Proyectos de Inversión: guía para su formulación y
evaluación estratégica*. Lima: CICE.
6. GALINDO RUÍZ, Carlos
2006 *Manual para la creación de empresas: guía de planes de
negocios*. Edición 2. Bogotá: Eco Ediciones.
7. MIRANDA MIRANDA, Juan
2000 *Gestión de Proyectos: identificación, formulación, evaluación
financiera, económica, ambiental y social*. Edición 4. Bogotá:
MM Editores.
8. KOTLER Philip, ARMSTRONG Gary
2003 *Fundamentos de Marketing*. Edición 6. Barcelona: McGraw-
Hill.
9. DAVID, Fred. R.
2003 *Conceptos de administración estratégica*. Edición 9. Pearson
Education.
10. HITT, Robert E.

- 2003 *Administración Estratégica*. Edición 5. New Jersey : Cengage Learning Editortes.
11. FINCH STONER, James Arthur
1996 *Administración*. Edición 4. México: Pearson Education.
12. HUNT, Lester C., EVANS Joanne
2009 *International Handbook on the Economics of Energy*. Edward Elgar Publishing.
13. KRAJEWSKI, Lee J., RITZMA. Larry P.
2008 *Administración de Operaciones: Estrategia y Análisis*. Edición 5. México: Pearson Educación.

Revistas

1. Sociedad Nacional de Industrial
2009 "Guía de la Industria Plástica". Lima, volumen 6, pp. 11-45.
2. Programa de la Naciones Unidas para el Medio Ambiente
2002 "Las bolsas de plástico una plaga ambiental". *Revista Economía Verde*. Lima, volumen 10, pp. 25-30.
3. G. Cadée
2008 "Las aves marinas y restos de plásticos flotantes". *Boletín Contaminación Marina*. Lima, Vol.44.
4. Profesor Gerald. Scott. Aston. University. Birmingham
2007 "Biodegradable Polyolefins". Lima, pp.10-43

Informes y/o Reportes

1. Instituto de Estudios Económicos y Sociales (IEES) - SNI
2009 "Reporte Sectorial Plásticos". Lima, pp. 5-11
2. Banco Central de Reserva del Perú (BCRP)
2008 "Informe Económico". Lima, volumen 10, pp. 20-35

Artículo en Diario

1. AUSTERMUHLE, Stephan

- 2009 "Plástico: con P de Peligro". *El comercio*. Lima, 19 de abril.
2. El Austral
2009 "Aprueban proyecto que prohíbe uso de bolsas plásticas no biodegradables". *El Austral*. Araucanía, 10 de julio.
3. RANDEEP, Ramesh
2009 "Delhi prohíbe las bolsas de plástico". *The Guardian*. Londres, 16 de enero.
4. FERNANDO CORREA, Juan
2007 "Tottus tendrá 25 tiendas en el 2008". *El Comercio*, Lima 25 de agosto.
5. MORALES, Olga
2008 "Impulsemos las bolsas oxobiodegradables". *El Comercio*, Lima 29 de enero
6. MEDINA, Consuelo
2008 "Precio de terrenos industriales y comerciales sube hasta 25%". *La República*, Lima 14 de enero.

Programas Radiales

1. Radio Programas del Perú (RPP)
2009 "Bolsas Biodegradables ¿Qué beneficios representan?". Lima, 29 de agosto. 14:20 pm.
2. La Mañana Neuquén
2009 "Por ordenanza Neuquén no podrá utilizar bolsas de nylon". Lima, 16 de marzo.
3. Radio Programas del Perú (RPP)
2010-05-15 "En el Día Mundial del Agua 10 millones de peruanos aún no tienen agua potable". Lima, 22 de marzo. 1:47pm

Tesis

1. CARBAJAL LÓPEZ, Eduardo
2009 *Estudio de pre-factibilidad para la implementación de un ecolodge en la ciudad de Huaraz*. Tesis con mención

en Ingeniería Industrial. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e ingeniería.

Leyes

1. Congreso de la República del Perú
1997 *Ley 26887. Ley General de Sociedades.* 9 de diciembre.
2. Superintendencia Nacional de los Registros Públicos
2004 *Decreto Supremo 008-2004-JUS: TUPA de la SUNAR.*

Página Web Institucionales

1. Ministerio del Ambiente
2009 www.minam.gob.pe
2. Grupo RES en Sociedad con la Red de Symphony Internacional
2009 www.degradable.com.pe
3. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú
2009 www.senamhi.gob.pe
4. Superintendencia Nacional de los Registros Públicos
2009 www.sunarp.gob.pe
5. Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo
2009 www.mintra.gob.pe
6. Portal de la Municipalidad Distrital de Ate
2009 www.muniate.gob.pe
7. American Society for Testing and Materials
2009 www.astm.org