



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR

Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas

TRABAJO DE GRADO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

MAGÍSTER EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

CREACIÓN DE UNA LÍNEA DE PRODUCTOS APTOS PARA EL CONTACTO CON  
ALIMENTOS ECOLÓGICOS EN LA EMPRESA ZEUSPLASTIC CÍA. LTDA. 2020

AUTOR: CRISTIAN ANDRÉS HERNÁNDEZ KAROLYS

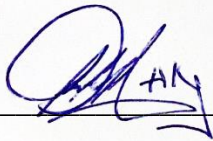
DIRECTOR: SANTIAGO NAJERA

2020

Quito, Ecuador

### **Certificación**

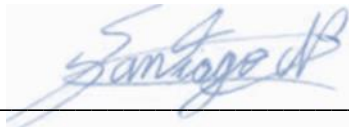
Yo, Hernández Karolys Cristian Andrés, declaro que soy el autor exclusivo de la presente investigación y que esta es original, auténtica y personal. Todo los efectos académicos y legales que se desprendan de la presente investigación serán de mi sola y exclusiva responsabilidad. Cedo mis derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE) según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y leyes.



Firma del graduando

Cristian Andrés Hernández Karolys

Yo, Santiago Nájera, declaro que personalmente conozco que el graduando: Cristian Andrés Hernández Karolys es el autor exclusivo de la presente investigación y que esta es original, auténtica y personal suya.



Firma del director del trabajo de titulación

Santiago Nájera.

### **Agradecimientos**

Primeramente, quiero agradecer a Dios todo poderoso que me dio la salud y las condiciones para poder superar este maravilloso reto de maestría que duró un año y ocho meses y que seguramente quedará marcado en mi corazón toda mi vida.

A mis padres que siempre me han apoyado en cualquier decisión que he tomado, gracias a sus consejos y toda la ayuda incondicional brindada en todo este tiempo.

A mis hermanos, que nunca me han dejado solo, la unión que tenemos es fuerte. Ellos han sido un pilar fundamental para que yo pueda seguir creciendo.

A mi novia por todos los consejos sanos que me han motivado y ayudado a crecer como persona.

A mi amigo Edgar Sánchez que fue una persona incondicional en el momento que yo más necesité. Y por último, pero no menos importantes, quiero agradecer a los docentes y directores de posgrados todos han superado mis expectativas, realmente grandes personas, excelentes profesionales.

## Índice

1	Capítulo I. Introducción.....	13
1.1	Problema de investigación.....	13
1.2	Antecedentes de la empresa.....	14
1.3	Objetivos de la investigación.....	16
1.3.1	Objetivo general.....	16
1.3.2	Objetivos específicos.....	16
1.4	Justificación.....	16
1.4.1	Justificación práctica.....	16
1.5	Limitaciones.....	17
1.6	Delimitaciones.....	17
1.7	Tipo de investigación.....	18
1.8	Población y muestra.....	18
1.9	Alcance.....	18
1.10	Fuentes de recolección de información.....	19
1.11	Técnicas de recolección de información.....	19
2	Capítulo II. Marco teórico.....	20

2.1	Revisiones conceptuales .....	20
2.1.1	Medio ambiente.....	20
2.1.2	Química verde .....	20
2.1.3	Economía atómica.....	21
2.1.4	Papel piedra.....	22
2.1.5	Termoplásticos .....	22
2.1.6	Reciclaje .....	23
2.1.7	Huella de carbono.....	24
3	Capítulo III. Análisis del macro- y microentorno .....	25
3.1	Producción mundial de plástico y productos sustitutos.....	25
3.2	Nuevas tendencias .....	28
3.2.1	Bioplásticos .....	28
3.2.2	Lactoplásticos.....	30
3.2.3	Otros plásticos de origen animal .....	30
3.2.4	Cultivo de envases.....	30
3.3	Análisis de la industria .....	31
3.3.1	Macroentorno PESTEL.....	31
3.3.2	Social.....	34
3.3.3	Tecnológico.....	36
3.3.4	Ecológico.....	37

3.3.5	Legal.....	37
3.3.6	Microentorno.....	38
4	Capítulo IV. Propuesta.....	51
4.1	La Empresa.....	51
4.1.1	Estructura de la empresa.....	52
4.2	Procesos del plástico y papel mineral.....	53
4.2.1	Proceso productivo.....	53
4.2.2	Tipo de proceso productivo de la nueva línea mineral.....	59
4.3	Prueba piloto.....	60
4.3.1	Resultados.....	61
4.4	Papel mineral posconsumo.....	62
4.5	Reciclado.....	63
4.6	Cálculo de la huella de carbono.....	63
4.7	<i>Marketing mix</i> papel mineral.....	64
4.7.1	Producto.....	64
4.7.2	Precio.....	66
4.7.3	Plaza.....	67
4.7.4	Promoción.....	68
5	Conclusiones.....	71
6	Recomendaciones.....	74

7	Bibliografía .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
8	Anexos .....	80

### Índice de tablas

Tabla 1.	<i>Principios química verde</i> .....	20
Tabla 2.	<i>Eficiencia economía atómica</i> .....	22
Tabla 3.	<i>Termoplásticos y usos</i> .....	23
Tabla 4.	<i>Producción de plástico por años</i> .....	25
Tabla 5.	<i>Variables para cálculo del PIB</i> .....	32
Tabla 6.	<i>Tasa de crecimiento del PIB</i> .....	33
Tabla 8.	<i>Religiones en Ecuador</i> .....	35
Tabla 9.	<i>Analfabetismo por género</i> .....	35
Tabla 10.	<i>Análisis AMOFHIT</i> .....	49
Tabla 11.	<i>Formulación polietileno vs. papel mineral</i> .....	53
Tabla 12.	<i>Formulación plástico posconsumo</i> .....	53
Tabla 13.	<i>Resultado papel mineral</i> .....	61
Tabla 14.	<i>Descripción papel mineral virgen</i> .....	65
Tabla 15.	<i>Características papel mineral virgen</i> .....	65
Tabla 16.	<i>Descripción papel mineral posconsumo</i> .....	66
Tabla 17.	<i>Características papel mineral post consumo</i> .....	66
Tabla 18.	<i>Precio por kilo polietileno vs. papel mineral</i> .....	66

**Índice de figuras**

<i>Figura 1.</i> Fórmula economía atómica .....	21
<i>Figura 2.</i> Producción de plásticos.....	26
<i>Figura 3.</i> Proyección de producción de plástico mundial.....	27
<i>Figura 4.</i> Polímeros biodegradables .....	29
<i>Figura 5.</i> PIB corriente .....	33
<i>Figura 6.</i> Crecimiento del PIB.....	34
<i>Figura 7.</i> Analfabetismo por género .....	36
<i>Figura 8.</i> Repartición de clientes Zeusplastic.....	41
<i>Figura 9.</i> Rentabilidad por grupo.....	42
<i>Figura 10.</i> Canales de distribución .....	43
<i>Figura 11.</i> Consumo de materiales por mes .....	46
<i>Figura 12.</i> Organigrama Zeusplastic .....	52
<i>Figura 13.</i> Extrusión .....	55
<i>Figura 14.</i> Precio polietileno vs. papel mineral.....	67
<i>Figura 15.</i> Fases <i>inbound marketing</i> .....	69



**Índice de anexos**

Anexo 1. Materia prima carbonato de calcio .....	80
Anexo 2. Materia prima reciclado posconsumo .....	81
Anexo 3. Materia prima polietileno de alta densidad virgen .....	81
Anexo 4. Extrusora con papel mineral azul .....	82
Anexo 5. Mezcla alta densidad virgen + Paper Like + reciclado posconsumo .....	82
Anexo 6. Lámina papel mineral alimentos genérica.....	83
Anexo 7. Funda camiseta papel mineral KOBE .....	83
Anexo 8. Ley de Impuesto a Fundas de Un Solo Uso .....	84
Anexo 9. Certificación MIPRO .....	85
Anexo 10. Ficha técnica productos de papel mineral .....	88
Anexo 11. Prueba de degradación .....	89



## Resumen

El presente trabajo tiene como fin crear una nueva línea de producto ecológico en la empresa Zeusplastic Compañía de Responsabilidad Limitada, ubicada en la provincia de Pichincha en la parroquia Ponciano dentro del distrito metropolitano de Quito. Para poder cumplir este propósito es necesario recurrir a la información de las nuevas tendencias ecoamigables que se están implementando en varios países de todos los continentes; en especial de aquellos que han tomado la iniciativa y son pioneros en este tipo de temas.

“El plástico genera varios problemas en el medio ambiente, uno de los más críticos es su perdurabilidad tras ser desechado. Si bien es cierto que esta característica lo puede mostrar como un producto noble que tarda alrededor de 300 años en descomponerse, el mal manejo de su proceso hace que su destino final sean vertederos, ríos, océanos, entre otros, y los contamine. Esto, a su vez, provoca grandes impactos en los ecosistemas, dado que se pone en riesgo a muchas especies, incluso algunas que se encuentran en peligro de extinción.” (Greenpeace, 2019)

En Ecuador se está tomando cada vez más conciencia de estos problemas y las distintas entidades gubernamentales, como el Servicio de Rentas Internas [SRI] y el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales [MAE], trabajan en conjunto para reducir los impactos, sin interferir en los ámbitos sociales y económicos de las empresas que se dedican a la fabricación o distribución de este tipo de artículos. Este es el caso de Zeusplastic Cía. Ltda., que se ha esforzado por encontrar productos que no sean perjudiciales para el medio ambiente. A lo largo de los últimos 10 años la empresa ha implementado materiales y fórmulas que permitan desarrollar productos que aceleren la degradación, con el fin de reducir el tiempo de vida útil de todos los productos que actualmente fabrica y ofrece en el mercado.

### **Abstract**

The purpose of this work is to create a new line of ecological product in the company Zeusplastic Compañía de Responsabilidad Limitada located in the province of Pichincha in the Ponciano parish within the Metropolitan District of Quito. In order to comply with it, it is necessary to resort to information on the new eco-friendly trends that are being implemented in various countries on all continents. It is extremely important to look for those who are taking the lead and standing out on these types of issues. Plastic is generating several problems in the environment, one of the most critical is the long life it has when it is discarded, although it is true this can be seen as a noble product that lasts around 300 years is to decompose, without However, misuse makes its final destination to be landfills, rivers, oceans, among others and this in turn is generating great impacts on the ecosystem and putting many species at risk, some of which are in danger of extinction. On the other hand, in Ecuador they are becoming increasingly aware of these problems and the different government entities such as the Internal Revenue Service (SRI) and the Ministry of Environment and Natural Resources (MAE) are working together to reduce the impacts, without interfering in the social and economic areas of all companies that are engaged in the manufacture or distribution of this type of article. In this way, the company is dedicating efforts to find products that are not harmful to the environment and throughout the last 10 years it has implemented materials and formulations that allow the development of products that accelerate degradation and thus be able to reduce the useful life of all the products that it is currently manufacturing and offering in the market.

## Capítulo I. Introducción

### 1.1 Problema de investigación

En el siglo XIX, en Estados Unidos, John Hyatt<sup>1</sup> fue el encargado de crear el primer plástico en el mundo; esto se debió a la necesidad de cambiar el material de las bolas de billar que hasta ese entonces eran fabricadas con marfil. En 1907, 47 años más tarde, Leo Baekeland<sup>2</sup> creó el primer envase plástico. Las múltiples formas y utilizaciones que brindaba esta nueva creación dio origen a las grandes empresas fabricantes de polímeros que en la actualidad lideran el mercado (Polimertecnic, 2016).

El plástico ha sido un elemento altamente demandado por fabricantes y consumidores a lo largo y ancho del planeta, debido a su larga vida útil, sus costos de fabricación relativamente bajos, los altos márgenes de ganancia y las diversas ramas en las que puede ser utilizado, como es el caso del sector automotriz, tecnológico, médico, alimenticio, seguridad, etc. Sin embargo, no todo es positivo en lo que se refiere a este material; su larga duración genera un problema ambiental dado que su degradación tarda de 150 a 1000 años (Calcuwrold, 2019). Esto hace del plástico un peligro inminente para la conservación del planeta. Numerosos estudios internacionales han llegado a la conclusión de que existe más plástico que personas en el mundo; se dice que solo en el océano hay alrededor de 5 billones de fragmentos de plástico con un peso

---

<sup>1</sup> Inventor estadounidense que simplificó el proceso de producción de celuloide dando paso al primer plástico en el mundo.

<sup>2</sup> Químico inventor del papel fotográfico y la baquelita (plástico barato y versátil).

aproximado de 270 000 toneladas (BBC, 2014). Esta cifra sigue aumentando gracias al consumismo y la falta de conciencia ambiental.

No obstante, el reciclaje y los diferentes aditivos que ayudan a la aceleración de la degradación del plástico se utilizan con cada vez más frecuencia para aminorar los daños que este elemento puede causar. Países como Alemania, Bélgica y Suiza lideran la lista de territorios con más alto índice de reciclaje (Velásquez et al., 2015). La reutilización del plástico hace que se frene parcialmente el problema, pero esta alternativa no es suficiente.

Por eso, existen empresas que están buscando la manera de fabricar productos con las mismas bondades del plástico, sin que estas sean perjudiciales para el medio ambiente. Con materiales provenientes de la papa, el aguacate, el maíz, ciertos minerales, entre otros, se ha empezado a reemplazar en grandes porcentajes o en su totalidad al plástico. El presente trabajo tendrá como único fin el desarrollo de un producto a base de un mineral, carbonato de calcio, el cual reemplazará perfectamente al plástico y mantendrá intactas sus características. La diferencia de estos nuevos materiales es que podrán transformarse otra vez en minerales en tan solo 12 meses. Por ende, es una excelente alternativa que cubrirá dos fines, por un lado, reducirá la huella de carbono emitida al medio ambiente y por el otro, ayudará a la empresa a crear una nueva línea de negocio.

## **1.2 Antecedentes de la empresa**

Zeusplastic Compañía de Responsabilidad Limitada fue fundada por Carlos Arturo Hernández Cevallos en el año 1988 bajo la tipología de persona natural con el nombre de Flexiplas. La empresa estaba ubicada al sur del distrito metropolitano de Quito y contaba con maquinaria pequeña para el desarrollo de limitados productos sin impresión, más conocidos como fundas de mercado (tipo camiseta para basura y rollos precorte de distintos usos). La calidad y novedad de

los productos ayudaron a que Flexiplas fuera rápidamente conocido en los mercados más populares de la sierra ecuatoriana, y empezó a tener problemas logísticos debido a la demanda de los productos que incrementaba de forma apresurada. Por eso, tomaron la decisión de adaptar más maquinaria con el fin de cumplir con todos sus pedidos.

Años más tarde la empresa se vio obligada a adquirir máquinas que pudieran imprimir en el plástico para no perder a sus clientes, puesto que estaba naciendo la tendencia de marcar los logotipos de las empresas, con el fin de darse a conocer y liderar la competencia. Para ello Flexiplas consiguió dos máquinas usadas que cumplían con los requisitos para esta labor. La empresa incursionó en un campo totalmente novedoso, que dio frutos positivos en su liquidez, por lo que decidieron abrir operaciones en el norte de Quito (donde se encuentra hasta la actualidad). Con el pasar los años Flexiplas ha ido adquiriendo nuevas y diferentes herramientas que faciliten los procesos productivos que ha integrado y evolucionado.

En 2014 se realizó la primera importación de materia prima “ecológica”, que ayudaba a acelerar el proceso de degradación de los plásticos y se empezaron a fabricar fundas con logotipo Oxo Biodegradables. De esta manera, la empresa se mantenía fiel a su ideología de cuidar el medio ambiente; sin embargo, diversos estudios revelaron que el oxo biodegradable no era tan amigable, pues al descomponerse y ser incinerado generaba un alto impacto a la huella de carbono.

En 2017 Flexiplas cambió su razón social a Zeusplastic Compañía de Responsabilidad Limitada, nombre con el que continúa en la actualidad. Zeusplastic siempre ha velado por el bienestar de sus empleados al brindarles estabilidad laboral y un ambiente propicio para que puedan desarrollar habilidades que les ayudarán para el resto de sus vidas. Cabe recalcar que una de las filosofías de la empresa es salvaguardar el medio ambiente; si bien es cierto que el plástico

ha sido muy criticado en los últimos años, es un material muy noble el cual permite tener varios usos. No obstante, la convicción de la empresa por desarrollar nuevos productos que sean amigables con el medio ambiente se han convertido en una prioridad.

### **1.3 Objetivos de la investigación**

#### **1.3.1 Objetivo general**

Crear una línea de productos aptos para el contacto con alimentos ecológicos en la empresa Zeusplastic Cía. Ltda. 2020

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Revisar y analizar las nuevas tendencias ecológicas.
- Conocer y describir la realidad de la industria plástica ecuatoriana.
- Determinar las herramientas y procesos para una nueva línea de negocio ecológico.
- Proponer la elaboración de una línea ecológica para el periodo 2020-2022 en la empresa Zeusplastic Cía. Ltda.

### **1.4 Justificación**

#### **1.4.1 Justificación práctica**

El trabajo se plantea con el fin de combatir un problema ambiental, en el que todos los seres humanos están involucrados. El mal manejo de los productos derivados del plástico y la falta de conciencia han hecho que este sea visto de una manera diferente respecto al pasado. Así, la propuesta de la creación de productos fabricados con minerales apunta a tratar de frenar el uso masivo de este material. Además, la implementación de una línea de negocio ecológica ayudará a



la empresa a incrementar sus ventas, dado que hoy en día las personas han cambiado sus hábitos drásticamente y el consumo de materiales ecológicos tiene una gran cabida en los mercados de cualquier índole.

### **1.5 Limitaciones**

- a) Este trabajo no puede ser aplicado para todas las empresas de la industria química del Ecuador, debido a que existen empresas que se enfocan en la fabricación de envases PET, y para ello se necesita otro tipo de materiales ecológicos.
- b) El tiempo de análisis del trabajo es de un año, por lo cual puede que las tendencias cambien y con ello las tecnologías, por ende, resulta difícil incluir información pertinente para contener dichos cambios,
- c) Puede que las normativas que en la actualidad rigen al Ecuador no contemplen estos cambios de tecnología.
- d) El éxito del trabajo dependerá de cómo lo acepte el mercado.

### **1.6 Delimitaciones**

- a) El presente trabajo está contemplado únicamente para la empresa Zeusplastic Cía. Ltda.
- b) Por consiguiente, el enfoque estará sujeto a las áreas de producción y finanzas de la empresa,
- c) La aplicación de la propuesta se centra en el periodo 2020-2021, (d)
- d) El proceso de elaboración del material puede ser aplicable solo para las empresas que fabriquen bolsas plásticas.
- e) Inicialmente, es un proyecto aplicable solo en el distrito metropolitano de Quito, debido a que los gustos y preferencias de las personas varían dependiendo de su localización.

## **1.7 Tipo de investigación**

La investigación realizada es de tipo cualitativa descriptiva, pues se fundamenta en la revisión de libros y fuentes que aporten información acorde a la industria y realidad del país, a eso se suma la descripción de los procesos que se van a seguir para la obtención de los productos ecológicos en la empresa Zeusplastic. Cabe recalcar que también se trata de una investigación longitudinal, pues al realizar las fórmulas para la creación de los productos se maneja prueba y error, y los resultados pueden variar con el pasar de los días, según como respondan la materia prima y la maquinaria hasta llegar al producto ideal.

## **1.8 Población y muestra**

Se investigaron los datos de las nuevas tecnologías de la industria ecuatoriana de plásticos pertenecientes al sector químico. Por lo tanto, todas aquellas empresas que se encuentren dentro de este grupo fueron determinadas como población, y la muestra se obtuvo dentro de la empresa Zeusplastic donde se realiza el trabajo.

## **1.9 Alcance**

En este estudio se plantea la fabricación de productos ecológicos en el Ecuador, la cual contribuirá para que en el país se reemplacen los diferentes productos plásticos de un solo uso, en especial para que los consumidores de estos no se vean afectados con el nuevo impuesto al respecto que empezó a regir en mayo de 2020.

### **1.10 Fuentes de recolección de información**

- Fuentes primarias: documentos y fichas de producción de la empresa Zeusplastic Cía. Ltda., y entrevista con el presidente de la organización.
- Fuentes secundarias: libros, registros, documentos web, documentos escritos.

### **1.11 Técnicas de recolección de información**

Para la recolección de información y datos se necesitará:

- Entrevista al presidente de la empresa Zeusplastic Cía. Ltda.
- Análisis de documentos.
- Métodos sistémicos.
- Archivos.

## Capítulo II. Marco teórico

### 2.1 Revisiones conceptuales

#### 2.1.1 Medio ambiente

La Organización de las Naciones Unidas (ONU), también conocida como Naciones Unidas (NN. UU.), define al medio ambiente como “el conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos y sociales capaces de causar efectos directos o indirectos, en un plazo corto o largo, sobre los seres vivos y las actividades humanas” (Unión Profesional, 2019, párr. 1).

#### 2.1.2 Química verde

En la actualidad la población mundial está directamente relacionada con la libre fluctuación entre oferta y demanda de bienes y servicios, y detrás de la fabricación de cada producto existen procesos y materiales químicos que, dependiendo del giro de negocio en el que se desenvuelva la organización, afectan en menor o mayor medida al medio ambiente. El principal objetivo de la química verde es:

La utilización de un grupo de principios que reducen o eliminan el uso o generación de sustancias peligrosas en el diseño, manufactura y aplicaciones de productos químicos, lo que en muchos casos implica un rediseño de los productos y procesos utilizados. (Doria, 2009, p. 412)

En la siguiente tabla se resumen los 12 principios importantes de esta iniciativa y las acciones que han puesto en marcha los Gobiernos de cada país, en conjunto con las empresas, para frenar los impactos negativos que sufre el medio ambiente por las distintas prácticas de producción.

Tabla 1. *Principios química verde*

Número	Principio
1	Prevenir la generación de residuos
2	Economía de los átomos
3	Síntesis químicas menos peligrosas
4	Diseño de productos químicos seguros
5	Empleo de disolventes seguros
6	Disminución del consumo de energía
7	Empleo de materias primas provenientes de recursos renovables
8	Reducción de productos derivados
9	Uso de procesos catalíticos homogéneos, heterogéneos y microheterogéneos
10	Diseño para la degradación
11	Análisis de contaminantes en tiempo real
12	Minimización de riesgos de accidentes químicos

Fuente: (Diario de Ciencias, 2016)

### 2.1.3 Economía atómica

Para Ávila (2015) la economía atómica es:

Una evaluación que considera que todos los reactivos que participan en una reacción, para medir el grado de cada uno de ellos se ha incorporado al producto final, de tal manera que si todos los reactivos se han incorporado en el producto completo, se dice que hay un rendimiento atómico de 100 %. (p. 2)

En ese sentido, en el cálculo del rendimiento atómico de un producto se utilizan las siguientes fórmulas:

$$\text{Rendimiento (\%)} = \frac{\text{cantidad real de los productos obtenidos} \times 100}{\text{cantidad teórica de los productos obtenidos}}$$

$$\text{Selectividad de la reacción (\%)} = \frac{\text{moles de producto obtenidos} \times 100}{\text{moles de reactivo convertidos}}$$

$$\text{Economía atómica (\%)} = \frac{\text{peso molecular del producto obtenidos} \times 100}{\text{peso molecular de todos productos}}$$

Figura 1. Fórmula economía atómica

Fuente: (Monopoli, 2012).

Entonces, la eficiencia de economía atómica en un determinado lugar se clasifica según los parámetros que se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 2. *Eficiencia economía atómica*

Porcentaje	Eficiencia de reacción química
100	Cuantitativa
90	Excelente
80	Muy buena
70	Buena
50	Aceptable
40 o inferior	Pobre

Fuente: elaboración propia con base en García (2009)

#### 2.1.4 Papel piedra

Según Giovanni Rojas, PhD del Departamento de Ciencias Químicas de la Universidad Icesi, de Cali, Colombia, el papel piedra:

Es un producto similar al papel, que se sintetiza a partir de carbonato de calcio (60-80%) y polietileno de alta densidad, como agente aglomerante. Este papel es fuerte y resistente, se puede escribir en él cuando no está húmedo, es resistente a la grasa y polillas, es reciclable, no necesita proceso de adicionales de blanqueamiento y está aprobado por la FDA. (Rojas y Castellanos, 2015, p. 13)

#### 2.1.5 Termoplásticos

Los principales tipos de plástico que existen en la actualidad se dividen en dos grupos. En el primero se ubican los termoplásticos, cuya característica sobresaliente es que a altas temperaturas pueden fundirse, por lo cual se les pueden dar diferentes tipos de uso y pueden ser reciclados sin ningún tipo de inconveniente. Por el contrario, los plásticos termoestables a temperaturas muy elevadas tienden a quemarse y generan combustión, por lo cual no es aconsejable quemarlos dado que generan un gran impacto al medio ambiente. Los termoplásticos

se dividen en otros grupos con características y aplicaciones diferentes, como se puede ver en la

Tabla 3.

Tabla 3. *Termoplásticos y usos*

Nombre	Siglas	Usos
Policarbonato	PC	Techos, domos, tragaluces
Poliétileno	PE	Botellas, fundas, cables, tubos
Poliéster		Prendas de vestir
Nylon		Prendas de vestir
Teflón	PTFE	Alfombras, telas, muebles
Poli cloruro de vinilo	PVC	Tuberías
Polipropileno	PP	Componentes automotrices, equipos de laboratorio
Poli butileno	PB	Tuberías
Poli estireno		Envases, aislantes térmicos
Politereftelato de etileno	PET	Envases

### 2.1.6 Reciclaje

El reciclaje es un proceso por el cual un determinado producto, una vez que finalizó su tiempo de vida útil, vuelve a entrar en la cadena de consumo a disposición de los clientes. También puede considerarse:

La acción y efecto de reciclar (aplicar un proceso sobre un material para que pueda volver a utilizarse). El reciclaje implica una nueva vida al material en cuestión, lo que ayuda a reducir el consumo de recursos y la degradación del planeta. (Pérez, 2013, párr.

1)

El reciclaje ayuda de gran manera a reducir los recursos finitos que existen en el planeta, al alargar o dar un nuevo ciclo a la vida de un producto en específico. Gracias al reciclado se está frenando la deforestación y los gases emitidos a la atmósfera, con lo cual se reduce el impacto ambiental tan marcado hoy en día, que si no se ataca tendrá repercusiones devastadoras en los próximos años.

### **2.1.7 Huella de carbono**

El cálculo de la huella de carbono empezó en 1997 en Japón, a partir de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). El fin de esta medida es cuantificar y reducir año tras año las emisiones de gases de efecto invernadero (dióxido de carbono, gas metano, óxido nitroso, hidrofluorocarbonos, perfluorocarbonos y hexafluoruro de azufre) a la atmósfera.



### Capítulo III. Análisis del macro- y microentorno

#### 3.1 Producción mundial de plástico y productos sustitutos

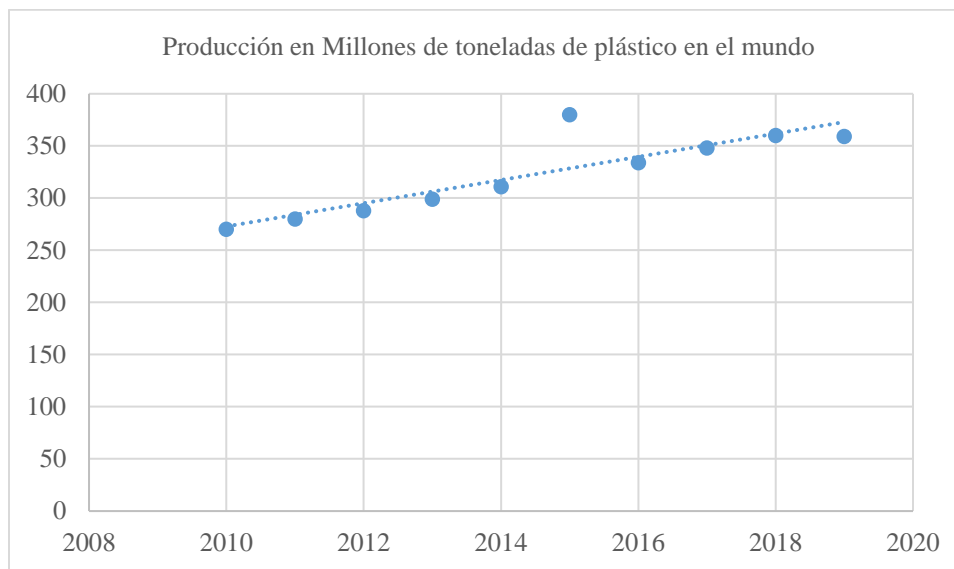
Los datos que se pueden obtener en varias entidades acerca del consumo anual de plásticos en todo el mundo son perturbadores. Existen empresas que están creando conciencia de estos problemas, pero aun así la demanda de productos derivados del petróleo marca una tendencia cada vez más creciente. En este capítulo se aborda el consumo mundial de plásticos de los últimos 10 años y se presentan algunas proyecciones para años futuros de continuar con la tendencia actual. También se analizan los diferentes productos sustitutos que han empezado a aparecer en la órbita de distintas organizaciones, especialmente en el continente asiático y europeo. Se debe reconocer que en América Latina existe un retraso en cuestión de tecnologías, procesos, mano de obra, entre otros, de al menos 20 años.

Tabla 4. *Producción de plástico por años*

Año	Millones de toneladas métricas
2010	270
2011	280
2012	288
2013	299
2014	311
2015	380
2016	334
2017	348
2018	360
2019	359
2030	495
2050	717

Nota: Adaptado de Greenpeace (2019)

Como se puede apreciar en la Tabla 4, en los últimos 10 años la producción anual de plásticos ha estado en constante crecimiento, y tuvo un pico en 2015 de 380 millones de toneladas métricas fabricadas, aunque en los años siguientes está cantidad bajó.



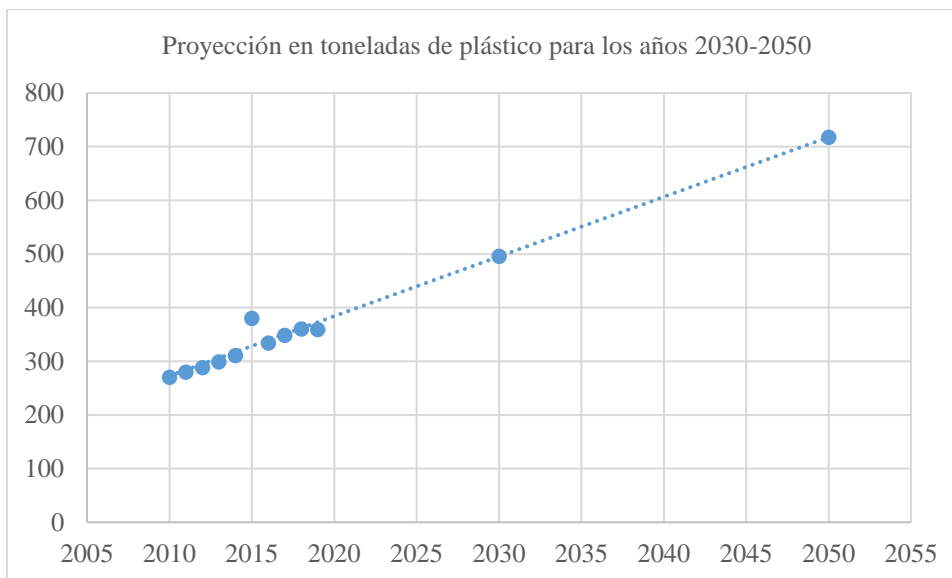
*Figura 2.* Producción de plásticos

**Nota:** Adaptado de Greenpeace (2019)

Para proyectar cualquier año de la producción mundial de plásticos se utilizó la siguiente fórmula y se realizó la proyección correspondiente para los años 2030 y 2050, como se ve en la Figura 3.

Ecuación 1. Proyección de producción mundial de plásticos

$$y = 11.121x - 22081$$



*Figura 3.* Proyección de producción de plástico mundial

La globalización ha hecho que los países estén conectados entre sí, esto permite realizar pactos comerciales internacionales, lo que, a su vez, genera más demanda de bienes y servicios. En el caso del plástico, muchos productos alrededor del mundo incluyen dentro de su proceso de fabricación materias primas derivadas del plástico, por lo cual la demanda de este material está en constante crecimiento. Un ejemplo de ello son los automóviles. En el pasado la mayoría de los componentes de los autos eran latas de hierro y productos pesados, que salvaguardaban la vida de las personas que los manejaban en cualquier tipo de siniestro.

Con el pasar los años esto cambió y se introdujeron partes plásticas en los vehículos, con la finalidad de reducir los costos al momento del ensamblado. También, el plástico tiene la particularidad de contraerse y volver al estado natural, por eso, cuando hay un golpe, lo que hacen los talleres es reemplazar la parte afectada en lugar de repararla, lo que obliga a los clientes a comprar nuevas partes. Así, la empresa tiene un margen de ganancia más alto, pues la materia prima es más barata y vende más cantidad de piezas, que por ser enteras cuestan más. Un

problema de esta situación es que lo que se deja de utilizar se deshecha y como es un material duro, este tarda 350 años en degradarse.

## **3.2 Nuevas tendencias**

Desde hace algunos años los Gobiernos de los países desarrollados han destinado con más ímpetu sus esfuerzos para tratar de frenar la sobreproducción del plástico. Para ello se ha invertido en procesos productivos sumados a la investigación y desarrollo (I+D) en la mayoría de empresas pertenecientes al sector químico. La idea principal es sustituir los productos plásticos denominados de un solo uso, que son considerados los productos que más impacto ambiental generan, pues en la mayoría de casos su destino final son los océanos.

### **3.2.1 Bioplásticos**

Se denomina bioplásticos a todos aquellos productos cuyo tiempo de degradación es más corto de lo habitual; se estima que en cuestión de unos meses el bioplástico se transforma y se integra de nuevo en el ciclo de la tierra, al convertirse en abono. Su principal característica es que provienen de fuentes renovables.

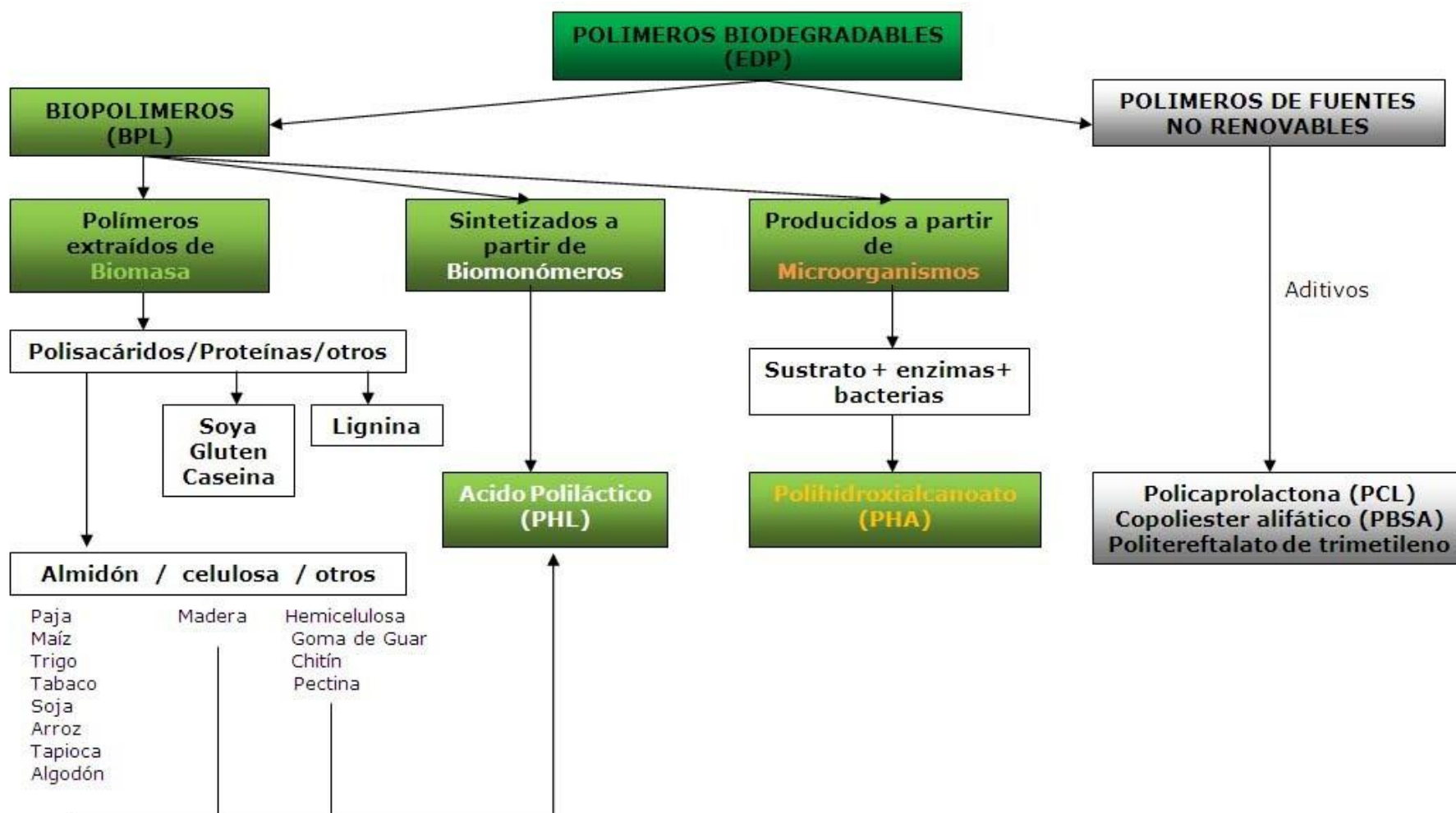


Figura 4. Polímeros biodegradables

Nota: Adaptado de (Ecoembes, 2009)

### **3.2.2 Lactoplásticos**

Según Javier Jiménez, investigador de la Universidad de Cambridge, los lactoplásticos aparecieron en 1987, cuando:

Mientras investigaban con distintos materiales para desarrollar un material impermeable, Spitteler y Krische descubrieron que la caseína (una proteína de la leche) se volvía dura e insoluble al tratarla con formaldehído. Nació así los plásticos de caseína y se hicieron muy populares: rápidamente se utilizaron para fabricar pequeños objetos decorativos (botones, hebillas, mangos de paraguas, joyas, etc.) y así sustituir el marfil y el carey. Pero pronto descubrieron que se quebraba con mucha facilidad. (Jiménez, 2019, párr. 8)

### **3.2.3 Otros plásticos de origen animal**

Las plumas de pollo son un problema en la industria alimenticia, pues diversos estudios revelan que en Estados Unidos se generan alrededor de 1300 millones de kilos de estas, que ocupan espacio en las bodegas y basureros de las empresas que se dedican a la faena avícola. Las plumas contienen queratina, la misma proteína que se encuentra en cabello, uñas y cuernos de ciertos animales, y aunque en el momento no existe documentación científica que respalde un proceso industrial existente para transformar este compuesto en sustitutos del plástico, la teoría sobre su funcionalidad ya está en vigencia a la espera de ser ejecutada.

### **3.2.4 Cultivo de envases**

Algunos científicos creen que la red de hifas de los hongos puede ser utilizada para fabricar productos que reemplacen los envases plásticos, dado que estos se degradan en semanas. Esto crea un conflicto, puesto que un envase que se degrade tan rápido no resulta rentable para las

empresas que dependen de las ventas y reposiciones que hagan sus clientes. Además, estos no durarían mucho tiempo, pues empezarían a degradarse y dañarían lo que contengan en su interior.

### **3.3 Análisis de la industria**

#### **3.3.1 Macroentorno PESTEL**

##### ***3.3.1.1 Político***

En 2017 ganó las elecciones el licenciado Lenin Moreno, actual presidente de la República del Ecuador y sucesor de Rafael Correa Delgado. Entre sus principales actividades consta la reestructuración de la función ejecutiva, por lo que se eliminaron la Secretaría del Buen Vivir, la Secretaría Nacional de la Administración Pública y otros ministerios que se dedicaban a la coordinación. También ha realizado obras a favor de la creación de consejos sectoriales para trabajar conjuntamente con los ministerios, secretarías, empresas públicas y privadas. Ese mismo año, en junio, Moreno convocó un diálogo con varios sectores de la sociedad, y presentó el programa de gobernación. Igualmente, llevó a cabo reuniones con excandidatos presidenciales, con el objetivo de cubrir los aspectos económicos y sociales para que todos los habitantes del país tengan igualdad de condiciones y mejorar la calidad de vida, eliminando brechas de desigualdad social.

En octubre de 2019 la presidencia de Moreno se vio amenazada por una crisis económica y social fruto de las medidas que estaban a punto de tomar vigor; la que más causó malestar entre la población fue la eliminación del subsidio a la gasolina, lo que desencadenó movilizaciones a gran escala en todo el país. Tras una semana de protestas el presidente accedió al diálogo e hizo un pedido a agentes de la ONU para que fungieran como mediadores y así poder llegar a

acuerdos para frenar la violencia por parte de la comunidad indígena en contra de las fuerzas armadas ecuatorianas.

Cabe recalcar que el 7 de febrero de 2021 habrá nuevas elecciones presidenciales en Ecuador, lo cual trae consigo efectos en el desarrollo de la economía, pues las personas entran en cierta incertidumbre sobre lo que puede pasar en el futuro. Existen alrededor de 18 listas con aspirantes a la presidencia; sin embargo, las más populares hasta el momento son la de izquierda, liderada por Andrés Arauz y el aspirante a la presidencia, Guillermo Lasso. El cambio extremo de ideologías, políticas y formas de gobernar hace que la población llegue a un punto de quiebre, lo cual separa al país y crea una inestabilidad política, social y económica, que afecta directamente a las empresas públicas y privadas.

### 3.3.1.2 Económico

Para medir la estabilidad económica de un país se recurre a la revisión de su Producto Interno Bruto (PIB), que según Andrés Sevilla es:

Un indicador económico que refleja el valor monetario de todos los bienes y servicios finales producidos por un país o región en un determinado periodo de tiempo, normalmente un año. Se utiliza para medir la riqueza que genera un país. (Sevilla, 2012, párr. 1)

### 3.3.1.3 Análisis del PIB en Ecuador

Tabla 5. Variables para cálculo del PIB

Indicadores en millones de USD	2014	2015	2016	2017	2018
Consumo	60 012.296	60 991.91	59 889.692	62 477.987	64 706.634
Formación bruta de capital fijo I	27 684.231	26 390.456	25 080.788	26 496.256	27 134.84
Variación de existencias I	1119.008	288.967	-117.316	912.967	997.274



Gobierno General G	14 542.955	14 327.128	14 596.594	15 197.218	15 805.405
Exportaciones de bienes y servicios X	28 536.122	21 107.369	19 492.639	21 727.767	24 736.18
Importaciones de bienes y servicios M	30 168.281	23 815.449	19 004.701	22 516.333	24 982.275
<b>PIB= C+I+G+X-M</b>	<b>101 726.331</b>	<b>99 290.381</b>	<b>99 937.696</b>	<b>104 295.862</b>	<b>108 398.058</b>

Para poder calcular el PIB es necesario identificar las variables: consumo, formación bruta de capital fijo, variación de existencias, gobierno general, exportaciones e importaciones, y sumarlas todas, a excepción de las importaciones, dado que este valor es negativo.

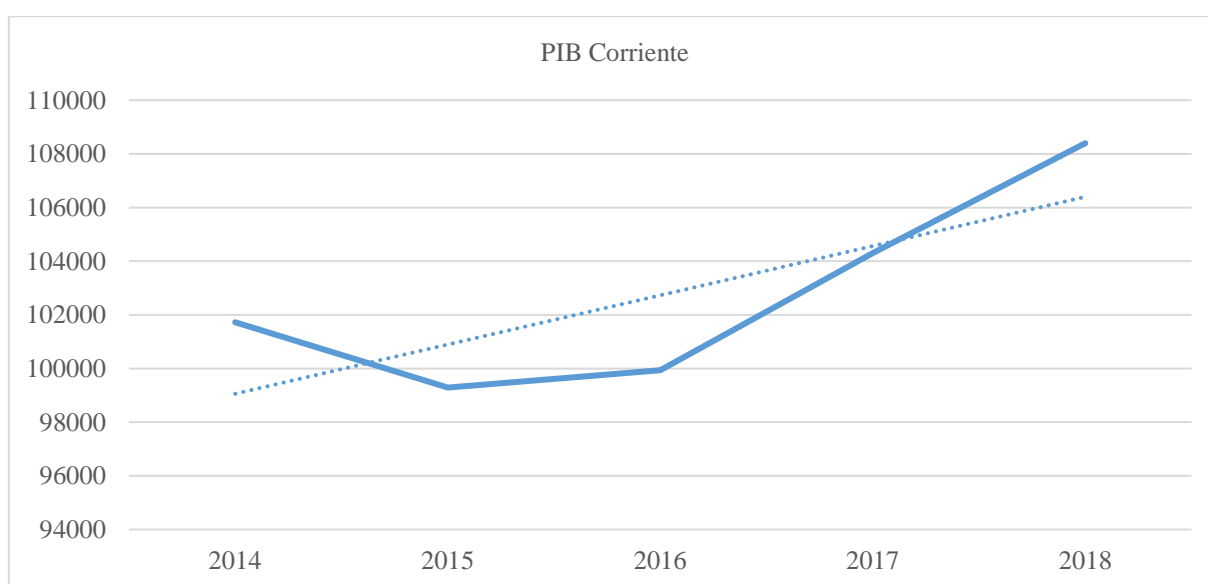


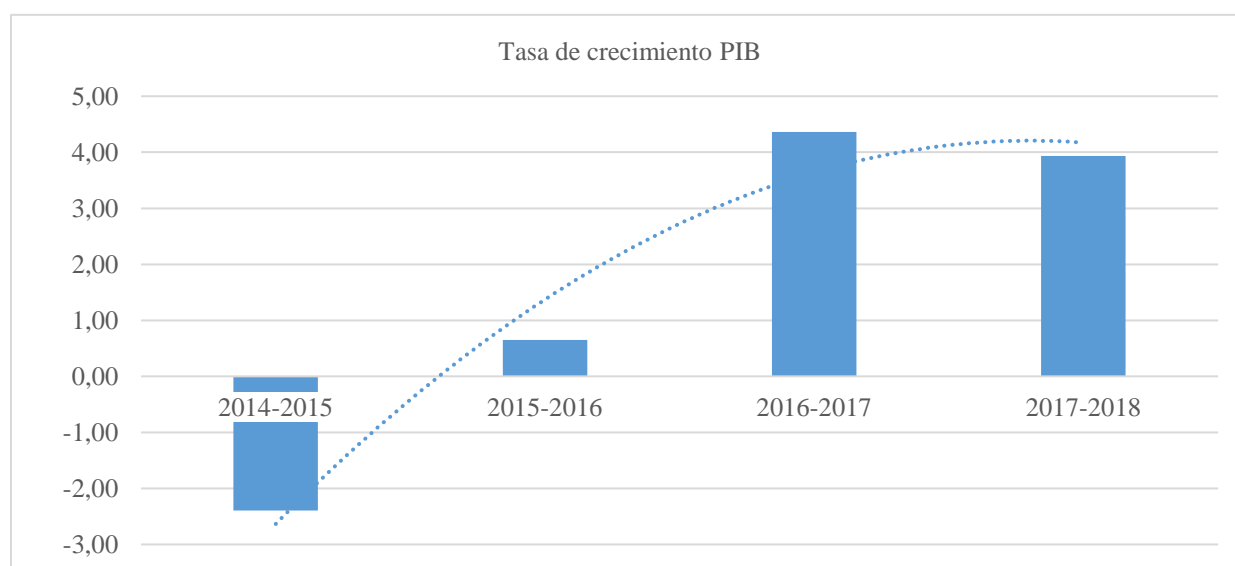
Figura 5. PIB corriente

Como se muestra en la Figura 5, el PIB en 2015 tuvo un decrecimiento respecto a 2014. Por el contrario, los años posteriores evidencian un claro crecimiento de la economía ecuatoriana, que alcanzó los 108 millones de dólares en 2018.

Tabla 6. Tasa de crecimiento del PIB

Periodos	Tasa de crecimiento %
----------	-----------------------

2014-2015	-2.39
2015-2016	0.65
2016-2017	4.36
2017-2018	3.93



*Figura 6. Crecimiento del PIB*

Fuente: elaboración propia

En cuanto a la tasa de crecimiento del PIB de forma similar al PIB corriente, el periodo 2014-2015 fue el único con cifras desfavorables para la economía.

### **3.3.2 Social**

#### **3.3.2.1 Población**

Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) en el Ecuador existen alrededor de 17 millones de habitantes; esta cifra puede seguir aumentando en los próximos años debido a la alta tasa de migración. El dólar hace que Ecuador sea atractivo para las personas que viven

cerca y buscan mejorar su calidad de vida, como consecuencia de la inestabilidad económica, política y social que atraviesan algunos países de la región.

### 3.3.2.2 Creencias

Tabla 7. *Religiones en Ecuador*

1945	90.00 %							10.00 %	
1950	90.02 %							9.98 %	
1955	92.04 %							7.96 %	
1960	92.52 %							7.48 %	
1965	94.37 %							5.63 %	
1970	98.34 %	0.03 %	0.02 %	0.42 %	0.02 %	0.14 %	0.88 %	0.16 %	
1975	93.59 %							6.41 %	
1980	96.25 %	0.02 %	0.01 %	0.21 %	0.01 %	0.11 %	3.22 %	0.17 %	
1985	95.91 %	0.02 %	0.01 %	0.21 %	0.01 %	0.11 %	3.51 %	0.21 %	
1990	96.21 %	0.01 %	0.01 %	0.24 %	0.01 %	0.12 %	3.25 %	0.14 %	
1995	96.23 %							3.77 %	
2000	90.76 %	0.01 %	0.03 %	0.03 %	0.17 %	0.01 %	0.01 %	1.47 %	7.50 %
2005	91.60 %	0.01 %		0.04 %	0.19 %	0.01 %	0.01 %		8.14 %
2010	90.30 %	0.01 %		0.05 %	0.25 %	0.01 %	0.01 %	0.88 %	8.50 %

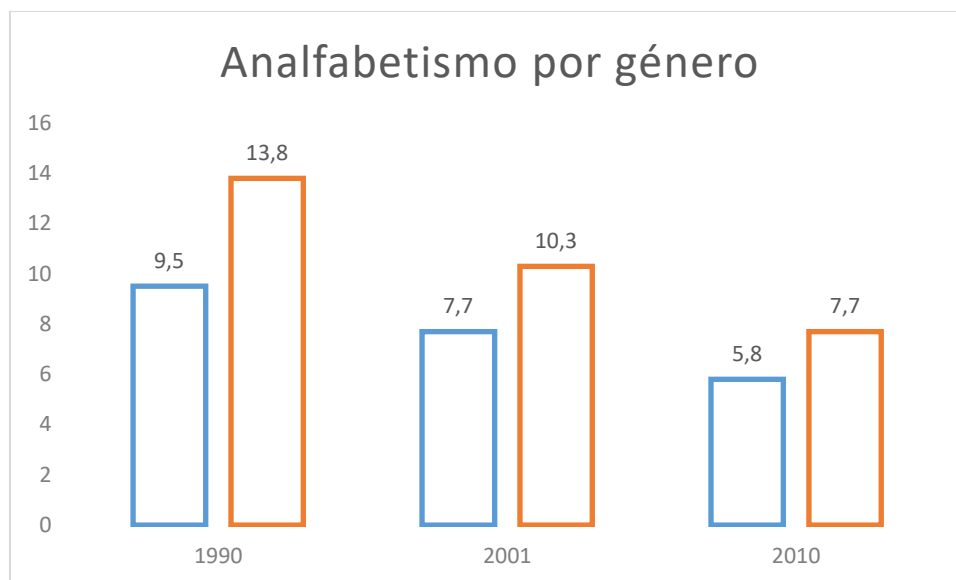
Fuente. (Datosmacro, 2010)

En el Ecuador el 91.5 % de los habitantes se consideran creyentes. El cristianismo es la religión que más se profesa en el país con un 90.30 % revelado hasta el año 2010.

### 3.3.2.3 Educación

Tabla 8. *Analfabetismo por género*

Años	Hombre	Mujer
1990	9.5	13.8
2001	7.7	10.3
2010	5.8	7.7



*Figura 7.* Analfabetismo por género

La tasa de analfabetismo en el Ecuador ha bajado durante los últimos años, como se puede observar en la Tabla 8, pues las cifras pasaron de 9.5 % en hombres a 5.8 % entre 1990 y 2010, y en el caso de las mujeres de 13.8 % a 7.7 %. Un factor que se relaciona con esta situación es la reducción de la brecha en educación entre hombres y mujeres en la última década.

### 3.3.3 Tecnológico

El aspecto tecnológico es uno de los menos evolucionados en el Ecuador; al ser un país en vía de desarrollo tiene un atraso considerable respecto a las potencias mundiales. Si bien es cierto que el de hoy es un mundo globalizado, donde el mercado y el acceso a la información son sumamente fáciles, adquirir maquinarias acordes a la última tecnología se dificulta en el país. No existen en este momento industrias que se dediquen a la elaboración de procesos y maquinarias con la capacidad tecnológica para competir con otros países, por lo que se importan de países como China, Taiwán, Japón, Italia, Alemania y Estados Unidos. Además, en la mayoría de casos

las empresas tienden a comprar máquinas de segunda mano, lo que tampoco le permite a Ecuador ser competitivo en el ámbito de la exportación.

Así mismo, el acceso a internet es limitado, en especial las familias de estrato social bajo carecen de este servicio. Por eso, los ministerios de varias ciudades están realizando obras que permitan crear redes wifi-gratuitas en lugares públicos. Sin embargo, se origina otro problema, en el país la cifra de personas que cuentan con un dispositivo para acceder a internet es relativamente baja o estas cuentan con tecnología antigua que no cumple con las necesidades actuales.

### **3.3.4 Ecológico**

El pasado 17 de mayo se celebró el Día Mundial del Reciclaje; sin embargo de 27 países que generaron alrededor de 670 millones de toneladas de desechos tan solo se alcanzó a reciclar el 36 %. “En Ecuador, la situación no es diferente, pues se logró reciclar menos del 10 % de las aproximadamente 11 200 toneladas de residuos y desechos sólidos que se generan a diario” (Vistazo, 2020, párr. 2). En vista de esta situación, las entidades gubernamentales están en busca de posibles soluciones, entre las cuales desarrollaron una propuesta contra los plásticos de un solo uso. La ley entró en vigor el pasado mes de abril, y su principal objetivo es reducir la fabricación de productos plásticos que utilicen una materia prima virgen. Para ello fue necesario crear una plataforma que es controlada por el Ministerio de Producción (MIPRO).

### **3.3.5 Legal**

Como se mencionó, a raíz del análisis PESTEL el Ecuador creó una serie de impuestos que afectan directamente la producción de plásticos de un solo uso. La ley se basa en cobrar un impuesto de 0.04 centavos de dólar a aquellos productos plásticos de un solo uso, valor que irá

creciendo con el paso de los años hasta llegar a 0.10 centavos de dólar para 2022. El recaudo de estos impuestos recae en la empresa en la que se hacen este tipo de productos; estos deberán reflejar el incremento en su precio final para que sea el consumidor quien pague el impuesto. También, las empresas que provean productos en fundas de un solo uso deberán pagar este impuesto.

Para exonerarse de dicho pago es posible recurrir a la fabricación de productos con una mezcla de material 50 % virgen y 50 % reciclado posconsumo. Las empresas fabricantes de estos elementos deberán realizar un proceso de acreditación por parte del MIPRO, quien es el encargado de controlar y auditar ficha fabricación. Cada mes se deberá presentar un listado de todos los productos realizados con esta formulación y añadir las órdenes de compra de materia prima reciclada posconsumo.

En el caso de productos ecológicos como los de papel piedra, que tienen un tiempo de degradación acelerada de 8 meses, el impuesto será exonerado en un 50 %, es decir, 0.02 centavos por producto. Con estos productos se puede trabajar con la misma formulación del 50 % reciclado posconsumo, aunque al realizar las formulaciones el material puede variar en sus características, por ejemplo, su color, resistencia y olor. Esto afecta directamente a los fabricantes que buscan proveedores de materias primas que ofrezcan productos acordes con la nueva realidad.

### **3.3.6 Microentorno**

#### **3.3.6.1 Clientes**

Los bienes que fabrica la empresa Zeusplastic se pueden dividir en dos grupos. El primero hace referencia a todos aquellos productos que son personalizados, es decir, el cliente final debe

pagar un costo adicional por tener un producto con su nombre, logotipo, direcciones, teléfonos, página web, entre otros. Por otro lado, están aquellos productos que se conocen como genéricos, que pueden ser impresos con un logo particular que haga referencia a diferentes tipos de alimentos. También existe la posibilidad de realizar un producto sin ningún tipo de impresión, solo interesa el color de la funda, en el mercado los más populares son el blanco y amarillo.

En cuanto a los tipos de clientes, Zeusplastic los divide en tres grupos. En primer lugar, están todas las empresas corporativas, cuya característica principal es el alto volumen de productos personalizados que requieren a lo largo del año. Si bien es cierto, que son empresas muy atractivas, su forma de pago varía dependiendo de la negociación y por lo general obtienen créditos de entre 30 y 90 días según la política de pagos, lo cual afecta la liquidez de la empresa. Cabe recalcar que son empresas bastante difíciles de mantener, pues están en búsqueda constante de mejorar precios y así incrementar su rentabilidad al reducir sus costos.

Llegar a ser proveedor de este tipo de clientes también es complejo, dado que por el volumen de compra, siempre están en la órbita de todos los fabricantes y, por lo general, la burocracia interna del proceso de selección y compras no son justas. Las corporativas tratan de ser pioneras en todo, por eso, siempre buscan la manera de tener productos novedosos que los diferencien de la competencia. Hoy en día, usualmente estas empresas son las primeras en buscar alternativas ecológicas que llamen la atención y sirvan para realizar publicidad. Son clientes a los que no les importa pagar más por tener un producto de calidad, diferente y, sobre todo, ecoamigable.

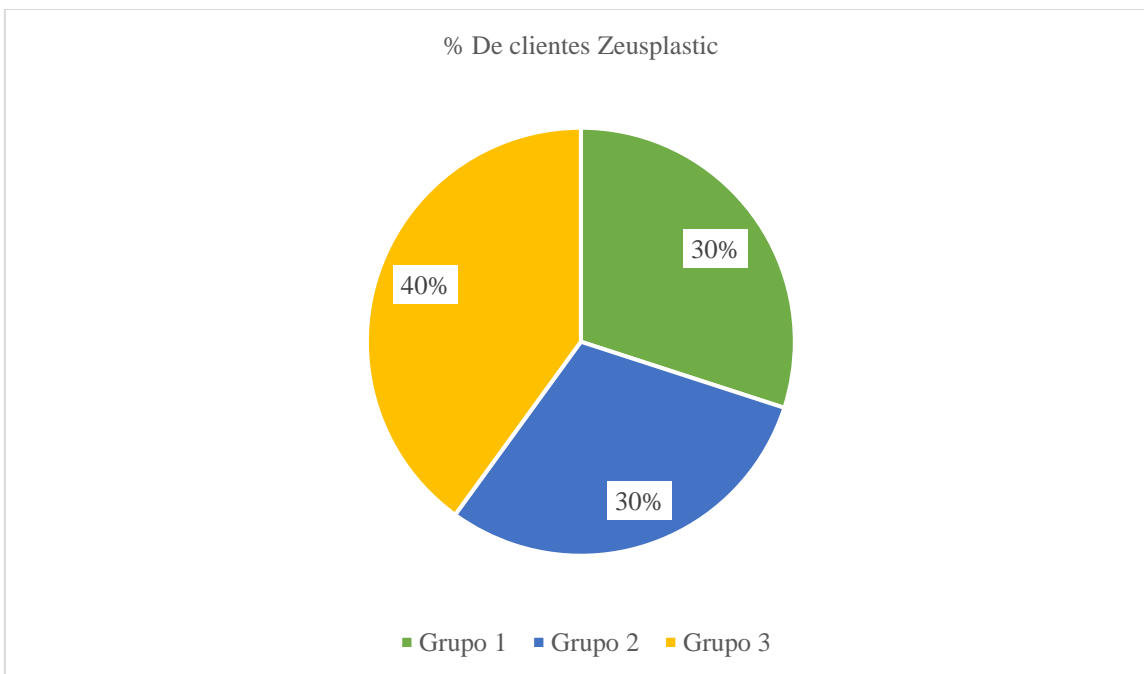
En el segundo grupo están todos los microempresarios que buscan poner sus productos en empaques personalizados. Zeusplastic tiene la política de elaborar cantidades mínimas para atender a este segmento que está en desventaja. Son clientes muy exigentes que examinan el producto minuciosamente, si en algo no están conformes piden un descuento y, en el peor de los

casos, devuelven todo el lote. La negociación con ellos es más informal que con las empresas grandes.

El tiempo de compra de estos clientes es más lento, por lo general pueden adquirir productos cada 3 o 4 meses, existen otros que compran una vez cada año, incluso pueden tardar más. Su pago es en efectivo y se maneja el 50 % anticipo y 50 % contra entrega. Este grupo no busca diferenciación, tan solo que su producto esté bien empaquetado, y es difícil que paguen un precio adicional por tener un bien novedoso y que sea amigable con el medio ambiente.

El último grupo, pero no el menos importante, son los dueños de almacenes de plástico, quienes se encargan de mover cualquier tipo de productos en el mercado. Estos clientes buscan calidad alta y precios bajos, pues compran volúmenes grandes semanalmente, de acuerdo con la dinámica del mercado. Sin embargo, les gusta diferenciarse de su competencia, por lo que tratan que todos los productos que distribuyen lleven su logotipo, así que tampoco tienen problema en pagar un adicional por tener un producto original que no contamine al medio ambiente. Para este grupo de clientes los descuentos son muy valiosos; al ser un mercado muy competitivo, bajar centavos representa mantenerse en la pelea. Al igual que con el grupo anterior la forma de negociación es informal y los pagos son a crédito de 30 días.

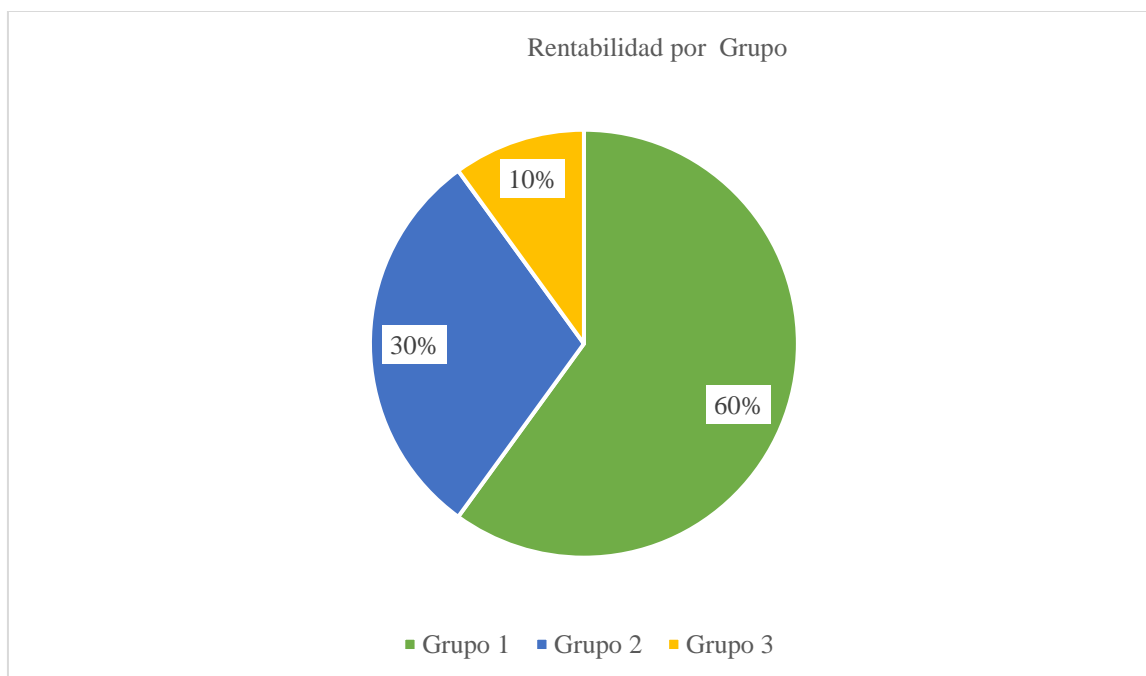




*Figura 8.* Repartición de clientes Zeusplastic

**Fuente:** elaboración propia con base en Sistema Contable Zeusplastic Cía. Ltda.

Como se puede observar en la Figura 8, los clientes que pertenecen al tercer grupo (almacenes plásticos) son los que más representación tienen dentro de la empresa Zeusplastic, con un 40 % de la totalidad de clientes. Por otro lado, tanto el primero grupo (corporativas) como el segundo (microempresarios) se encuentran parejos en un 30 %.

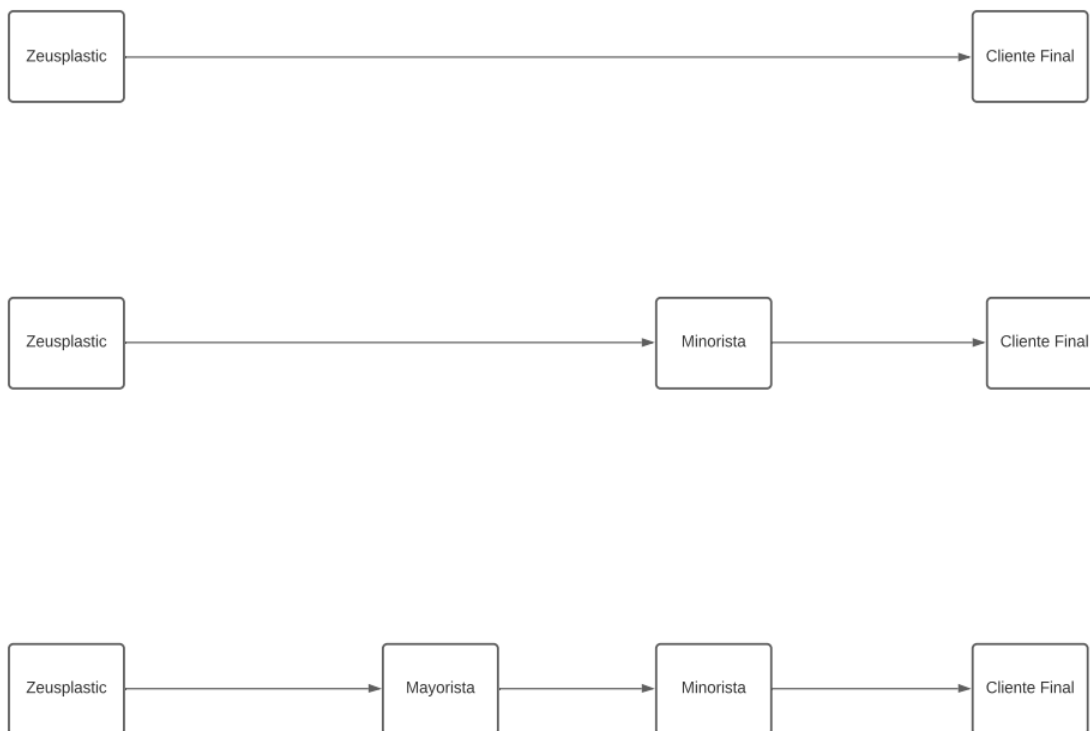


*Figura 9.* Rentabilidad por grupo

**Fuente:** elaboración propia con base en Sistema Contable Zeusplastic Cía. Ltda.

La Figura 9 muestra que el grupo que más rentabilidad representa para la empresa son las empresas grandes con un 60 %, seguidas por los distribuidores de plásticos con un 30 % y, por último, están los micro empresarios que tan solo representan el 10 %. Con base en estos datos se pueden analizar las estrategias que debe tomar la empresa para vender el nuevo producto ecológico, y también a qué grupo puede enfocarse más.

### 3.3.6.2 Canales de distribución



*Figura 10.* Canales de distribución

Zeusplastic cuenta con tres canales de distribución, como se muestra en la Figura 10. El primero es directo y corto, es decir, la empresa se pone en contacto con el cliente y ambos llegan a acuerdos en tiempos de entrega, formas de pago, diseños, etc. Una vez que el producto pasó por los diferentes controles de calidad, es almacenado y se notifica al cliente final que el producto está listo para ser despachado. La empresa se encarga de dejarlo en la ubicación pactada con el cliente final y se da por terminado el proceso de compra y venta.

El segundo canal es indirecto y medio; aquí interviene un minorista en el proceso, que se encarga de contactar con el cliente, realiza diferentes estrategias de venta, se responsabiliza por los cobros y ofertas de los productos, y hace que lleguen al cliente final. El último canal es indirecto y largo, por ende, se ven involucradas más personas hasta llegar al cliente final. El

producto es elaborado, luego se entrega a un mayorista y así se acaba el proceso de compra y venta para Zeusplastic. El mayorista es quien realiza estrategias para vender al minorista y este, a su vez, se encarga de llegar al cliente final. Zeusplastic tiene como política respetar los clientes de sus clientes, es decir, no interactúa con el cliente final en este tipo de casos.

### **3.3.6.3 Proveedores**

Para poder elaborar una funda para alimentos es necesario tener materia prima virgen, y para ello se necesita el certificado emitido por la Food and Drug Administration (FDA) la cual:

Protege la salud pública mediante la regulación de los medicamentos de uso humano y veterinario, vacunas y otros productos biológicos, dispositivos médicos, el abastecimiento de alimentos en nuestro país, los cosméticos, los suplementos dietéticos y los productos que emiten radiaciones. (FDA, s.f., párr. 1)

El proceso de certificación es rápido y fácil, y es el proveedor de materias primas quien lo entrega al cliente. La empresa Zeusplastic realiza compras nacionales, proveniente de Quito o Guayaquil, y extranjeras originarias de Chile, Estados Unidos y Taiwán. En total se tienen alrededor de cinco diferentes proveedores de materia prima, pues siempre se busca la opción más adecuada, con los precios más significativos para poder realizar productos de calidad. El precio de la materia prima aumenta o decrece constantemente y tiene un margen de precio entre los 1.10 y 2.30 dólares por kilo. Este depende de las escasas petroquímicas que existen en el mundo, de las cuales dos se encuentran en Estados Unidos y tres en Asia.

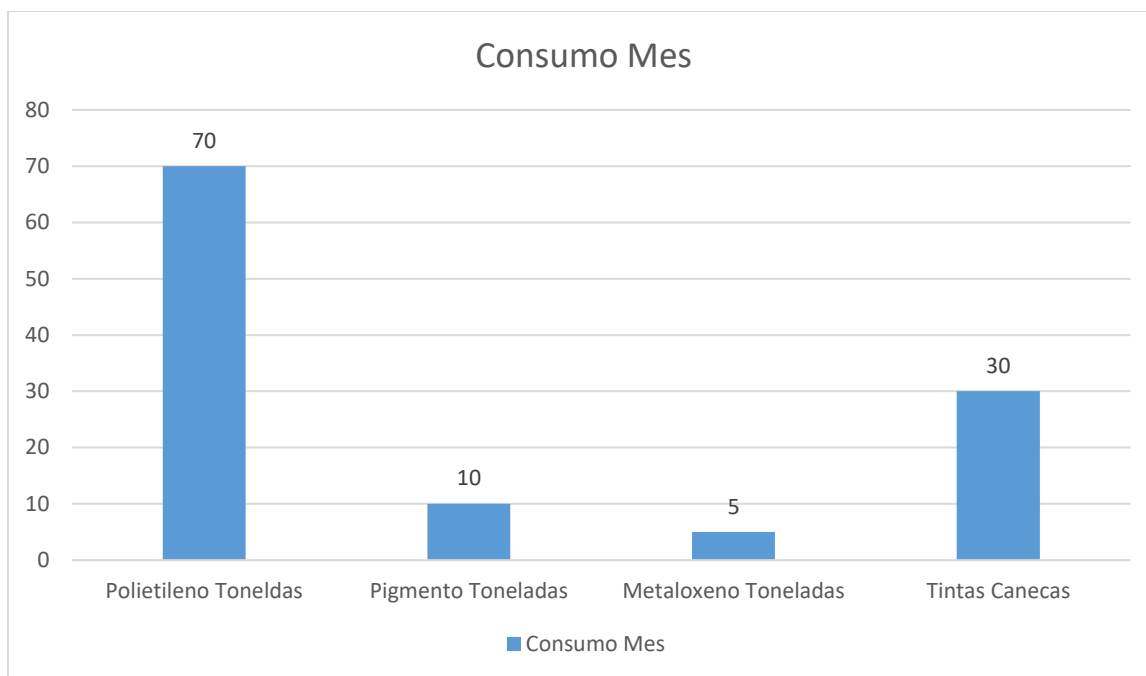
Los desastres naturales son factores que alteran el precio del kilo de la materia prima en el mundo. Por ejemplo, el huracán Katrina, ocurrido en 2005, hizo parar las operaciones en Estados Unidos y como consecuencia hubo un desabastecimiento mundial. Con el pasar de los meses la industria se empezó a recuperar, pero en estos casos las primeras ventas son para el país en

donde se encuentre la planta de producción y los precios para el resto de países son bastante elevados.

En el Ecuador existen empresas que se dedican a la compra y venta de polietileno de alta o baja densidad, sus precios no varían mucho con los del exterior, pero sus políticas son menos drásticas. En estas los plazos de pago dependen de la credibilidad que se tenga como empresa y pueden estar entre 90 y 120 días. También es posible que se realice una excelente gestión de compra de materia prima si se consigue buen precio a 150 días de plazo.

Dentro del proceso productivo de las fundas plásticas intervienen más materiales que son adquiridos en cantidades menores a la materia prima. Por ejemplo, los pigmentos son parte esencial en este proceso, estos dan color al material y son utilizados dependiendo de la imagen corporativa de cada cliente. Cada saco de pigmento contiene 25 kg, y para lograr 100 kg de producto solo es necesario el 10 % de cada saco. Por otro lado, se utiliza de 5 % a 7 % de metaloxeno en la formulación total, este da resistencia al material, y hace que el plástico no se quiebre al ser halado con fuerza; las paredes moleculares se estiran en vez de romperse.

Igualmente, para la impresión de logos se compran canecas con los colores cian, magenta, amarillo y negro (CMYK), pues con la mezcla de estos se pueden obtener diferentes colores que correspondan a los logos de cada cliente. Por último, el carbonato de calcio, material con el que se espera realizar las láminas para alimentos que puedan reemplazar al plástico en este proyecto, se puede comprar en México, Estados Unidos y Taiwán, y este puede ayudar a reducir el polietileno en las fundas y, por ende, la huella de carbono emitida por la empresa.



*Figura 11. Consumo de materiales por mes*

Fuente: elaboración propia con base en Sistema Contable Zeusplastic Cía. Ltda.

#### **3.3.6.4 Competencia**

La industria del plástico en el Ecuador ha ido creciendo en los últimos años; se dice que en la actualidad “el sector está compuesto por unas 600 empresas, de las cuales 120 pertenecen a la Asociación de Plásticos del Ecuador (ASEPLAS). Las empresas productoras se ubican en su mayoría en Guayaquil” (Líderes, 2018, párr. 1). Es un sector muy atractivo, lo cual se ve reflejado en que la industria tiene una participación del 1.2 % en el PIB, es decir, un aporte de alrededor de 1200 millones de dólares cada año. Esta industria ofrece trabajo a más de 19 000 empleados directos y 120 000 indirectos.

Estos números hacen que invertir en la industria del plástico en el país resulte interesante para diversas empresas nacionales y extranjeras. De las 600 empresas mencionadas, cerca de 20 de ellas lideran el mercado, son empresas muy grandes con las cuales es difícil competir. Estas

tienen los mejores precios de materias primas, debido a su gran volumen de compras. También, cuentan con procesos tecnológicos mucho más avanzados que la competencia; sus maquinarias son de última generación, lo que hace que la fabricación sea más rápida y con una calidad excepcional. El departamento de ventas es grande y tienen varios camiones a disposición para una cobertura mucho mayor.

Otro problema que implican estas grandes empresas es que son las que sirven de referencia para entidades gubernamentales, como es el caso del impuesto de 0.04 centavos por funda. Esto afecta en mayor medida a las empresas pequeñas y medianas, más que a las poderosas. También se ha visto que la presencia de empresas chinas radicadas en la costa ecuatoriana, en las ciudades de Manta y Portoviejo, abarcan una gran parte del mercado por sus precios bajos y buena calidad.

Estas situaciones han logrado desestabilizar el equilibrio de la oferta y demanda del plástico que había llegado a un punto en el que las empresas no bajan ni suben el precio más de lo habitual. De igual manera, las empresas de dudosa procedencia, creadas de la noche a la mañana, con grandes infraestructuras, maquinarias de última tecnología más rápidas y más versátiles en la fabricación de plásticos resultan una amenaza, pues sus precios no llegan al precio de costo de las empresas que se rigen según la ley.

#### ***3.3.6.5 Productos sustitutos***

Como consecuencia de la ley en vigencia de impuestos a los plásticos de un solo uso, la fabricación de productos sustitutos ha ido en crecimiento; las empresas están buscando formas de reducir el plástico con el apoyo de técnicas con materiales degradables a base del maíz, la papa y la yuca. El plástico no desaparecerá por completo al menos dentro de los próximos 15 años; sin embargo, se debe hacer algo para contribuir al cuidado del planeta y así tener una diferenciación

en el mercado. Potencias mundiales como Japón, Alemania, Estados Unidos, entre otros, están creando nuevas líneas que ayuden al medio ambiente; es común que los supermercados no den bolsas plásticas para poder llevar las compras, sino que los dueños venden fundas de tela cambrela, un tipo de plástico no tejido.

No obstante, la cambrela puede resultar más dañina que cualquier plástico de un solo uso debido a su largo tiempo de degradación. Todo depende del nivel de cultura que tenga la población de determinada región. Por eso, la propuesta planteada en esta tesis se basa en elaborar un producto que pueda cumplir con los requisitos de la ley y elimine en gran porcentaje el polietileno que se usa en la empresa.

#### ***3.3.6.6 Rivalidad entre competidores***

Zeusplastic tendría un competidor directo que ya está introduciendo en el mercado productos a base de minerales; sin embargo, esta empresa no es fabricante, importa el material en bobinas desde Colombia y en Ecuador se encarga de cortar y dar forma a los distintos tipos de fundas. Cabe recalcar que ya hubo un encuentro que resultó desfavorecedor para Zeusplastic, dado que la empresa rival utiliza artimañas para mantener clientes, y sumado a esto algunos clientes potenciales se han descartado por distintas razones.



### 3.3.6.7 Análisis AMOFHIT

Tabla 9. Análisis AMOFHIT

Departamento	Situación Actual
Administración	Credibilidad en bancos y proveedores
Marketing y ventas	Buena participación en el mercado/precios competitivos/no realiza promociones/falta de vendedores
Logística	Envíos a provincias por transporte pagado/falta de camiones y choferes/sistema logístico actualizado
Financiero	Falta de liquidez/amplia cartera de clientes/cuentas por cobrar elevadas/reducción de endeudamiento año tras año/infraestructura propia
Recursos humanos	Capacitaciones anuales/clima laboral estable/no existe departamento de RR. HH.
Información	Buen manejo de información/actualización de tendencias con visitas a ferias internacionales/proveedores nuevos y eficientes
Tecnológico	Mitad de la maquinaria es antigua/innovación en productos ecológicos

La Tabla 10 presenta la situación actual de la empresa, sus puntos altos y bajos según cada departamento. De acuerdo con el Administrativo el nombre de Zeusplastic Cía. Ltda. está completamente limpio, por lo que le es fácil acceder a cualquier tipo de crédito en los bancos. En lo que se refiere al área de *marketing* y ventas, la empresa cuenta con más de 30 años en el mercado, así ha creado un nombre y confianza entre todos sus clientes. Su política de precios siempre será mantenerlos, por lo cual son raras las situaciones en las que la empresa se ve obligada a realizar incrementos. Además, como es un mercado liderado por precios, las alzas repercutirían en los clientes nuevos y antiguos; por eso se busca la elaboración de productos sustitutos que den más margen de ganancia y justifiquen la subida de precios.

En cuanto a la logística la empresa presenta algunos inconvenientes; cuenta con un camión que se encarga de la distribución semanal para todos los clientes de Quito, Ibarra, Machachi, Latacunga, Ambato y Riobamba. Si surgen entregas a clientes más alejados, la empresa paga por transporte, lo que genera un costo de envío. El hecho de tener un solo camión también dificulta la dinámica de entregas dado que hace que estas sean más lentas.

Por otro lado, si bien es cierto que las finanzas de la empresa son estables, carece de liquidez y la cartera de recuperación de cuentas por cobrar es lenta, fruto del trabajo con clientes corporativos que dejan un gran margen de utilidad, que solo se percibe después de 90 días. No obstante, la empresa cuenta con una amplia cartera de clientes que, por lo general, realizan sus adquisiciones mensualmente. En lo que se refiere a su talento humano, no existe un departamento de RRHH, así que los permisos y otros trámites por parte de los empleados se hacen por escrito y son tratados por la alta gerencia. El ambiente laboral depende de los trabajadores, aunque en el último tiempo han salido muchas personas que perjudicaban a la empresa. Las capacitaciones de manejo de riesgos, control de desechos, uso de extintores, manejo de maquinaria y otros arreglos se realizan en diciembre de cada año.

Por último, es pertinente mencionar que el acceso a la información por parte de la directiva de la empresa es excelente. Todos los años se invierte en viajes a ferias, en donde pueden adquirir más y mejores conocimientos sobre las nuevas tecnologías y tendencias del mercado. También se obtiene información de posibles proveedores de materia prima o de maquinarias, lo que ayuda de gran manera a ser una empresa con maquinaria de alta tecnología. Si bien es cierto que la mitad de las maquinarias de Zeusplastic son antiguas, gracias a las ferias visitadas se ha logrado hacer adecuaciones que permiten mejorar sus sistemas y rendimiento.

## Capítulo IV. Propuesta

### 4.1 La Empresa

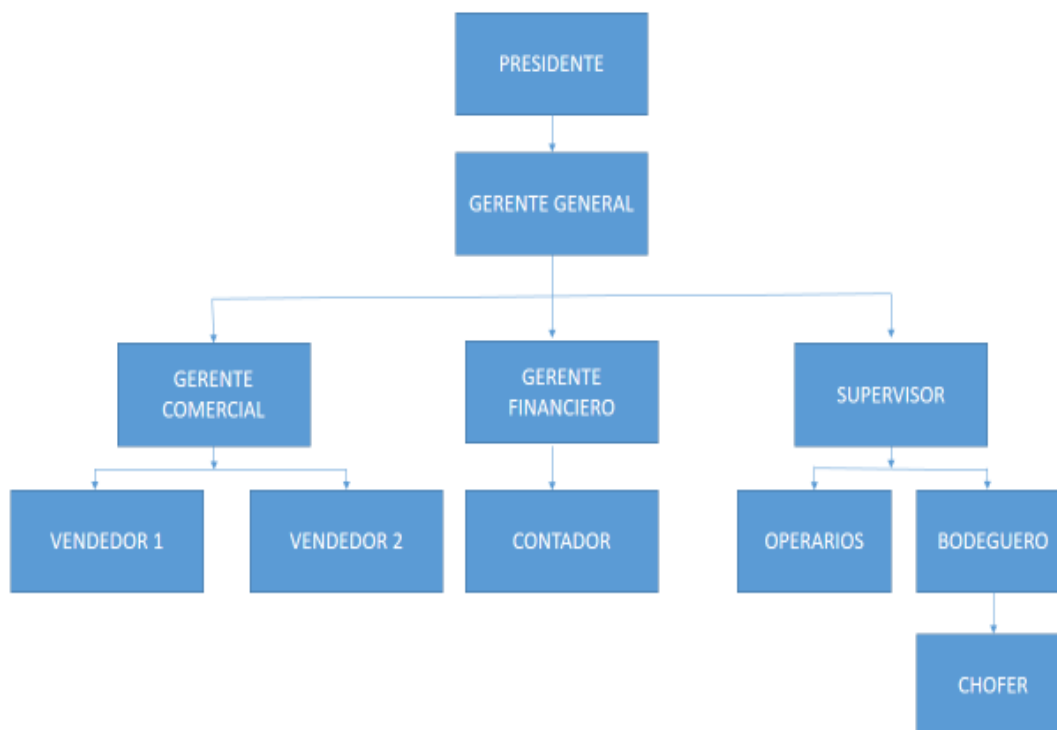
La empresa Zeusplastic cuenta con más de 30 años en el mercado y se especializa en la fabricación de cualquier tipo de funda plástica con o sin impresión, según las exigencias de los clientes. La planta está ubicada al norte de la ciudad de Quito y cuenta con un área total de 620 m<sup>2</sup>, de los cuales 92 m<sup>2</sup> corresponden a oficinas, 29 m<sup>2</sup> a productos en proceso, 29 m<sup>2</sup> a materia prima, 266 m<sup>2</sup> a galpón industrial, 10 m<sup>2</sup> a un comedor, 12 m<sup>2</sup> a vestidores, 6 m<sup>2</sup> al área de repuestos, 10 m<sup>2</sup> a las tintas, 4 m<sup>2</sup> a insumos, 6 m<sup>2</sup> a compresores y 99 m<sup>2</sup> al área de patios y parqueaderos.

La empresa cuenta con 26 trabajadores, incluida la junta directiva, el departamento contable y la secretaría. El horario de atención es de lunes a viernes de 8 a.m. a 6 p.m. Se trabaja doble jornada en turnos de 8 horas con la posibilidad de trabajar horas extras. Los días sábados y domingos la empresa no labora, salvo ciertos casos puntuales, como las entregas navideñas. La empresa tiene como política el cese de actividades para estas fechas festivas, que pueden tomarse hasta 15 días, tiempo que se utiliza para el mantenimiento anual de sus instalaciones eléctricas, pisos y maquinarias.

Zeusplastic es una empresa transparente, que se rige bajo cualquier tipo de ordenanza municipal y gubernamental. Por tanto, cuenta con el permiso de funcionamiento y Licencia Única para el Ejercicio de Actividades Económicas [LUAE]; el proceso de renovación de esta licencia es diferente que el de cualquier otro tipo de negocio, pues la planta está ubicada en categoría de uso de suelo tipo 3, lo que la obliga a cumplir una serie de normas extras para garantizar su permanencia en el sector. También cuenta con una licencia ambiental emitida por el Ministerio de Ambiente [MAE] y con certificados internacionales que garantizan que la empresa

utiliza aditivos en su proceso productivo para acelerar el tiempo de degradación de sus productos.

#### 4.1.1 Estructura de la empresa



*Figura 12.* Organigrama Zeusplastic

En el organigrama de la Figura 12 se muestra que la empresa cuenta con un presidente (Carlos Hernández), un gerente general (Alexandra Karolys), un gerente comercial (autor de esta tesis de grado – Cristian Hernández) y una gerente financiera (Cristina Hernández). La junta de socios y accionistas está conformada por estas mismas personas, y, por último, en el área productiva se cuenta con extrusores, impresores, selladores, supervisores y un chofer, que es el encargado de distribuir a todos los puntos de Quito y ciudades cercanas, como Ibarra, Latacunga, Ambato y Riobamba.

## 4.2 Procesos del plástico y papel mineral

### 4.2.1 Proceso productivo

#### 4.2.1.1 Formulación funda plástica vs. papel mineral

Tabla 10. *Formulación polietileno vs. papel mineral*

Tipo de funda	Material	Color	Cantidad mínima kg	Sacos de MP 25KG	% Pigmento por saco de MP	Pigmento en kg por Saco de MP	Metaloxeno kg
Camiseta	Alta densidad	Blanco	200	8	5	10	0
Rollo precorte	Alta densidad	Transparente	100	4	0	0	0
Gavetera	Alta densidad	Azul	400	16	7	28	0
Lámina	Alta densidad	Amarillo	50	2	4	2	0
Boutique	Baja densidad	Gris	150	6	10	15	0
Quintalera	Baja densidad	Transparente	300	12	0	0	0
Camiseta	Papel mineral	Blanco	250	10	0	0	25
Lámina	Papel mineral	Blanco	30	1.2	0	0	3
Camiseta	Papel mineral	Amarillo	300	12	12	36	30

Tabla 11. *Formulación plástico posconsumo*

Material	Color	Cantidad mínima gg	Sacos de MP 25 kg	% Pigmento por saco de MP	Pigmento en kg por Saco de MP	Posconsumo	Material virgen
Alta densidad	Gris	200	8	5	0	100	100
Alta densidad	Gris	100	4	0	0	50	50
Alta densidad	Gris	400	16	7	0	200	200
Alta densidad	Gris	50	2	4	0	25	25
Baja densidad	Gris	150	6	10	0	75	75
Baja densidad	Gris	300	12	0	0	150	150
Papel mineral	Gris	250	10	0	0	125	125
Papel mineral	Gris	30	1.2	0	0	15	15

Papel mineral	Gris	300	12	12	0	150	150
---------------	------	-----	----	----	---	-----	-----

En las tablas 11 y 12 se detallan las diferentes formulaciones que se necesitan para realizar los productos más apetecidos por los clientes, que tanto para la elaboración del papel como del plástico normal son los mismos. Lo único que cambia es la materia prima y ciertos ajustes a maquinarias, como se expone más adelante. Los clientes que desean la exoneración de los impuestos a los plásticos de un solo uso tienen la alternativa de trabajar con un 50 % de material virgen y un 50 % reciclado posconsumo, esto quiere decir que los proveedores de materia prima deben acreditarse a través del MIPRO, con la condición de comprar material reciclado y transformarlo de nuevo en materia prima. La particularidad de este producto es su tono; al tratarse de un recuperado, se pierde la opción de hacerlo en colores y el gris es parte del material.

#### ***4.2.1.2 Acopio***

Una vez que se realizan las ordenes de producción, el supervisor verifica la existencia de materia prima con el tipo de material que se necesita según las órdenes y cuantifica la disponibilidad en kilos para cada producto. La capacidad instalada de la empresa es de 40 toneladas por mes, 30 de producto terminado y las otras 10 de desperdicio. La materia prima más utilizada es el polietileno de alta densidad, que representa un 70 % de la producción total, y el 30 % restante corresponde a productos elaborados con materia prima de baja densidad. Las compras son internacionales y nacionales, y dependen del tiempo de entrega y los costos. Por lo general, la compra local es despachada una semana después de elaborar y enviar la orden de compra, cuando es internacional el contenedor llega en el transcurso de un mes. La presentación de materia prima son sacos de plástico o yute, cuyo peso siempre es de 25 kg.

Cuando el camión llega a la empresa, el supervisor se encarga de verificar el estado y peso de la materia prima; si existen novedades, se separan los sacos en mal estado y se notifica al proveedor para realizar una reposición. Para la prueba piloto del papel mineral propuesto para este proyecto se contactó con un proveedor español con representación en México, Natureplast. Esta es una empresa dedicada a “diseñar y producir nuevas propuestas de tecnologías de gran calidad para una amplia variedad de usos en la industria del plástico. Desarrollamos fórmulas y aplicaciones basadas en materiales cargados con compuestos orgánicos (Biomasa)” (Natureplast, s.f., párr. 1). Se realizó una pequeña importación de 5 toneladas del material ecológico de carbonato de calcio, cuya presentación también viene en sacos de plástico de 25 kg con el nombre comercial de Paper Like.

#### 4.2.1.3 Producción

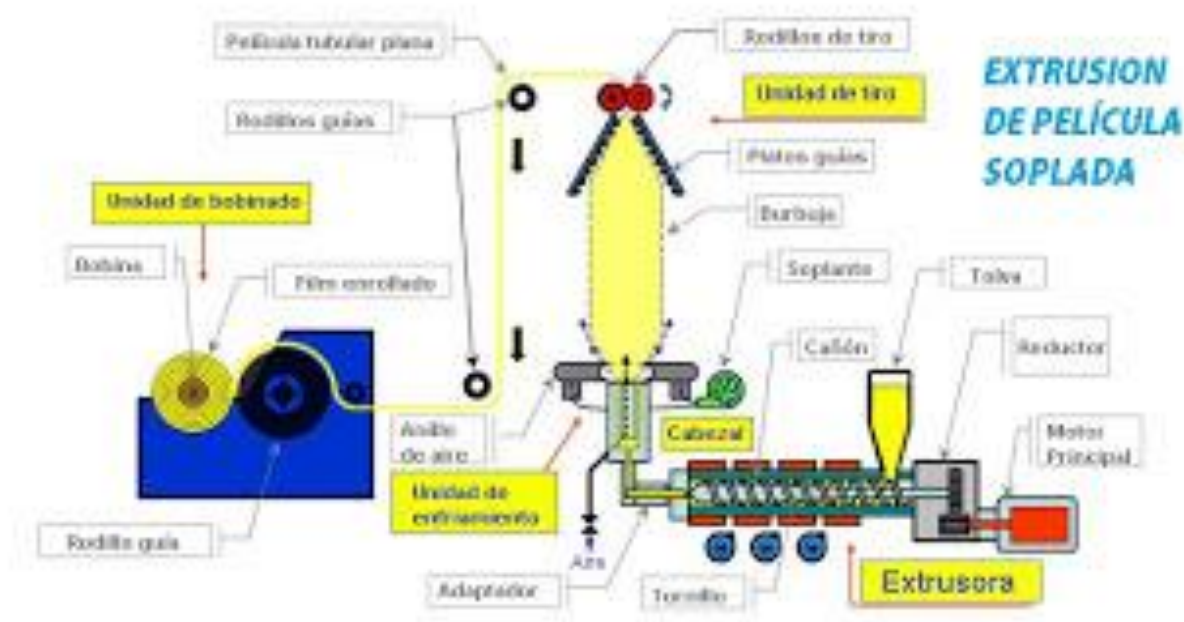


Figura 13. Extrusión

Nota: Adaptado de (Bel-Plásticos, 2016)

El proceso de extrusión es el primero que se necesita para la transformación del polietileno en bobinas (*film* o película). Una vez que se tiene la materia prima, ya sea virgen o reprocesada de alta o baja densidad, las partículas de plástico son introducidas en tolvas junto con otras materias primas, como los pigmentos, que sirven para dar color a las fundas, y los metaloxenos, que permiten que el material se estire y no se rasgue. Cuando la mezcla está en la tolva, la máquina absorbe cada compuesto y por medio de un tornillo muele cada grano de plástico. Después de que el material es triturado entra a una cámara que se encuentra más de 300°C de temperatura. Así, el plástico empieza a derretirse y se junta con otros materiales.

Luego el material sube a través de una burbuja, que se enfría con aire, hasta la parte superior de la máquina extrusora; en esta parte se da el grosor y tamaño de la funda, si la burbuja es grande la funda es grande y viceversa, y en cuanto al grosor, la boquilla permite pasar más o menos material dándole el cuerpo según el requerimiento del cliente. Si los productos son pesados, la funda será más gruesa y se estirará más, a diferencia de las bolsas delgadas que no necesitan mucha resistencia.

Ya en la parte superior de la máquina el material es aplanado por un tornillo con pliegues; si la funda es impresa, se activan rayos ultravioleta que abren las porosidades del plástico y permiten que en cada hueco microscópico se acentúe la tinta. Por el contrario, si el material no es impreso, los rayos no se activan y sigue la película hacia la rebobinadora, donde se realizan rollos de plástico por lo general de 50 kg cada bobina.

Para poder realizar los nuevos productos a base de minerales se utilizó el mismo proceso, lo único que cambió es el tornillo que muele el material; al ser un mineral duro, el rodillo tiene un mayor desgaste, por lo cual es necesario tener repuestos de esta pieza de la maquinaria. También, en cuanto a las temperaturas para que el material pueda derretirse sin ningún problema, la



temperatura de la máquina subió a 350°C y se dio más paso de aire para poder enfriar la burbuja con el nuevo material.

#### ***4.2.1.4 Impresión***

Si la funda es impresa, las bobinas de 50 kg son transportadas hacia el lugar donde se encuentran las máquinas impresoras; en este proceso se puede plasmar el logo o diseño de los clientes. Para eso es necesario elaborar cireles, cauchos de 30 gramos de espesor, que dan la forma y plasman los textos elegidos por los clientes; por cada color se necesita un cirel. Las bobinas empiezan a pasar por debajo de la máquina y llegan al sector de los cireles que están pegados con adhesivos en rodillos giratorios; cada rodillo gira de manera independiente y pasan por un tintero donde se almacena la mezcla de colores con un poco de solvente. Una vez que se añade la tinta al material este pasa por un sistema de aire frío que seca la tinta en el material y gracias a los rayos ultravioleta la tinta entra en cada poro y se queda almacenada; la unión de varios poros da forma a letras o dibujos. El proceso de impresión finaliza cuando el material está seco y es rebobinado de nuevo en rollos del mismo peso.

Para realizar fundas impresas con papel mineral se necesitó de la misma maquinaria y en este caso no se realizó ningún cambio debido a que el material ecológico tiene un comportamiento parecido al plástico. Solo resulta importante que como el grosor del nuevo material es mayor al de un plástico común, se pudo acelerar la velocidad de la máquina sin riesgo de rasgaduras en las fundas y láminas.

#### ***4.2.1.5 Sellado***

Una vez que se obtienen las bobinas o rollos con o sin impresión de los procesos anteriores, estos son llevados a un lugar donde no entran en contacto con el suelo, y son almacenados hasta

dar la orden al sellador que proceda a dar forma y corte de los rollos. De acuerdo con las exigencias del cliente las bobinas pasan a diferentes selladoras que tienen diferentes tipos de corte; por ejemplo, si el cliente necesita una bolsa tipo camiseta, estas bobinas pasan a una máquina especial que da la forma de camiseta por medio de troqueles a presión.

Las maquinas son completamente automáticas y el sistema está computarizado para que saquen 100 fundas por cada microproceso. El operador obtiene las 100 fundas, las empaca en bultos y al final pone la información, como el nombre del cliente, el tipo de impresión, el número de lote, el peso del bulto y la cantidad de fundas. Una vez realizado este proceso, los bultos son almacenados en la bodega de producto terminado listo para ser facturado y luego se espera el día de entrega al cliente. En este caso lo único que se debió tomar en cuenta fue el cambio de repuestos, pues al ser un material más duro, las cuchillas y troqueles presionan con más fuerza y generan un desgaste mayor al momento de cortar.

#### ***4.2.1.6 Almacenamiento y despacho***

Tras pasar por las distintas pruebas de calidad, las fundas pasan al área de bodega, donde se espera la facturación para el respectivo despacho al cliente final. Existen casos en los que el cliente notifica a la empresa que necesita entregas parciales mes a mes, pero para eso necesita un lote grande de producción. Usualmente son las empresas corporativas las que se manejan de esta manera, piden al año una cantidad determinada y mes a mes se va entregando sin problema.

No obstante, en este caso al tratarse de material ecológico la producción deberá ser mensual, pues las características y aditivos del producto hacen que tenga una degradación acelerada sin importar en el tipo de ambiente donde se encuentre almacenado. El tiempo de degradación del material es de un año, pero el proceso de oxidación empieza a partir del quinto mes de fabricado,

por lo mismo la utilización del producto debe ser rápida y no se deben realizar grandes adquisiciones de lotes para mantenerlos almacenados.

#### **4.2.2 Tipo de proceso productivo de la nueva línea mineral**

##### ***4.2.2.1 Producción bajo pedido***

La empresa cuenta actualmente con una base de datos de 1500 clientes en Quito y sus alrededores, entre ellas unas 800 empresas que se dedican al área de elaboración de productos alimenticios y restaurantes de comida rápida. Después de haber realizado unas muestras piloto, se llevarán a cabo algunas reuniones para demostrar las bondades y características que ofrece esta nueva línea ecológica. Por ende, se necesita tener un muestrario y que cada uno de los vendedores exponga una breve descripción de los detalles del producto.

Cabe recalcar que la producción en lotes se llevará a cabo siempre y cuando el cliente necesite un producto con características particulares. Si el cliente accede a probar la nueva línea, el vendedor se ocupará de procesar el requerimiento mediante una hoja de pedido, en la que se detalle el tipo de producto que necesita, es decir, si es lámina o funda para envolver los alimentos. La nota de venta llega hasta la gerencia y se realizará una orden de producción que especifique el número de kilos por fabricar, el color del material, la impresión y el tipo de sello que se necesita para cubrir el requerimiento del cliente. Los pedidos se irán elaborando según el orden en que lleguen. Posteriormente, cuando el material haya pasado los protocolos de calidad, será almacenado en la bodega de producto terminado.

Por su parte, el supervisor se encargará de subir al sistema el número total del producto y la cantidad de fundas por cada saco. Luego, la secretaria se encarga de descargar los datos y se procede a la elaboración de facturas. Al final, la factura regresa a la bodega de producto

terminado, y el chofer es el encargado de verificar que concuerde la facturación con lo que se tiene en existencia; una vez realizado este procedimiento, se suben los sacos al camión, que estará listo para salir con las distintas hojas de rutas.

#### ***4.2.2.2 Producción por lotes***

Los productos genéricos, que no necesariamente lleven características particulares de los clientes, podrán ser elaborados mediante fabricación de lotes, pues también se pretende sacar productos genéricos de papel mineral. En la actualidad los grandes distribuidores de plástico se encargan de introducir el producto en el mercado y hacerlo rotar, pero también existirá la posibilidad de tratar con clientes directos que deseen un producto genérico. La producción por lotes:

Podría considerarse como un proceso de producción intensivo en mano de obra, pero no suele ser así, ya que lo habitual es incorporar patrones o plantillas que simplifican la ejecución. Las máquinas se pueden cambiar fácilmente para producir un lote de un producto diferente, si se plantea la necesidad. (EAE Business School, 2017, párr. 10)

En otras palabras, el proceso consistirá en elaborar lotes determinados de un producto con características similares, con o sin impresión, en los cuales habrá imágenes genéricas que detallen que su uso es específicamente para envolver alimentos.

### **4.3 Prueba piloto**

Después de recibir la muestra de materia prima (500 kg) para la fabricación del papel mineral por parte de la empresa NaturePlast, se procedió a la mezcla con el metaloxeno; este material ayuda a que la funda tenga resistencia y no se rasgue como una hoja de papel. La cantidad máxima sugerida por parte del proveedor es el 10 % de la cantidad de kilos que se necesitan para

fabricar las fundas ecológicas. Una cantidad exagerada de metaloxeno en la mezcla haría que el papel pierda las características naturales y puede llegar a formar grumos en las paredes del producto. Esto es perjudicial para los alimentos, dado que la mayoría de empresas utilizan máquinas para empacar automáticamente, y al tener un producto con grumos la máquina debe reducir la velocidad, pues el producto se puede pegar en las superficies, tanto del alimento como de la maquinaria.

Al subir la temperatura de la máquina a 350°C, el arrastre del material se encontró normal, aunque la máquina generó un poco más de ruido de lo habitual. Esto se debió a que generó más fuerza en el tornillo para moler la mezcla. En el proceso empezó a salir una pasta blanca que fue enfriada con aire y rápidamente comenzó a tomar forma de burbuja como si se tratara de un plástico convencional. El material se rebobinó sin ningún problema.

#### 4.3.1 Resultados

Tabla 12. *Resultado papel mineral*

Bobinas	Pesos	Color	Olor	Elasticidad
1	26.2	Blanco	No	No
2	27.7	Blanco	No	No
3	28.25	Blanco	No	No
4	23.3	Blanco	No	No
5	24.7	Blanco	No	No
6	25	Blanco	No	No
7	26	Blanco	No	No
8	22.3	Blanco	No	No
9	25.4	Blanco	No	No
10	23.2	Blanco	No	No
11	24	Blanco	No	No
12	24.3	Blanco	No	No
13	24.75	Blanco	No	No
14	27.7	Blanco	No	No
15	23.9	Blanco	No	No
16	24.7	Blanco	No	No

17	25.4	Blanco	No	No
18	25.4	Blanco	No	No
19	24.7	Blanco	No	No
20	23.1	Blanco	No	No
Total	500			

De los 500 kg de prueba de materia prima Paper Like se obtuvieron 20 bobinas con pesos similares. Sin agregar ningún porcentaje de pigmentos a la mezcla se obtuvo un material de color blanco y sin ningún olor en particular. Al realizar la prueba de resistencia se evidenció que el papel mineral tiene un punto de quiebre más pronunciado que un plástico normal. El material es liso y se puede escribir en él, como si se tratara de una hoja de papel.

También se hicieron pruebas con agua y con materiales fritos con aceite, por lo cual se identificó que el papel mineral es un producto que no es absorbente, lo que le hace novedoso, pues, a diferencia del papel tradicional, no absorbe líquidos, es impermeable y resiste al calor. Igualmente, se puede decir que es un producto con bastante memoria dado que si se arruga permanece arrugado, a diferencia del plástico que si se arruga automáticamente vuelve a su estado natural.

#### **4.4 Papel mineral posconsumo**

Como ya se mencionó, para acceder a la exoneración del impuesto de 4 centavos por funda de plásticos de un solo uso, la empresa deberá cumplir las exigencias establecidas por parte del MIPRO. Los productos elaborados con materiales ecológicos serán exonerados en un 50 %, es decir, 2 centavos por funda que debe pagar el cliente final, los cuales son recaudados por la entidad SRI. Sin embargo, el mercado es muy competitivo, y los clientes, en su gran mayoría, no permiten que sus costos incrementen, por ende, se necesita realizar procesos mediante los cuales los productos se exoneren en un 100 %.

De ahí que aunque el proceso de fabricación sea el mismo, los materiales que se utilizarán serán el carbonato de calcio en un 40 %, el material reciclado posconsumo en un 50 % y apenas un 10 % de polietileno de alta o baja densidad. Esto dependerá de las especificaciones de los distintos grupos de clientes. Cabe recalcar que al fabricar productos con reciclados posconsumo, automáticamente las fundas pierden la característica del color; el carbonato de calcio es una materia prima blanca, por lo cual el producto que se obtiene es del mismo color. Sin embargo, al mezclarlo con reciclados posconsumo, este cambiará el color y dará como resultado una funda de color gris. Además, el procesamiento con este tipo de materia prima da un olor particular. En vista de que hay que cuidar mucho la imagen corporativa, recibir productos de este color les causará malestar, por lo que se debe recalcar que es la única manera para que se exonere del impuesto en su totalidad.

#### **4.5 Reciclado**

Es claro que los procesos de fabricación de fundas (extrusión, impresión y sellado) generan desperdicios, por eso, la empresa invirtió en una máquina capaz de moler estas pérdidas de material, para que puedan ser utilizadas en el futuro en otros tipos de fundas plásticas. Las fundas de papel mineral también pueden ser molidas con esta máquina y sus desechos se pueden reutilizar. Esto ayuda a que la empresa reduzca los costos de la compra de materia prima. Sin embargo, como se trata de un producto que tiene una degradación acelerada, estos residuos se deben utilizar según el orden en el que la máquina los arroje.

#### **4.6 Cálculo de la huella de carbono**

Según la organización ambientalista ZEO (2020):

El principal problema del plástico, además de su lenta degradación, es que para elaborarlo se utilizan energías no renovables. Por cada kilogramo de plástico que se fabrica de cero, se emiten unos 3.5 kg de CO<sub>2</sub> a la atmósfera. Según el informe del Centro Internacional de Ley Ambiental, en la actualidad la producción del plástico supone el 3.8 % de las emisiones de carbono y se calcula que para el año 2050 va a ser responsable del 13 % de ellas. (Párr. 7)

Para el calcular la huella de carbono producida por Zeusplastic se tomaron como referencia los datos emitidos por ZEO. La capacidad por mes de plástico de baja y alta densidad es de 40 mil kg, a eso se le multiplican los 3.5 kg que genera elaborar un kilo de plástico y así se obtiene que la empresa emite 140 mil kg de CO<sub>2</sub> mensuales, es decir, un total de 1 680 000 kg de gases CO<sub>2</sub> emitidos a la atmósfera al año. Respecto, al papel mineral la empresa Hipertextual aseguró que “la producción de 1000 kg puede llegar a emitir unos 1432 kg de CO<sub>2</sub>” (Campillo, 2017, párr. 6). Por consiguiente, al dividir 1432 por 1000, se obtiene un total de 1.432, este valor se multiplica por los 40 mil kg que produciría la empresa y se obtiene un valor total de 57 280 kg de CO<sub>2</sub> por mes. Así, al año la empresa solo emitiría 687 360 mil kg de gases CO<sub>2</sub> a la atmósfera.

#### **4.7 Marketing mix papel mineral**

##### **4.7.1 Producto**

La línea de papel mineral es por naturaleza impermeable, resistente, antigrasa y también degradable y se puede utilizar para la elaboración de empaques, separadores, envoltorios, láminas para alimentos, manteles, individuales, cocina, repostería, confites, comida rápida, decoración de flores, entre otros productos. Se puede considerar como papel convencional para imprimir en diferentes tipos de impresoras, aunque se recomienda realizarlas en offser y sus



diferentes variaciones, serigrafía, huecograbado, HP Índigo, y con impresoras que utilizan tintas sólidas de secado por oxidación y los nuevos modelos del mercado. Con impresiones digitales se recomiendan las imprentas digitales de tendencias modernas que trabajen a baja temperatura.

Es importante aclarar que el papel tradicional es más opaco que los productos propuestos, debido a que no se utilizan ácidos ni blanqueadores que contaminen el medio ambiente; su textura y opacidad vienen específicamente de las características originales de la materia prima. Por esta razón, se recomienda realizar pruebas de impresión previas para obtener mejores resultados, con base en las velocidades, temperaturas y el proceso de secado. Los materiales que se utilizan en este producto son revestimientos utilizados actualmente en el papel tradicional. Este mantendrá siempre su capacidad mineral si se le proporciona luz solar y un porcentaje de humedad. Cuando el producto alcance su vida útil podrá ser reciclado de manera convencional para generar nuevo papel mineral o productos de empaques flexibles.

Tabla 13. *Descripción papel mineral virgen*

	Descripción
Tonalidad	Natural blanco
Gramaje	55 gr/m <sup>2</sup>
Ancho	Dependent del cliente
Largo	Depende del cliente
Presentación	100 fundas
Empaque	Plástico

Tabla 14. *Características papel mineral virgen*

Características	%	Resultado
Impermeabilidad	100	Excelente
Absorción	0	Pésimo
Memoria	40	Regular
Twist	100	Excelente
Dobles	80	Bueno
Unión al calor	80	Bueno
Resistencia al calor	20	Malo

Unión adhesivos	70	Aceptable
Adherencia impresión	100	Excelente
Enlongación	50-100	Según formulación
Laminación	100	Excelente
Rasgado longitudinal	90	Muy bueno
Rasgado transversal	70	Aceptable

Tabla 15. *Descripción papel mineral posconsumo*

	Descripción
Tonalidad	Gris
Gramaje	55 gr/m <sup>2</sup>
Ancho	Depende del cliente
Largo	Depende del cliente
Presentación	100 fundas
Empaque	Plástico

Tabla 16. *Características papel mineral post consumo*

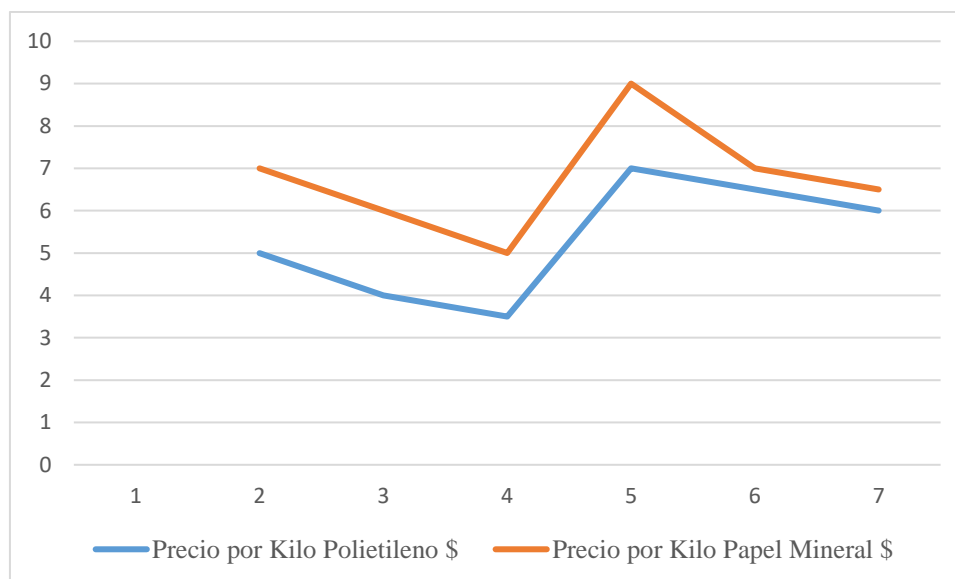
Características	%	Resultado
Impermeabilidad	100	Excelente
Olor	50	Según formulación
Absorción	0	Pésimo
Memoria	40	Regular
Twist	100	Excelente
Dobles	80	Bueno
Unión al calor	80	Bueno
Resistencia al calor	20	Malo
Unión adhesivos	70	Aceptable
Adherencia impresión	100	Excelente
Enlongación	50-100	Según formulación
Laminación	100	Excelente
Rasgado longitudinal	90	Muy bueno
Rasgado transversal	70	Aceptable

#### 4.7.2 Precio

Tabla 17. *Precio por kilo polietileno vs. papel mineral*

Producto	Kilos	Precio por kilo papel mineral \$
----------	-------	----------------------------------

		Precio por kilo polietileno \$	
Funda camiseta	100	5	7
Funda camiseta	300	4	6
Funda camiseta	500 en adelante	3.5	5
Láminas	200	7	9
Láminas	300	6.5	7
Láminas	500 en adelante	6	6.5



*Figura 14.* Precio polietileno vs. papel mineral

El papel mineral es una opción ecológica, pero es un poco más cara que el polietileno convencional. Esto se debe a dos motivos, el primero, que el costo de materia prima es más elevado y el segundo, que al ser un mineral es más duro que el polietileno, lo que hace que ciertas partes de las máquinas se desgasten más rápido y necesiten reparaciones o reemplazos.

### 4.7.3 Plaza

Los vendedores serán los encargados de dar a conocer el nuevo material mineral, y de especificar sus bondades y características. La fabricación se realizará en la planta de la empresa y para el transporte de los productos se utilizarán los vehículos disponibles. Zeusplastic enviará los

camiones a todo el distrito metropolitano de Quito y sus alrededores, aunque la sierra ecuatoriana es el principal objetivo. Sin embargo, si existen ventas a clientes en otras ciudades más alejadas, la empresa contratará un camión y el cliente asumirá el gasto de los fletes.

Para sacar el producto al mercado se plantea llegar a los distribuidores de plásticos, quienes se encargan de probar el producto y prácticamente ponerlo en la mira en el mercado. Es una manera eficiente para hacer rotar estos productos; se iniciará con fundas y láminas genéricas, y luego se pasará a realizar pedidos según las especificaciones y características de los clientes.

#### **4.7.4 Promoción**

Para hacer un producto llamativo el producto se promocionará a través de Inbound Marketing:

Es una metodología que combina técnicas de marketing y publicidad no intrusivas con la finalidad de contactar con un usuario al principio de su proceso de compra y acompañarle hasta la transacción final. La principal finalidad de esta metodología es contactar con personas que se encuentran en el inicio del proceso de compra de un producto determinado. A partir de aquí, se les acompaña, mediante el contenido apropiado para cada una de las fases del proceso de compra y su perfil, hasta la transacción final, siempre de forma amigable, y posteriormente, se les fideliza. (Valdés, 2015, párr. 1)



Figura 15. Fases inbound marketing

Fuente: (Izquierdo, 2018)

Entonces, Zeusplastic creará una página web interactiva con información y características del nuevo material. El uso de redes sociales es fundamental para atraer a los clientes y también se propone realizar blogs con artículos que traten las desventajas del plástico y la repercusión de este en el medio ambiente. Con el movimiento de la página web, los blogs y las redes sociales se puede tener una base de datos de las personas que están interesadas y han visto algún tipo de publicación de la empresa; la idea es integrar a cada interesado en contribuir con el planeta. Sobre todo, es importante identificar los posibles clientes y cuáles están más cerca de materializar una compra.

Una vez realizado el proceso de compra se deberá lograr que el cliente siga con la empresa, es decir, se propende a la fidelización de cada uno de los clientes potenciales. La idea consiste en que los clientes sientan que son parte de la solución del cuidado del medio ambiente. En la

actualidad todas las personas queremos pertenecer a algo, y si es algo que tenga que ver con el cuidado del ecosistema o la elaboración de productos sin maltratar a los animales, se atrae incluso más la atención.

## Conclusiones

La producción mundial de plásticos ha venido incrementando con el pasar de los años, aunque es cierto que en todo el mundo se están buscando las maneras para frenar este gran problema; los países desarrollados lideran este tipo de campañas. Es importante resaltar que la cultura ciudadana es un factor esencial para fomentar los hábitos de reciclaje y el uso de productos sustitutos, que reduzcan el consumo y desperdicio de plástico que afecta el medio ambiente.

Actualmente, a raíz de la pandemia por COVID-19, como medida de seguridad se incrementó de forma descontrolada la utilización de productos plásticos para el empaque y entrega de diferentes pedidos, en especial los alimenticios. Estos se utilizan una sola vez y son desechados, de forma incorrecta, además, por lo que los océanos y vertederos son su principal destino. Por eso es necesario pensar en alternativas que sean beneficiosas tanto para las personas y las empresas como para el planeta.

Existen un sinnúmero de productos sustitutos al plástico, que se han planteado como la solución para frenar la producción masiva de materiales de polietileno, pues ofrecen una larga vida útil y diferentes tipos de usos. Sin embargo, no todo es cierto, por ejemplo, los bolsos reutilizables que son elaborados con tela cambrela, que también es un tipo de plástico, pueden durar más tiempo que una funda tradicional, pero al ser desechadas son más contaminantes que estas y se degradan más lento aun. Las bolsas de papel tampoco son la solución, dado que en su proceso interviene la deforestación, aunque en algunos casos es controlada, y además el agua que se utiliza no se puede recuperar, pues se mezcla con ácidos y tintas. Esto obliga a los operarios a usar más litros de agua natural para la elaboración de nuevos productos, lo que resulta dañino para el planeta.

En ese sentido, la creación de papel mineral en la empresa Zeusplastic ayudará a frenar el problema de contaminación y sobreproducción de plásticos a nivel mundial. La industria de plásticos en el país se encuentra retrasada en comparación de países desarrollados, pues ya varios han optado por este material, debido a que es un producto novedoso y ayuda a la reducción de la huella de carbono de las empresas. Además, el tipo de mercados en el Ecuador complica un poco las cosas, pero ya se ha dado un paso al reconocer que este material es un buen sustituto al papel tradicional, puesto que en su fabricación no interviene la deforestación ni la utilización de ácidos o H<sub>2</sub>O.

La materia prima necesaria, el carbonato de calcio, se puede encontrar en sacos de 25 kg procedentes de Japón, Taiwán, Estados Unidos o México; su costo es más elevado que un polietileno tradicional, pero se puede realizar un proyecto de recolección de lo que es calificado como desecho en construcciones y restaurantes que utilicen crustáceos. La piedra que no se utilice en las edificaciones, así como las conchas que son desechadas, pueden ser recuperadas y transformadas en esta materia prima.

Las fundas plásticas son productos resistentes, que sirven para promocionar una marca y son una alternativa económica. Por eso, a los clientes les cuesta ver opciones ecológicas, que por lo general son más costosas que el polietileno. Sin embargo, existen empresas que están dispuestas a pagar un poco más con el fin de tener una diferenciación respecto a su competencia, y aceptan el precio y piden productos ecológicos y los promocionan. En todo caso, entrar en este tipo de mercados es difícil, dado que, por lo general, las grandes empresas trabajan con ellos pues sus pedidos son interesantes y sus adquisiciones son rentables.

Con la fabricación de productos ecológicos Zeusplastic implementará la sostenibilidad y garantizará su permanencia en el mercado ecuatoriano por algunos años más. Los productos



ecológicos eliminan las brechas de desigualdad con las empresas que lideran el mercado, que aún no hacen eco de fabricar productos novedosos. Además, así se abren las puertas a mercados extranjeros con la posibilidad de que la empresa pueda exportar, y aumente su rentabilidad y capacidad de crecimiento.

Así mismo, cabe recalcar que para la fabricación de fundas minerales no se necesita ningún tipo de maquinaria especial, se puede elaborar con los mismos procesos y maquinarias que se ya están instaladas en la planta productora. Lo único que se debe cuidar son ciertos elementos que pueden tener un mayor desgaste por el hecho de tratar con una materia prima más dura y resistente que un polietileno normal.

Por otro lado, las nuevas leyes que rigen en el país son recaudatorias, mas no tienen como fin fomentar el reciclaje. Por tanto, no existen incentivos para aquellas empresas que buscan alternativas adicionales al reciclaje, que es la última etapa a la cual una región debe llegar. Entonces, el impuesto de 4 centavos por funda beneficia a los vendedores de materias primas y grandes empresas que tienen plantas recicladoras incluidas en los galpones. Un producto ecológico debe ser tomado como tal y no debe ser incluido dentro de las mismas características de productos plásticos. Las bondades que proporcionan estas nuevas líneas deberían ser apoyadas y fomentadas por el gobierno ecuatoriano. Por ejemplo, si se trabaja con un producto ecológico y su degradación es del 100 % comprobable, este no debería tener ningún tipo de impuesto.

Las empresas se ven atadas de manos con este tipo de impuestos, pues es un material caro y a la larga desgasta más rápido las piezas de las máquinas; a eso se le debe sumar que los clientes no quieren pagar impuestos porque eso repercutirá en el precio final que ellos ofrezcan. Los impuestos deberían ser acordes al nivel de daño que los productos generen; si bien es cierto que

las fundas plásticas contaminan, existen productos más nocivos aun para el medio ambiente que no son considerados dentro de los impuestos del gobierno, como los pañales, las etiquetas de bebidas gaseosas de marcas reconocidas y fundas de *snacks* que tienen goma.

La goma, el aluminio y el plástico con productos absorbentes no pueden ser reciclados; hasta el día de hoy no existe un procedimiento que pueda recuperar este tipo de materiales, y a la vez su tiempo de degradación es largo, entre los 300 a 400 años dependiendo de los componentes, lo que los hace bastante más dañinos al medio ambiente que las fundas plásticas. Cabe recalcar que al momento no existen leyes para reducir o sustituir este tipo de productos, así que existe una clara desventaja ante los fabricantes que solo realizan fundas plásticas. Las fundas y láminas producidas con carbonato de calcio serán utilizadas para producir empaques alimenticios, el grupo con mayor demanda y en el cual se utilizan empaques plásticos de manera descontrolada, con el fin de contribuir a la reducción de la sobreproducción de productos con polietileno y otros materiales perjudiciales para la naturaleza.

### **Recomendaciones**

El fácil acceso a información en cada rincón del mundo permite que los clientes cambien los hábitos de consumo de manera acelerada, por eso, en la actualidad las empresas deben buscar las maneras para satisfacer las necesidades de los clientes que se tornan cada vez más exigentes. El avance en la tecnología permite que estas puedan invertir en I + D, con el fin de liderar los mercados.

Zeusplastic necesita buscar diferentes alternativas para asegurar la supervivencia en el mercado ecuatoriano el cual en sí ya es complicado, dado que la mayoría de clientes potenciales buscan precio en vez de calidad. Solo las grandes industrias buscan la diferenciación y no tienen

problema en pagar un extra para tener productos que se ajusten a la imagen corporativa que manejan. Es recomendable buscar todo tipo de información antes de traer materias primas, puesto que en algunas ocasiones se promete una degradación acelerada y al hacer las pruebas piloto no se obtienen los resultados deseados. Sumado a esto se debe tener en cuenta que el producto que se quiera fabricar esté sujeto a la ley.

También, se sugiere tener un *stock* de seguridad de piezas para todas las maquinarias que puedan sufrir posibles desgastes prematuros por la fabricación del papel mineral; la mayor parte de estos repuestos son procedentes de China y Taiwán. El tiempo de arribo al país es de 3 a 4 semanas, por tal razón es importante tener en cuenta este tiempo para no sufrir tiempos muertos en la planta productiva. Finalmente, el papel piedra es un producto novedoso que tiene buena aceptación entre los clientes, por ende, es necesario patentar fórmulas, debido a que las empresas competidoras buscan las maneras ideales de reemplazar el plástico parcialmente o en su totalidad y Zeusplastic debe propender a sobresalir en el mercado.

## Bibliografía

- Ávila, J. (2015). *Teoría y experimentos de química orgánica con un enfoque de química verde*. México: DGAPA.
- BBC Mundo. (2014). *Miden exactamente cuánto plástico hay en los océanos*. Obtenido de [https://www.bbc.com/mundo/ultimas\\_noticias/2014/12/141211\\_ultnot\\_ciencia\\_oceanos\\_plasticos\\_az](https://www.bbc.com/mundo/ultimas_noticias/2014/12/141211_ultnot_ciencia_oceanos_plasticos_az)
- Bel-Plásticos. (2016). *Proceso de fabricación de bolsas plásticas: la extrusión*. Obtenido de <https://belplasticos.blogspot.com/2016/08/proceso-de-fabricacion-de-bolsas.html>
- Calcuworld. (2019). *¿Cuántos tipos de plásticos existen?* Obtenido de <https://es.calcuworld.com/cuantos/cuantos-tipos-de-plasticos-existen/>
- Campillo, S. (2017). *El papel mineral que se hace sin agua y sin árboles*. Obtenido de Hipertextual: <https://hipertextual.com/2017/09/papel-mineral#:~:text=En%20el%20caso%20de%20la,unos%202.290%20Km%20en%20coche> ).
- Datosmacro. (2010). *Disminuyen los creyentes y el cristianismo en Ecuador*. Obtenido de <https://datosmacro.expansion.com/demografia/religiones/ecuador#:~:text=Seg%C3%BA n%20las%20%C3%BAltimas%20encuestas%2C%20un,de%20su%20poblaci%C3%B3n%20lo%20profesa>.
- Diario de Ciencias. (2016). *Bioquímica y farmacias*. Obtenido de <http://www.diariodeciencias.com.ar/bioquimica-y-farmacia-que-es-la-quimica-verde-las-materias-primas-renovables-los-12-principios/>

Doria, M. (2009). Química verde: un nuevo enfoque para el cuidado del medio ambiente.

*Educación Química*, 412-420.

EAE Business School. (2017). *Proceso de producción: en qué consiste y cómo se desarrolla.*

Obtenido de <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/proceso-de-produccion-en-que-consiste-y-como-se-desarrolla/#:~:text=Un%20proceso%20de%20producci%C3%B3n%20es%20el%20conjunto%20de%20actividades%20orientadas,la%20satisfacci%C3%B3n%20de%20la%20demanda>.

Ecoembes. (2009). *Proyecto de análisis de bioplásticos.* Obtenido de

[https://www.ecoembes.com/sites/default/files/archivos\\_estudios\\_idi/proyecto\\_bioplásticos\\_-\\_resumen\\_ejecutivo.pdf](https://www.ecoembes.com/sites/default/files/archivos_estudios_idi/proyecto_bioplásticos_-_resumen_ejecutivo.pdf)

FDA. (s.f.). *¿Qué hace la FDA?* Obtenido de <https://www.fda.gov/about-fda/fda-basics/que-hace-la-fda>

García, T. (2009). Parámetros para el análisis de las reacciones en química sostenible. *Anales de la Real Sociedad Española de Química*, 1, 42-49.

Greenpeace. (2019). *Datos sobre la producción de plásticos.* Obtenido de

<https://es.greenpeace.org/es/trabajamos-en/consumismo/plasticos/datos-sobre-la-produccion-de-plasticos/#:~:text=La%20producci%C3%B3n%20total%20de%20pl%C3%A1stico,unos%20mil%20millones%20de%20elefantes>.

Jiménez, J. (2019). *El reinado del plástico está llegando a su fin: estos son algunos de los*

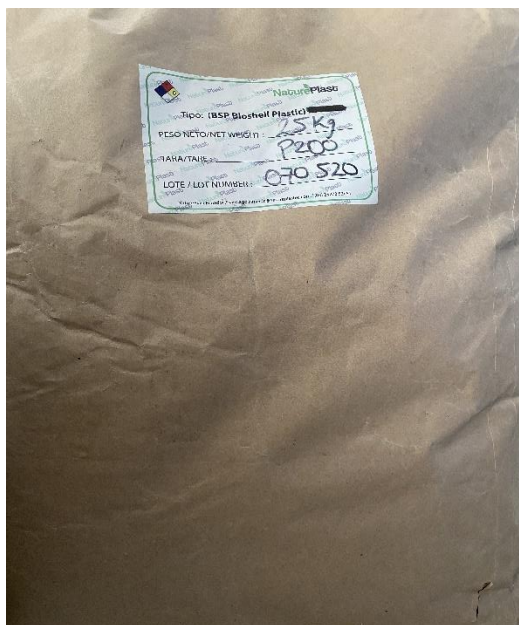
*candidatos a sustituirlo.* Obtenido de Xalaka: <https://www.xataka.com/ecologia-y-naturaleza/reinado-plastico-esta-llegando-su-fin-estos-algunos-candidatos-sustituirlo>

- Líderes. (2018). *La industria del plástico se mueve a ritmo de unas empresas*. Obtenido de <https://www.revistalideres.ec/lideres/industria-plastico-inversion-innovacion-ritmo.html>
- Monopoli, V. (2012). *Síntesis ambientalmente compatible de 2-etil-1-hexil acetato y p-metoxiacetofenona catalizada por heteropoliácidos Keggin inmovilizados en soportes no convencionales*. Obtenido de Universidad Nacional de la Plata: [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/25877/Documento\\_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/25877/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Natureplast. (s.f.). *Home*. Obtenido de <http://natureplast.com.mx/#inicio>
- Pérez, J. (2013). *Reciclaje*. Obtenido de <https://definicion.de/reciclaje/>
- PolimerTecnico. (2016). *Origen del plástico*. Obtenido de <https://www.polimertecnico.com/origen-del-plastico/>
- Rojas, G., & Castellanos, M. (2015). *Obtención de papel piedra a partir de carbonato de calcio y quitosano*. Obtenido de [https://media.proquest.com/media/pq/classic/doc/4125446951/fmt/pi/rep/NONE?\\_s=bAmiSSg8mKEIGNac2YLGhHI6Oxw%3D](https://media.proquest.com/media/pq/classic/doc/4125446951/fmt/pi/rep/NONE?_s=bAmiSSg8mKEIGNac2YLGhHI6Oxw%3D)
- Sevilla, A. (2012). *Producto interior bruto (PIB)*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/producto-interior-bruto-pib.html>
- Unión Profesional. (2019). *Mediación medioambiental, la herramienta clave para su sostenibilidad*. Obtenido de <http://www.unionprofesional.com/categorias/medio-ambiente/#:~:text=Si%20tomamos%20la%20definici%C3%B3n%20de,y%20las%20actividades%20humanas%E2%80%9D%E2%80%94>
- Valdés, P. (2015). *Inbound Marketing: qué es, origen, metodología y filosofía*. Obtenido de <https://www.inboundcycle.com/inbound-marketing-que-es>

- Valverde, T., & Cano-Santana, Z. (2005). Ecología y medio ambiente. En T. Valverde, *Ecología y medio ambiente* (pág. 230). México: Pearson.
- Velásquez, S., Giraldo, D., & Cardona, N. (2015). Reciclaje de residuos de cuero: una revisión de estudios experimentales. *Informador Técnico*, 79(2), 188.
- Vistazo. (2020). *Ecuador avanza en el camino de la cultura del reciclaje*. Obtenido de <https://www.vistazo.com/seccion/vida-moderna/ambiente/ecuador-avanza-en-el-camino-de-la-cultura-del-reciclaje>
- ZEO. (2020). *¿Cuánto co2 emite el plástico?* Obtenido de <https://plataformazeo.com/es/cuanto-co2-emite-el-plastico/#:~:text=Para%20fabricar%20un%20kilogramo%20de,huella%20de%20carbono%20un%2049%25>.

## Anexos

### Anexo 1. Materia prima carbonato de calcio

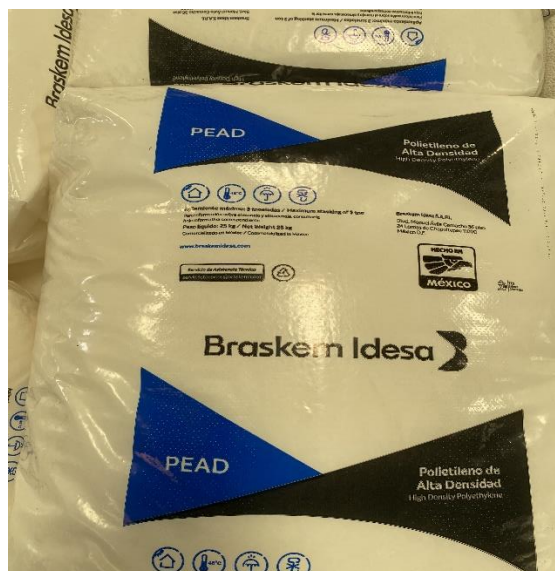




## Anexo 2. Materia prima reciclado posconsumo



## Anexo 3. Materia prima polietileno de alta densidad virgen



#### Anexo 4. Extrusora con papel mineral azul



#### Anexo 5. Mezcla alta densidad virgen + Paper Like + reciclado posconsumo



### Anexo 6. Lámina papel mineral alimentos genérica



### Anexo 7. Funda camiseta papel mineral KOBE



## Anexo 8. Ley de Impuesto a Fundas de Un Solo Uso

### ***NORMAS PARA LA DECLARACIÓN Y PAGO DEL ICE FUNDAS PLÁSTICAS VIGENTE DESDE EL 9 DE MAYO DE 2020<sup>1</sup>***

#### **1. Hecho generador**

El hecho generador del ICE es la entrega de fundas o bolsas plásticas tipo acarreo o camiseta por parte del establecimiento de comercio al adquirente o consumidor, para cargar o llevar los productos adquiridos por este.

#### **2. Agentes de Percepción**

Las personas naturales obligadas a llevar contabilidad y las sociedades que comercialicen productos al por mayor o menor y que para facilitar el traslado de la mercadería distribuyan fundas plásticas. (Véase concepto de establecimiento de comercio).

#### **3. Tarifa**

Por la entrega de cada funda plástica al adquirente o consumidor, se le aplicará una tarifa específica conforme el siguiente detalle:

<b>Año</b>	<b>Tarifa específica del ICE</b>
2020	0,04 por funda plástica
2021	0,06 por funda plástica
2022	0,08 por funda plástica
2023	0,10 por funda plástica

A partir del ejercicio fiscal 2023, la tarifa específica del ICE aplicable a las fundas plásticas será de 0,10 centavos de dólar de los Estados Unidos de América

#### **4. Exoneración y rebaja**

Estarán exentas del ICE, las fundas plásticas para uso industrial, agrícola, agroindustrial, de exportación, para productos congelados y las que contengan un mínimo de adición del cincuenta por ciento (50%) de materia prima reciclada post consumo así como las fundas utilizadas como empaques primarios. La rebaja del cincuenta por ciento (50%) en la tarifa del ICE prevista para fundas plásticas, será aplicable para fundas biodegradables y compostables, incluido el plástico biobasado.

Para acceder a la exoneración y/o rebaja del ICE, los fabricantes e importadores deberán contar con la certificación conforme las definiciones, requisitos y condiciones que emita la entidad rectora en materia de producción, ambiente o industria.

El listado de fabricantes e importadores de fundas plásticas calificados será publicado periódicamente en la página web institucional del Servicio de Rentas Internas (SRI).

## **Anexo 9. Certificación MIPRO**

MINISTERIO DE PRODUCCION,  
COMERCIO EXTERIOR, INVERSIONES Y PESCA



**Resolución Nro. MPCEIP-SCIT-2020-0045-R**

**Quito, 30 de junio de 2020**

**MINISTERIO DE PRODUCCIÓN, COMERCIO EXTERIOR, INVERSIONES Y  
PESCA**

**SUBSECRETARIO DE COMPETITIVIDAD INDUSTRIAL Y TERRITORIAL**

En uso de las atribuciones conferidas por el señor Iván Ontaneda Berrú, en su calidad Ministro de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca, mediante Acuerdo Ministerial MPCEIP-DMPCEIP-2020-0050 de fecha 9 de Mayo de 2020, se emite el siguiente documento:

**CERTIFICADO DE INCORPORACIÓN DE MATERIAL RECICLADO POST  
CONSUMO EN FUNDAS PLÁSTICAS TIPO ACARREO O CAMISETA  
RECICLADORES, IMPORTADORES Y FABRICANTES**

En la ciudad de San Francisco de Quito, a los 30 días del mes de Junio del 2020, por medio del presente, CERTIFICO que la Empresa "ZEUSPLASTIC CIA. LTDA." en su calidad de FABRICANTE DE FUNDAS PLÁSTICAS, cumple con todos los requisitos constantes en el Acuerdo Ministerial MPCEIP-DMPCEIP-2020-0050 de fecha 9 de Mayo de 2020, según informe técnico SCIT-DDIB/IT-52/2020, mediante el cual se analiza la incorporación del 50% de material reciclado post consumo en la elaboración de fundas plásticas, según la información entregada por la empresa y de su responsabilidad, para los siguientes productos:

	ACARREO IMPRESIÓN		CANTIDAD	ANCHO PULGADAS	FUELLE LATERAL EN PULGADAS	LARGO EN PULGADAS	ESPESOR MICRAS	50% PLASTICO POSCONSUMO	50% PLASTICO MP ORIGINAL	50% MP POSCONSUMO + 50% MP ORIGINAL TOTAL KG	
	RAZON SOCIAL	NOMBRE IMPRESIÓN									
31	DINA 5	INTEGRACION AVICOLA ORO	GRUPO ORO	60.000	11,00	3	20	20	290	290	580,00
32	FUNDA DESPACHO DINA N°5 IMPRESA	REDACOPIO	FUNDA DESPACHO DINA N°5 IMPRESA	16.000	12,00	3	20	20	75	75	150,00
37	FUNDA DESPACHO SUSHI KOBE	SUSHICORP	FUNDA DESPACHO SUSHI KOBE	8.500	12,00	3	22	50	115	115	230,00
47	FUNDA DESPACHO SUSHI NOE	SUSHICORP	FUNDA DESPACHO SUSHI NOE	2.800	12,00	3	22	50	35	35	70,00
48	DINA 6	SUSHICORP	SIN IMPRESIÓN	7.400	12,00	3	22	20	40	40	80,00
80	OVALADO	REDACOPIO	FUNDA PARA PIZZA GIGANTE	8.000	16,00	5	21	38	110	115	225,00
5	DINA 1/2	MUNDOPLAST	VARIAS	40.000	6,00	2	14	16	55	55	110,00
7	DINA 4	MUNDOPLAST	VARIAS	40.000	9,00	2,5	18	16	105	105	210,00
73	DINA 4	MUNDOPLAST	VARIAS	35.000	9,00	2,5	18	18	110	110	220,00
41	DINA 5	MUNDOPLAST	VARIAS	30.000	11,00	3	20	16	110	110	220,00
50	DINA 5	MUNDOPLAST	VARIAS	20.000	11,00	3	20	18	85	85	170,00
NF	DINA 6 YUMBO	MUNDOPLAST	VARIAS	20.000	12,00	4	21	16	80	80	160,00
NF	DINA 6 YUMBO	MUNDOPLAST	VARIAS	20.000	12,00	4	21	18	100	100	200,00
NF	DINA 8 SUPER YUMBO	MUNDOPLAST	VARIAS	20.000	14,00	4	24	16	115	115	230,00
NF	DINA 8 SUPER YUMBO	MUNDOPLAST	VARIAS	15.000	14,00	4	24	18	100	100	200,00

Por lo expuesto, se le otorga el presente documento, para los fines pertinentes, descritos en los numerales 12 y 13 del Artículo 31 de la Ley Orgánica de Simplificación y Progresividad Tributaria de fecha 31 de diciembre de 2019.

El documento tiene **validez de 6 meses a partir de la presente fecha.**

El Ministerio de Producción, Comercio Exterior, Inversiones y Pesca podrá realizar la verificación, control y suspensión del presente Certificado, conforme a lo establecido en el Acuerdo Ministerial MPCEIP-DMPCEIP-2020-0050.

**Resolución Nro. MPCEIP-SCIT-2020-0045-R**

**Quito, 30 de junio de 2020**

*Documento firmado electrónicamente*

Abg. Guillermo Ernesto Bajaan Constante

**SUBSECRETARIO DE COMPETITIVIDAD INDUSTRIAL TERRITORIAL**

Copia:

Señor Magíster  
Gonzalo Enrique Peñaherrera Sarmiento  
**Director de Desarrollo de Industrias Básicas**

Señor Magíster  
Héctor Sebastián Naranjo Silva  
**Especialista de Investigación de Componentes Tecnológicos**

Señora  
Cecilia Elizabeth Limaico Sola  
**Asistente**

cl/gp

## Anexo 10. Ficha técnica productos de papel mineral

Línea STONE, es por naturaleza impermeable, resistente, antigrasa, y también degradable.

Se puede utilizar para la elaboración de catálogos, libros, calendarios, anuncios, folletos, brochures, menús, invitaciones, juegos didácticos pintables, postales, banderines, empaques, separadores, envoltorios, láminas para alimentos, decoración de flores, manteles, individuales, acabados de decoración, shopping bags, felivery bags entre otros productos que se puedan desarrollar.

### Presentación

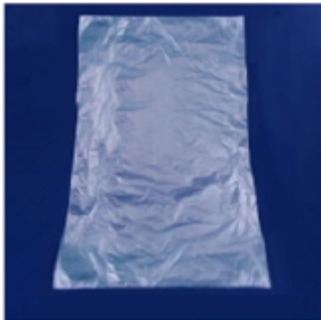
DESCRIPCIÓN	TONALIDAD	Natural Blanco
	GRAMAJE	40 - 90 grms/m <sup>2</sup>
	ANCHO	Variable
	LARGO	Variable
	PRESENTACIÓN	Bolsa / Empaque
	EMPAQUE	Plástico

### Características

CARACTERÍSTICAS	PORCENTAJE	RESULTADO
IMPERMEABILIDAD	100%	Excelente
ABSORCIÓN	0%	Pésimo
MEMORIA	40%	Regular
TWIST	100%	Excelente
DOBLES	80%	Bueno
UNIÓN AL CALOR	80%	Bueno
RESISTENCIA AL CALOR	20%	Malo
UNIÓN ADHESIVOS	70%	Aceptable
ADHERENCIA IMPRESIÓN	100%	Excelente
ENLONGACIÓN	50% - 100%	Según Formulación
LAMINACIÓN	100%	Excelente
RASGADO LONGITUDINAL	80%	Bueno
RASGADO TRANSVERSAL	40%	Regular



## Anexo 11. Prueba de degradación

<b>Fecha:</b> Mayo 13 2019	
<b>Número de Informe:</b>	Q-240918F633
<b>Cliente:</b>	Zeusplastic Cía. Ltda.
<b>Dirección:</b>	Segundo León N71-533 y Av. Occidental
<b>Periodo de Análisis:</b>	23-04-19 / 16-04-19
<b>Descripción de Prueba:</b>	Determinar el punto final de biodegradación.
<b>I.- Descripción de la Muestra:</b>	
	<p><b>Muestra 1.-</b> Pelicula plana de polietileno. Con aditivo P200 biodegradable.</p>
<b>II.- Identificación del Método:</b>	
<p>LAB-M001 "Standard practice for fluorescent ultraviolet exposure of Biodegradable plastics" ASTM D5208-14. LAB-M002 "Standard practice for determining degradation end point in biodegradable polyethylene and polypropylene using a tensile test" ASTM D3826-98 (2013).</p>	
<b>III.- Equipo de Laboratorio:</b>	
<p><b>a) Cámara de envejecimiento acelerado "QUV"</b> Ciclo C. Ciclo continuo de UV con temperatura del panel negro sin aislar controlada a 50 °C. Irradiación de 0.89 W/(m<sup>2</sup> · nm) a 340 nm.</p> <p><b>b) Máquina Universal "TESTER 1"</b> Mordazas para Pruebas de Tensión en películas plásticas 2/in. Velocidad de Recorrido: 300 mm/min.</p>	

Se realiza la preparación de las probetas según lo establecido en el instructivo LAB-I002.

*Dimensiones de la probeta*

Espesor: 0.44mm

Ancho: 26 mm

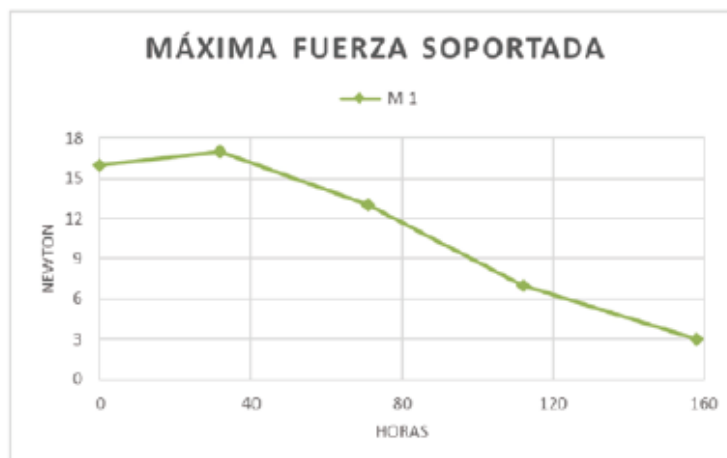
Largo: 106 mm

**V.- Resultados:**

A continuación, se presentan los valores obtenidos durante las pruebas de elongación para cada muestra durante el proceso de degradación. Es importante señalar que estos resultados son específicamente para estas muestras.

Horas de exposición	TABLA 1. FUERZA MÁXIMA SOPORTADA (N)
	M1
0	16
32	17
71	13
112	7
158	3

CONDICIONES AMBIENTALES  
*Temperatura: 23°C Humedad Relativa: 32%*



*Nota:*

1. La separación entre las mordazas al iniciar los ensayos fue de -- cm en cada probeta.

### **Muestra 1**

Después de exponer las muestras al proceso de envejecimiento acelerado, las propiedades mecánicas se modificaron.

El periodo de utilidad de la muestra concluye al perder más del 50% de la fuerza soportada, lo cual sucedió después de 71 horas; por lo tanto, se determinó un tiempo de vida útil de 8 meses a temperatura ambiente.

En base a la norma ASTM D3826-98 se considera que la muestra ha alcanzado su degradación cuando el 75% o más de las muestras registran una fuerza menor al 5N, lo cual sucedió después de 158 horas lo cual equivale a un tiempo de degradación de 1 año con 5 meses.



Realizó  
Ing. Karla Angelica Ventura Ramos  
Ingeniero de Calidad



Aprobó  
Ing. Martha Castillo Cruz  
Directora de Operaciones

-Fin del Informe-