

# **Estudio de prefactibilidad para el desarrollo de una nueva línea de producto ambientalmente amigable en una Pyme productora de polietileno, situada en la ciudad de Mar del Plata**

- Autores: D'Alú De Boni, Agustín  
Nattkemper, Guillermo
  
- Evaluadores: Antonio Morcela  
Departamento de Ingeniería Industrial,  
Facultad de Ingeniería, UNMDP  
  
Liliana Gadaleta  
Departamento de Ingeniería Industrial,  
Facultad de Ingeniería, UNMDP
  
- Director: Alberto Manuel López  
Departamento de Ingeniería Industrial,  
Facultad de Ingeniería, UNMDP



RINFI es desarrollado por la Biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata.

Tiene como objetivo recopilar, organizar, gestionar, difundir y preservar documentos digitales en Ingeniería, Ciencia y Tecnología de Materiales y Ciencias Afines.

A través del Acceso Abierto, se pretende aumentar la visibilidad y el impacto de los resultados de la investigación, asumiendo las políticas y cumpliendo con los protocolos y estándares internacionales para la interoperabilidad entre repositorios



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

# **Estudio de prefactibilidad para el desarrollo de una nueva línea de producto ambientalmente amigable en una Pyme productora de polietileno, situada en la ciudad de Mar del Plata**

- Autores: D'Alú De Boni, Agustín  
Nattkemper, Guillermo
  
- Evaluadores: Antonio Morcela  
Departamento de Ingeniería Industrial,  
Facultad de Ingeniería, UNMDP  
  
Liliana Gadaleta  
Departamento de Ingeniería Industrial,  
Facultad de Ingeniería, UNMDP
  
- Director: Alberto Manuel López  
Departamento de Ingeniería Industrial,  
Facultad de Ingeniería, UNMDP

## ÍNDICE

1. RESUMEN	6
2. INTRODUCCIÓN	7
2.1 Situación de la empresa	8
2.1.1. Descripción de la empresa	8
2.1.2 Organigrama	10
2.1.3 Diagrama de flujo	12
2.2 Descripción de la problemática	14
2.2.1 El CO2 y sus efectos	14
2.2.2 Impacto en Aguas y Fauna Marina	15
2.2.3 Impacto negativo en los suelos	16
2.2.4 Efectos en la industria	17
2.2.5 Alteraciones en la salud	17
3-MARCO TEÓRICO	18
3.1 Herramientas de análisis empresarial interno y externo	18
3.1.1 Análisis PEST	18
3.1.2 Análisis FODA	19
3.1.3 Las 5 Fuerzas de Porter	20
3.2 Otras Herramientas	22
3.1.4 Encuesta	22
3.1.5 Matriz de Selección	23
3.1.5 Diagrama de Flujo	23
3.3 Normativa Internacional: Requisitos de Biodegradabilidad	24
4-DESARROLLO	26
4.1 Estudio de mercado: Bioplásticos en el mundo	26
4.1.1 Europa	26
4.1.2 Asia-Pacífico	30
4.1.3 Norteamérica	31
4.1.4 Medio oriente y África	32
4.1.5 Latinoamérica y Argentina	33
4.2 Marco legal: Regulación del consumo de bolsa plástica	34
4.2.1 Internacional	34
4.2.2 Nacional	37
4.2.3 Local	41

4.3 Análisis estratégico	41
4.3.1 Análisis del entorno: MATRIZ PEST	41
4.3.2 Análisis 5 Fuerzas de Porter	43
4.3.2.1 Poder negociador de los clientes	43
4.3.2.2 Poder negociador de los proveedores	44
4.3.2.3 Amenaza de nuevos competidores potenciales	45
4.3.2.4 Amenaza de productos sustitutos	47
4.3.2.5 Rivalidad en la industria	47
4.3.3 FODA	49
4.3.4 Justificación del proyecto	50
4.4 Estudio técnico	50
4.4.1 Capacidad Instalada y utilizada	50
4.4.2 Análisis de alternativas de materia prima	52
4.4.2.1 Características técnicas	53
4.4.2.2 Elección de materia prima	53
4.4.2.3 Características de Mater-Bi®	55
4.5 Contextualización de la ciudad de Mar del Plata	56
4.5.1 Localización	56
4.5.2 Comportamiento estacional de la población	56
4.6 Estudio económico	57
4.6.1 Caracterización de Mercado	57
4.6.1.1 Identificación de segmentos	57
4.6.1.2 Estimación de consumo	58
4.6.1.2.1 Introducción	58
4.6.1.2.2 Análisis	59
4.6.1.2.3 Proyección	63
4.6.2 Determinación de estrategia de mercado	75
4.6.2.1 Propuesta y análisis de alternativa	75
4.6.2.2 Selección y justificación de alternativa	78
4.6.2.3 Determinación del precio de venta objetivo	81
4.6.3 Cálculo de costos	82
4.6.3.1 Costos variables	82
4.6.3.2 Costos fijos	88
4.6.3.3 Prorrato de costos fijos	91
4.6.4 Análisis costo-beneficio	92
4.6.4.1 Definición de punto de equilibrio multiproducto	92

4.6.4.2 Análisis de Sensibilidad y Riesgo	96
4.6.4.2.1 Análisis de Sensibilidad de dos parámetros	96
4.6.4.2.2 Análisis de Riesgo	98
5. IMPACTO MEDIOAMBIENTAL	104
5.1. Consideraciones para el uso y gestión de la bolsa compostable	104
5.2. Bolsa compostable: Beneficios	105
6. CONCLUSIÓN	105
7. GLOSARIO	107
8. ANEXOS	110
8.1 Ley N° 13868	110
8.2 Ley N° 3147	113
9. BIBLIOGRAFÍA	116

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Láminas y tubos.....	8
Figura 2: Bolsas camiseta.....	9
Figura 3: Láminas Termocontraíbles.....	9
Figura 4: Organigrama de VIOMAR S.A.I.C. ....	11
Figura 5: Diagrama de Flujo del proceso.....	12
Figura 6: Capacidad global de producción de Bioplásticos .....	27
Figura 7: Capacidad global de producción de Bioplásticos en 2017 (segmentación por mercado).....	28
Figura 8: Capacidad global de producción de Bioplásticos en 2017 (segmentación por región) .....	29
Figura 9: Usos del plástico en Argentina. ....	34
Figura 10: Las 5 Fuerzas de Porter.....	43
Figura 11: Participación de Mercado Empresas Productoras de bolsas de polietileno .....	59
Figura 12: Participación Facturación Canales por Nivel Socio-Económico .....	62
Figura 13: Consumo anual de bolsas plásticas por canal en Mar del Plata.....	62
Figura 14: Pregunta N°1 de Encuesta.....	64
Figura 15: Pregunta N°2 de Encuesta.....	65
Figura 16: Pregunta N°3 de Encuesta.....	65
Figura 17: Pregunta N°4 de Encuesta.....	66
Figura 18: Pregunta N°5 de Encuesta.....	66
Figura 19: Pregunta N°6 de Encuesta.....	67
Figura 20: Pregunta N°7 de Encuesta.....	68
Figura 21: Gráfico Comparativo de Resultados obtenidos según localidad.....	68
Figura 22: Gráfico Ilustrativo de la distribución de los encuestados según la edad. ....	69
Figura 23: Gráfico Comparativo de resultados obtenidos en función del canal, considerando localidad .....	70
Figura 24: Distribución de los encuestados según canal de venta en Mar del Plata.....	70

Figura 25: Consumo de bolsa plástica, de acuerdo a la localidad .....	71
Figura 26: Distribución según frecuencia de consumo de bolsa plástica en Mar del Plata	71
Figura 27: Frecuencia de separación de Residuos Sólidos Urbanos, considerando localidad.....	72
Figura 28: Frecuencia de separación de Residuos Sólidos Urbanos en Mar del Plata .....	72
Figura 29: Tolerancia al precio propuesto en Mar del Plata .....	73
Figura 30: Clientes Potenciales vs Precio .....	74
Figura 31: Demanda Potencial vs Precio.....	75
Figura 32: Variación de la demanda según precio de Venta en Canal Autoservicio y Almacén.....	80
Figura 33: Carta de contribución de propósito múltiple .....	95
Figura 34: Estructura de Costos.....	96
Figura 35: Análisis de Sensibilidad.....	98
Figura 36: Distribución Triangular porcentaje del mix de producción.....	99
Figura 37: Distribución Triangular Costo Materia Prima .....	100
Figura 38: Distribución Triangular Precio de Venta Unitario .....	101
Figura 39: Distribución Triangular Porcentaje de Volumen de Producción.....	102
Figura 40: Probabilidad Relativa para el BNAI.....	103
Figura 41: Probabilidad Acumulada para el BNAI .....	103

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Normas Internacionales de Biodegradabilidad.....	25
Cuadro 2: Normativas referidas a bolsas plásticas en el contexto internacional.....	37
Cuadro 3: Normativas a nivel nacional para bolsas plásticas. ....	40
Cuadro 4: Análisis del entorno: MATRIZ PEST .....	42
Cuadro 5: Análisis FODA.....	50
Cuadro 6: Capacidad nominal de Equipos .....	51
Cuadro 7: Capacidad de utilizada .....	52
Cuadro 8: Características Técnicas de Materias Primas .....	53
Cuadro 9: Matriz de Ponderación.....	54
Cuadro 10: Venta de bolsas de polietileno en VIOMAR S.A.I.C.- Año 2018 .....	60
Cuadro 11: Venta de bolsas de polietileno en Mar del Plata .....	60
Cuadro 12: Consumo de Bolsas en Mar del Plata .....	61
Cuadro 13: Consumo per cápita de bolsa plástica.....	61
Cuadro 14: Comportamiento del consumo según precio.....	74
Cuadro 15: Variación del consumo según precio .....	80
Cuadro 16: Objetivo de venta bolsa compostable.....	80
Cuadro 17: Precio de Venta.....	81
Cuadro 18: Precio de Venta por cliente comercial .....	82
Cuadro 19: Consumo de energía eléctrica por máquina.....	85
Cuadro 20: Costos Variables .....	88
Cuadro 21: Share de ventas por categoría de producto.....	91
Cuadro 22: Prorrato de Costos Fijos .....	91
Cuadro 23: Prorrato de costos fijos unitarios.....	92
Cuadro 24: Análisis de punto de Equilibrio .....	93
Cuadro 25: Tasa de contribución marginal .....	93

Cuadro 26: Unidades por producto en el punto de equilibrio .....	94
Cuadro 27: Carta de contribución de propósito múltiple .....	94
Cuadro 28: Comparación de contribución entre Monoproducto y Mix .....	95

## 1. RESUMEN

Actualmente, en la ciudad de Mar del Plata se ponen en circulación más de 200 millones de bolsas de polietileno por año. La inclusión de bolsas biodegradables representa una propuesta disruptiva y desafiante en la industria plástica, para promocionar e impulsar el desarrollo sustentable en este tipo de productos. A nivel local, no se cuenta con empresas que desarrollen este tipo de bolsas, las cuales contribuyen a la construcción de un negocio más amigable para el medio ambiente. El objetivo del trabajo es estudiar la prefactibilidad social, económica y ambiental de introducir la producción de dichas bolsas en VIOMAR S.A.I.C., una relevante empresa del rubro plástico de la ciudad. Analizando la implementación de este producto en otros países, las estadísticas de consumo y las encuestas realizadas a potenciales consumidores, se determina como materia prima a utilizar el Mater-Bi®, una producción inicial aproximada de 18 millones de bolsas biodegradables anuales, destinada a los canales de Almacenes y Autoservicios (los cuales se definieron como segmento objetivo). La inclusión de estas bolsas significa una disminución del 13% en la cantidad de bolsas que la empresa pone en circulación en Mar del Plata. En consecuencia, se obtiene una propuesta de mix de producción para la implementación de la nueva línea de producto, significando un aumento del 140% en la contribución marginal mensual.

## 2. INTRODUCCIÓN

En la ciudad de Mar del Plata se producen 1.200 toneladas de residuos por día<sup>1</sup>, de los cuales se estima que el 13% corresponde a desechos plásticos. La incesante presencia de este tipo de residuo, en el cual se destaca principalmente la bolsa, genera una contaminación integral en la ciudad, afectando no solo a los suelos, aire y agua, sino también a la estética y calidad de vida de sus seres vivos.

Dentro de las principales desventajas que posee la utilización de la bolsa plástica se destaca su poca vida útil (minutos de uso) versus los centenares de años que lleva su degradación. También se destaca la contaminación que genera en los mares, problemática muy presente en la ciudad de Mar del Plata, la cual registró que el 82% de los residuos encontrados en la costa el último trimestre del año 2018 fueron plásticos, en los cuales el 15% fue de bolsas plásticas (Censo de Basura Costera 2018).

Ante la necesidad de concientizar a la población sobre la importancia del cuidado del medio ambiente, y de reducir el impacto nocivo que generan las bolsas plásticas en la comunidad, se presenta un proyecto de prefactibilidad para la producción de bolsas biodegradables. A través del reemplazo de la bolsa de polietileno se podrá reducir considerablemente el porcentaje de plásticos en la ciudad, de esta manera, los ciudadanos tendrán la posibilidad de contribuir directamente en la preservación del entorno que habitan. Como objetivo de este trabajo se propone estudiar la prefactibilidad técnica, económica y ambiental requerida para este proyecto.

En primera instancia se realiza un estudio de mercado, analizando el desarrollo del bioplástico en otros países del mundo, con la finalidad de determinar las materias primas más convenientes para fabricar el nuevo producto. Adicionalmente se estudiará el marco legal en el que se encuentra la bolsa de polietileno, tanto en Argentina como en el resto del mundo, de manera tal de poner en evidencia real los avances en la eliminación de la misma.

Por otro lado, se estudia el comportamiento esperado de los posibles consumidores de la bolsa biodegradable a través de encuestas, las cuales determinan el posible precio a fijar y su respectiva demanda. De esta manera se pueden valorar distintas alternativas de comercialización y a partir de ellas, realizar un análisis costo-beneficio.

---

<sup>1</sup> La Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado-Febrero 17,2019

Finalmente, se mencionan los beneficios implicados al desarrollo de una línea de producción de bolsas biodegradables en la empresa VIOMAR S.A.I.C., Mar del Plata. Se hará énfasis en las dos principales repercusiones del proyecto: la ganancia potencial extra para la empresa y el número de bolsas de polietileno que se dejan fuera de circulación en la ciudad.

## 2.1 Situación de la empresa

### 2.1.1. Descripción de la empresa

VIOMAR S.A.I.C. es una empresa dedicada a la transformación de polietileno en productos industriales y comerciales hechos a la medida de sus clientes. Se constituyó en Mar del Plata en 1982 y es hoy en día una empresa líder en el mercado local de láminas y bolsas de polietileno.

Cuenta actualmente con una planta de producción integral ubicada en Rawson 5255, la cual duplicó su superficie en los últimos años alcanzando los 2500 m<sup>2</sup>. Posee además una capacidad de producción de 260 toneladas mensuales de polietileno procesado.

Los principales productos industriales fabricados por VIOMAR S.A.I.C. son:

- Láminas y tubos (Figura 1): estos productos son utilizados, entre otras aplicaciones, para el envase primario de productos alimenticios, contando para ello con la certificación del SENASA. Lo que implica para la empresa un mayor esfuerzo por salvaguardar la calidad del producto brindado.



Figura 1: Láminas y tubos

Fuente: Elaboración propia

- Bolsas (Figura 2): estos productos no sólo son utilizados como envases primarios en la industria alimenticia, sino también se utilizan en otras industrias, que van desde la farmacéutica hasta la construcción, con diversas aplicaciones. Esto es posible debido a las excelentes propiedades mecánicas del producto.



Figura 2: Bolsas camiseta

Fuente: Elaboración propia

- Láminas termocontraíbles (Figura 3): estos productos se utilizan como empaque de envases de productos de múltiples industrias. A nivel local los principales clientes son las pesqueras.



Figura 3: Láminas Termocontraíbles

Fuente: Elaboración propia

La empresa cuenta con más de 30 años en el mercado y ha sabido desarrollar un proceso sólido y versátil que permite brindar soluciones personalizadas a sus clientes, incluyendo el largo, ancho, espesor, impresión y color del producto solicitado. Para asegurar la calidad de sus productos, VIOMAR S.A.I.C. trabaja bajo un sistema de control de calidad muy estricto que sostiene a través del seguimiento realizado en el laboratorio de la planta. Además, cuenta con un claro enfoque a la maximización en el uso de sus recursos, generando prácticamente un desperdicio nulo, gracias al reproceso del scrap, en todas las instancias del proceso de producción.

Para garantizar el continuo funcionamiento de las tareas productivas cuentan con un programa de mantenimiento preventivo y un sistema de seguimiento y registro de mantenimiento correctivo.

### **2.1.2 Organigrama**

A continuación, se detalla en la Figura 4 el organigrama de la organización. Se puede observar que el mayor despliegue de personal se encuentra en el departamento de producción, principal sector a analizar para la implementación de la línea de bolsa biodegradable.

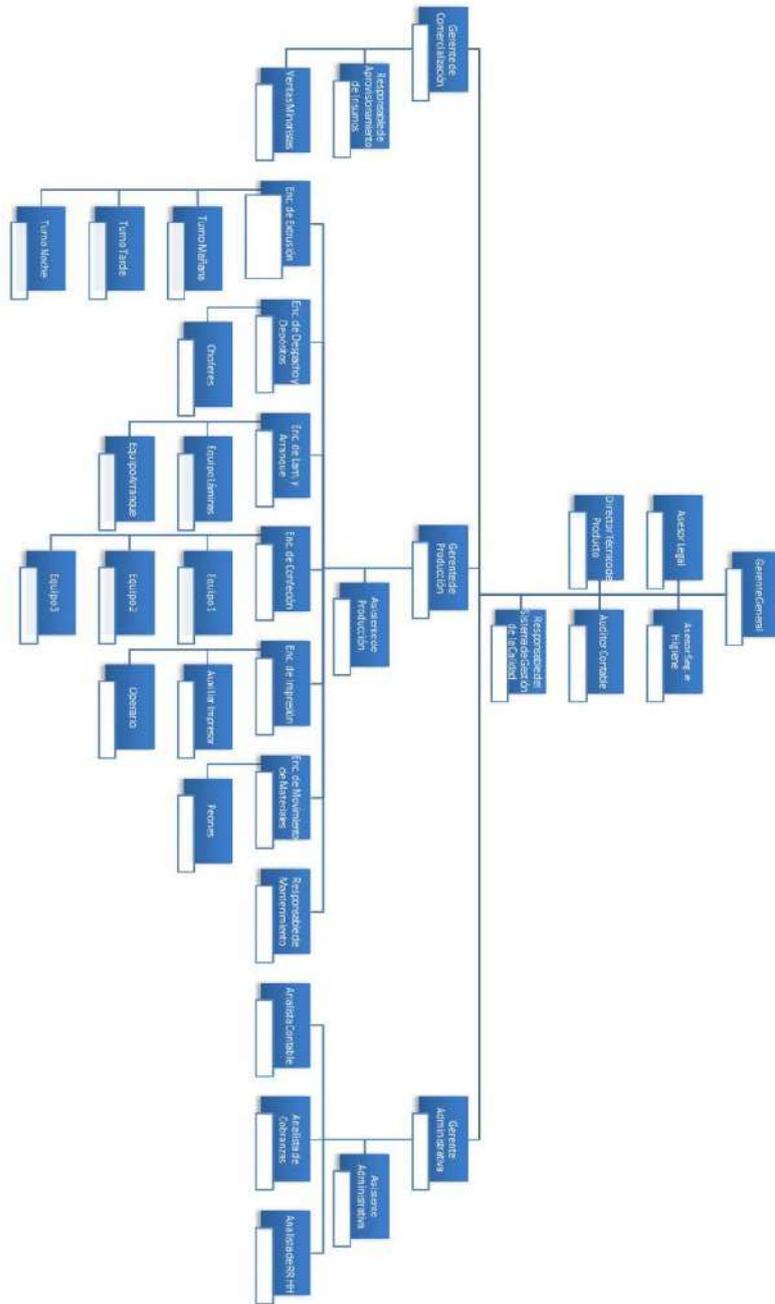


Figura 4: Organigrama de VIOMAR S.A.I.C.

Fuente: VIOMAR S.A.I.C.

### 2.1.3 Diagrama de flujo

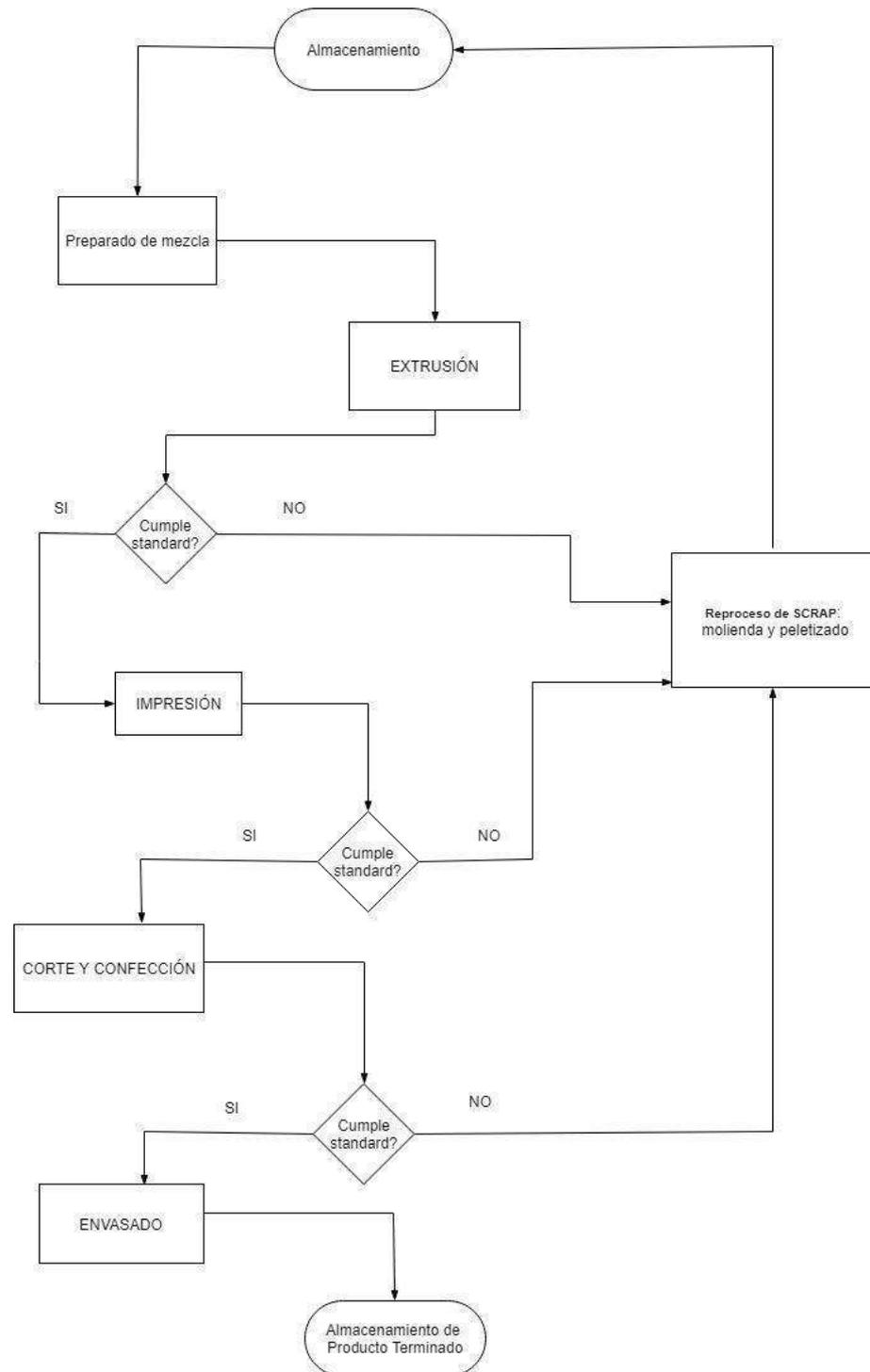


Figura 5: Diagrama de Flujo del proceso

Fuente: Elaboración propia

En base a la Figura 5, se detalla el proceso productivo de las bolsas tipo camiseta, las cuales serán el objeto de estudio de este trabajo.

- **ALMACENAMIENTO DE MP:** los pallets de materia prima se almacenan en el depósito, el cual se encuentra ubicado en cercanías con la línea de producción. Los pallets se agrupan principalmente por color de pellet.
- **PREPARADO DE MEZCLA:** el preparado de la mezcla se realiza en las tolvas. De acuerdo con el color de bolsa que se quiere obtener, se mezcla el porcentaje de pellet correspondiente. Además del color, puede agregarse un porcentaje de pellets reciclados que vuelven al proceso.
- **EXTRUSIÓN:** proceso mecánico en donde se moldea el plástico a través de un flujo continuo de presión y empuje. El material pasa por un molde, el cual se encarga de darle la geometría buscada. Al polietileno fundido (o en estado viscoelástico) se lo fuerza a pasar por un cabezal, en donde un husillo que gira concéntricamente en una cámara a temperatura controlada (cañón) los empuja, con una separación milimétrica entre estos elementos. El material polimérico se mezcla en una tolva, en donde se vierten los distintos pellets de acuerdo con el color y característica buscada para la bolsa en un extremo de la máquina y debido al empuje del cabezal se funde y se mezcla en el cañón, obteniéndose por el otro lado la forma deseada.
- **IMPRESIÓN:** el material proveniente de la extrusión se introduce en un extremo de las rotativas flexográficas haciendo pasar la película de polietileno por un tintero y rodillos hasta llegar al otro extremo con la tinta ya seca. El proceso de impresión es el que aporta el principal rasgo distintivo para la personalización del producto y la promoción comercial de la marca del cliente.
- **CORTE Y CONFECCIÓN:** se divide el material de forma longitudinal en partes y se les hace un fuelle el cual dará lugar a las asas. El proceso consiste en dividir el film de forma transversal utilizando una cuchilla y unos cabezales que cortan y sueldan la base y la cabeza de las bolsas. Esta cortadora va fraccionando paquetes de 100 bolsas y una vez finalizado, se le realiza una extracción de una parte de plástico a la bolsa mediante una troqueladora, dando forma a las asas de agarre (camiseta).

- **REPROCESO DE SCRAP:** para la gestión de no conformidades, la empresa reutiliza el 100% del desperdicio generado al momento de cortar la bolsa, o al obtener el producto en condiciones fuera de los estándares pautados por el cliente. Todo el material descartado, llamado SCRAP, se envía a molienda y peletizado, proceso que la empresa decide tercerizar. Estos nuevos pellets conformados por el scrap en los procesos se utilizan nuevamente como materia prima, solo que esta vez conformarán bolsas de segunda calidad, las cuales se comercializan a un precio inferior.
- **ENVASADO:** el mismo se efectúa luego del proceso de corte y confección. Un operario es encargado de embolsar el producto terminado, apilando paquetes hasta ser transportados a su disposición final, que será en unidad de pallet.
- **ALMACENAMIENTO PT:** una vez que el producto terminado es paletizado, se trasladan al depósito de producto terminado mediante un autoelevador, donde se almacenan hasta ser entregado al cliente.

## 2.2 Descripción de la problemática

Logrando reconocer y resaltar las problemáticas de mayor incidencia que trae aparejado el uso de plástico en la actualidad, resulta sencillo identificar los aspectos positivos que conlleva la fabricación de sus reemplazos a base de biopolímeros. A nivel de contaminación, se estima que el uso medio de una bolsa de plástico es de 10 minutos y el tiempo que tarda en degradarse es de 400 años (Ayuntamiento de Alpedrete). Dichas bolsas son emisoras de sustancias tóxicas y nocivas, generando vapores perjudiciales para el medio ambiente y contribuyendo a la contaminación de mares, permitiendo la matanza de animales marinos, aves y otras especies en contacto con ellas. Cabe resaltar que la gran mayoría de estas bolsas poseen una composición a base de sustancias derivadas del petróleo, cuyos aditivos y compuestos químicos no se degradan y terminan en un basural a cielo abierto sin ningún tipo de control apropiado, es decir, están propensas a que el viento las derive en el mar, las calles, etc., contaminando tanto el entorno como a los ecosistemas naturales.

### 2.2.1 El CO<sub>2</sub> y sus efectos

El manejo indebido de los desechos, más precisamente la quema de los mismos, genera unas proporciones de emisión de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) muy grandes. Esta liberación de gases de efecto invernadero a la atmósfera, causado por la incineración de la basura in situ, se convierte en uno de los principales componentes causantes del calentamiento global. “El aumento de la temperatura global y las concentraciones altas de dióxido de carbono (uno de los principales gases de invernadero), es un problema porque está cambiando el clima tan rápido que algunos seres vivos no pueden adaptarse ya que impone desafíos para todo tipo de vida.”<sup>2</sup>

Los niveles de gases de efecto invernadero en la atmósfera se han convertido en un problema real y alarmante para el mundo, afectando de manera negativa a los seres vivos. Esto se debe tanto a la acción del hombre como la participación de la industria: “por cada kilogramo de plástico fabricado es liberado aproximadamente 3.5 kilogramos de dióxido de carbono”<sup>3</sup>, esto hace referencia de que si en el proceso productivo de la elaboración de la bolsa plástica se libera una cierta cantidad de CO<sub>2</sub>, al momento de incinerar a cielo abierto se estaría liberando al ambiente tres veces más.

Según un informe publicado por la Organización Meteorológica Mundial en el año 2017, se confirma que 2016 fue el año más cálido del que se tenga registro, con un aumento sorprendente de 1,1 °C por encima de los niveles preindustriales<sup>4</sup>. Es por esto que el calentamiento global se ha transformado en una problemática que involucra en su gran mayoría, alteraciones climáticas permanentes, ocasionando prolongadas épocas de sequías debido a las elevadas temperaturas o inundaciones debido a intensas lluvias.

### **2.2.2 Impacto en Aguas y Fauna Marina**

Sin lugar a duda, el mar es una de las víctimas más afectadas por la producción de plástico en el mundo. Se estima que aproximadamente “8 millones de toneladas de plásticos acaban en los mares y océanos anualmente, formando el 60-80% de la basura marina”<sup>5</sup>. Según datos recolectados por la ONG Fundación Vida Silvestre, a partir de 1950 hasta 2015 se han generado aproximadamente 6.300 millones de toneladas de basura

---

<sup>2</sup> (QUE ES EL CALENTAMIENTO GLOBAL, Artículo de revista Online, 1996-2013)

<sup>3</sup> Bill Bryson, How bad are bananas?

<sup>4</sup> Declaración sobre el estado del clima mundial en 2016-OMM- N° 1189.

<sup>5</sup> Plásticos en los océanos: datos, comparativas e impactos-Greenpeace España.

plástica. De este volumen, casi el 80% están en predios de disposición final, el mar/la playa o espacios verdes, ya que apenas el 9% de la basura de esta clase se recicla.

El tiempo de degradación del plástico depende entre otras cosas del tipo y las condiciones a las que se expone ambientalmente (oxígeno, radiación solar, agentes mecánicos). En el caso de los océanos, la radiación ultravioleta (UV) procedente del sol es el principal agente involucrado en la degradación del plástico. La acción del oleaje marino también acelera este proceso obteniendo como resultado la fragmentación del plástico. Del resultado de esta fragmentación se obtienen los microplásticos, que son aquellos de tamaño inferior a los 5 mm. Estas dimensiones son muy peligrosas para la fauna marina, ya que pueden ser ingeridos por plancton, crustáceos y peces, generando graves problemas intestinales. Se han hallado microplásticos en todos los lugares del océano donde se han buscado, desde los sedimentos del lecho marino más profundo hasta los hielos flotantes del Ártico (que, según una estimación, a medida que se vayan fundiendo en la próxima década, podrían soltar al agua más de un billón de fragmentos de plástico).

Mar del Plata como ciudad costera está muy propensa a la contaminación marina debido a sus extensas playas, las cuales reciben anualmente millones de turistas. Según datos oficiales del Ente Municipal de Turismo (EMTUR), en la temporada de verano (2017-2018) arribaron a la ciudad 4,29 millones de turistas. De este modo se vuelve inevitable que la gente descuide las playas arrojando basura en la arena, la cual terminará desembocando en el mar. En 2017, un equipo conformado por docentes y estudiantes de la Licenciatura en Ciencias Ambientales de la UBA realizó un estudio acerca de la contaminación de plásticos en diversas playas de la costa atlántica (Villa Gesell, Mar Azul y Mar de las Pampas). La metodología consistió en recolectar muestras de los primeros 10 centímetros de arena. Los resultados arrojaron un total de 104 fragmentos de plástico por cada metro que fue analizado. Se extrapolaron los resultados en los 20 kilómetros cuadrados de playa estudiados y resultó ser que hay aproximadamente 8 toneladas de plásticos de entre 5 y 25 mm de longitud a lo largo de las playas estudiadas. Sin lugar a duda la presencia de plásticos en la playa representa un efecto visual negativo tanto para el turista como para el residente, y a su vez, implica elevados costos municipales para la limpieza de la misma.

### **2.2.3 Impacto negativo en los suelos**

La contaminación de los suelos por parte los plásticos es una problemática que si bien no ha tenido tanta relevancia mediática como la marina, sus efectos a largo plazo

podrían tener consecuencias muy dañinas para el ecosistema terrestre. Anualmente se producen a nivel mundial más de 400 millones de toneladas de plástico, de los cuales el 12% se incinera y solamente el 9% se recicla<sup>6</sup>. Se estima que un tercio de todos estos residuos terminan en los suelos y aguas dulces.

La interacción de estos microplásticos con el suelo y la fauna terrestre trae aparejado diversos efectos nocivos sobre los mismos. La lombriz de tierra, por ejemplo, ante la presencia de plásticos desvía su trayectoria escarbando de manera diferente, afectando no solo las condiciones del suelo sino su propia salud. Otro ejemplo son los aditivos que se desprenden de las partículas plásticas, como los ftalatos y el bisfenol. A estos aditivos se los conoce como disruptores del sistema hormonal tanto en vertebrados como en algunos invertebrados.

#### 2.2.4 Efectos en la industria

En lo relacionado al mundo industrial, la lineal relación entre el precio del barril de petróleo y el polietileno es un factor determinante en el costo de la materia prima. El valor de este commodity está establecido a nivel mundial en dólares estadounidenses, generando una volatilidad muy alta en países de tercer mundo. Las empresas argentinas se ven directamente afectadas por la economía cambiaria del país, la cual ha sufrido picos altos de inflación en las últimas décadas. Según datos oficiales del INDEC la inflación acumulada del año 2019 fue de un 53,8%. Este tipo de comportamientos inflacionarios repercuten en los precios de las materias primas que las empresas de polietileno utilizan para fabricar sus productos plásticos.

El nuevo techo ronda los 60/70 dólares por barril, porque a partir de ese umbral se hace rentable el *fracking* y las extracciones en aguas profundas que tanto temen los países productores tradicionales. Si el precio de hidrocarburos sobrepasa ese techo, se incentivaría aún más la inversión en energías alternativas y disminuiría la demanda a punta (Ruiz-Scholtes). Si bien se cree que el precio del barril no superará los 70 dólares, cada vez se requieren más pesos para arribar a esta cifra, generando fluctuaciones en la estructura de costos de la industria plástica.

#### 2.2.5 Alteraciones en la salud

---

<sup>6</sup> Organización de las Naciones Unidas (ONU)

Otro aspecto negativo de la presencia del plástico en la sociedad es los problemas que generan en la salud de las personas. Algunos de ellos son insuficiencias respiratorias, alergias o dermatitis en la población sensible como adultos mayores y niños. En el ciclo de descomposición de estos residuos, los mismos generan la emisión de vapores que dañifican tanto al medio ambiente como a la salud humana, ya que el aire que respiramos está contaminado por una mezcla de sustancias nocivas que provocan alteraciones o sintomatologías que perturban el normal funcionamiento y desarrollo de la salud ocasionando patologías e incluso intensificarlas.

Sin embargo, “no es muy usual que la contaminación del aire cause una enfermedad, es mucho más común que agrave la sintomatología. De acuerdo con los médicos, esto significa que, por ejemplo, el asma de una persona que vive en una ciudad contaminada tiende a agravarse”<sup>7</sup>. Consecuentemente, es relevante tener en cuenta que una persona puede sufrir la pérdida o disminución de su productividad, porque al estar enferma es incapacitada y no puede realizar su jornada laboral correspondiente.

### **3-MARCO TEÓRICO**

En este apartado se incluirán las herramientas utilizadas para el desarrollo del proyecto, adquiridas en el proceso de estudio y aprendizaje de la carrera Ingeniería Industrial. Además, se detallarán aspectos normativos que enmarcan y caracterizan al nuevo producto, del cual se desea conocer su prefactibilidad de fabricación.

#### **3.1 Herramientas de análisis empresarial interno y externo**

##### **3.1.1 Análisis PEST**

Es un instrumento que facilita la investigación y que ayuda a las compañías a definir su entorno, analizando una serie de factores cuyas iniciales son las que le dan el nombre. Se trata de los factores Políticos, Económicos, Sociales y Tecnológicos.

Este modelo de estudio es una de las herramientas empresariales más utilizadas en todo tipo de organizaciones. Su creación se debe a dos teóricos, Liam Fahey y V.K.

---

<sup>7</sup> MATERIAL PARTICULADO EL REY DE LOS CONTAMINANTES EN BOGOTA, Artículo, 2013

Narayanan, que plantearon las bases de este nuevo método de estudio en su ensayo titulado “Análisis macro-ambiental en gestión estratégica”.

A continuación, se detallan los diversos factores involucrados en el análisis:

- **Factores políticos:** aquí se consideran los aspectos gubernamentales que afectan de forma directa a la organización. Por ejemplo, políticas impositivas, incentivos o subsidios a determinados sectores industriales, legislación sobre empleo, políticas de exportación e importación, tratados internacionales, entre otros.
- **Factores económicos:** permiten estudiar y analizar los datos macroeconómicos, las tasas de interés, la inflación, la tasa de desempleo, el tipo de cambio, el nivel de desarrollo. También deben considerarse posibles escenarios económicos futuros para poder evaluar el potencial impacto en el sector.
- **Factores sociales:** las variables a tener en cuenta son la evolución demográfica, los cambios en los estilos de vida, modas o gustos, el poder adquisitivo de los potenciales clientes, la conciencia por el medio ambiente y la salud, entre otros factores. En definitiva, las tendencias sociales que puedan afectar el proyecto de negocio
- **Factores tecnológicos:** son las variables más complejas para analizar debido a la velocidad con que cambian y progresan. Deben conocerse las nuevas tecnologías que están surgiendo, la inversión en investigación y desarrollo tecnológico, la madurez de la tecnología con la que se cuenta, el grado de obsolescencia y las tendencias.

### 3.1.2 Análisis FODA

El análisis FODA o DAFO es una herramienta de estudio de la situación de una empresa u organización analizando internamente sus fortalezas y debilidades y externamente sus oportunidades y sus amenazas. Permite obtener una perspectiva global

de la situación de la empresa y su análisis será el punto de partida para la formulación de estrategias.

**Fortalezas:** son las capacidades críticas positivas con que cuenta la empresa, y que le permite tener una posición privilegiada frente a la competencia. Se destacan, recursos, habilidades, capacidades y actividades.

**Oportunidades:** son los aspectos favorables que pueden ser explotados gracias a las fortalezas con las que se cuenta. Deben identificarse en el entorno en el que actúa la empresa, y que permiten obtener ventajas competitivas.

**Debilidades:** son aquellos factores que provocan una posición desfavorable frente a la competencia. Puede representar recursos de los que se carece, habilidades que no se poseen, actividades que no se desarrollan positivamente, etc.

**Amenazas:** son variables que presenta el entorno y que pueden llegar a atentar incluso contra la permanencia de la organización. Por ello se debe estar en constante alerta de los posibles actores que amenacen a la empresa y actuar en consecuencia.

### 3.1.3 Las 5 Fuerzas de Porter

La herramienta estratégica de las cinco fuerzas de Porter es un modelo que le permite al usuario analizar a una organización respecto a los niveles de competencia que muestra en el sector que se desempeña. A partir de dicho análisis, es que se puede lograr un mejor entendimiento del contexto empresarial y posibilita la formulación de estrategias, para aprovechar oportunidades y defenderse de las amenazas.

Las cinco fuerzas que Porter considera que existen en toda industria son:

#### **Poder negociador del cliente**

Es el poder que posee el comprador para conseguir mejores ofertas y condiciones. En la medida que aumente la cantidad de consumidores de la industria, menor será su poder de negociación debido a que la compañía tendrá más opciones para alocar sus productos. Otro factor importante será la calidad y la diferenciación del bien o servicio que se está prestando, cuanto más único, menor poder de negociación tendrá el cliente.

### **Poder negociador de los proveedores**

En este caso, hace referencia al poder con que cuentan los proveedores de la industria para imponerles a los clientes el precio que deberá pagar por sus productos o servicios. Al igual que sucede con la cantidad de clientes en la fuerza anterior, cuanto mayor la cantidad de proveedores, menor será su capacidad de negociación, debido que el consumidor tiene otras opciones de compra. Otros factores que pueden aumentar el poder negociador de los proveedores son la poca existencia de materias primas sustitutas, poco volumen en la compra o cuando el costo de cambio de materia prima es costoso para el cliente.

### **Amenaza de competidores potenciales**

Esta amenaza representa la potencial entrada a la industria de competidores cuyo afán es vender el mismo producto que la propia empresa. El factor más importante que dictará la gravedad de la amenaza es la barrera de entrada a la fabricación de dicho producto. Cuanto más sencillo ingresar al mercado, mayor será la intensidad de la competencia. Algunas barreras de entrada son: la posesión de patentes, necesidades grandes de capital, políticas reguladoras gubernamentales, altas tasas impositivas, diferenciación del producto, etc.

### **Amenaza de productos sustitutos**

Referencia al posible ingreso de empresas que producen y comercializan alternativas a las propias, que puedan acaparar parte del mercado. La presencia de sustitutos en el mercado influye de manera importante en el precio máximo que se puede cobrar por un producto. Si el precio es mucho mayor, el cliente podría optar por cambiar de marca. Otros factores a tener en cuenta serán: la disponibilidad, la poca publicidad de los productos existentes, la lealtad de los clientes, el costo o la facilidad del cambio, etc.

### **Rivalidad en la Industria**

Es la fuerza más poderosa y es el resultado de todas las fuerzas anteriores. Hace referencia a la rivalidad entre empresas que compiten directamente en una misma industria, ofreciendo el mismo tipo de producto. A partir de ella se obtiene información importante para el desarrollo de estrategias de posicionamiento en el mercado. La rivalidad de los

competidores aumentará si: la diferenciación es poca, la demanda disminuye, la reducción de precios es común, los costos fijos son altos, etc.

## 3.2 Otras Herramientas

### 3.1.4 Encuesta

La encuesta es la técnica cuantitativa de mayor utilización para obtener información primaria. Es una técnica de recogida de datos mediante la aplicación de un cuestionario a una muestra de individuos (Mesonero de Miguel y Alcaide Casado, 2012).

Uno de los aspectos más relevantes de una encuesta es el plan de muestreo, el cual consiste en determinar quiénes y qué características deben poseer los individuos sujetos al estudio. El plan de muestreo conlleva las siguientes tres etapas:

- **Definición de la población:** se determina el segmento de individuos que participarán de la encuesta.
- **Selección del método de muestreo:** se determina la manera en la que se elegirán a los sujetos que participan del estudio.
- **Cálculo del tamaño de muestra:** se toma la decisión de la cantidad de respuestas que se desea obtener. Este cálculo determina qué tan representativo de la población es la muestra seleccionada.

En una encuesta se realiza una serie de preguntas sobre uno o varios temas a una muestra de personas seleccionadas siguiendo una serie de reglas científicas que hacen que esa muestra sea, en su conjunto, representativa de la población general de la que procede. Su principal ventaja es que puede reunir, en poco tiempo, una gran cantidad de información sobre actitudes, opiniones, comportamientos, reacciones, etc. (Mesonero de Miguel y Alcaide Casado, 2012).

Con el fin de recolectar información acerca del comportamiento de la población en cuanto a su disposición a pagar un cierto precio por un producto amigable con el medio ambiente, se realizan entrevistas estructuradas individuales vía Internet.

Una encuesta estructurada se compone de preguntas tanto cerradas como de respuestas múltiples. Se le menciona al entrevistado las posibles opciones de respuesta previamente fijadas. Éstas pueden ser dicotómicas (2 opciones) o en abanico (3 o más opciones).

### **3.1.5 Matriz de Selección**

La Matriz de Selección o de Preferencia es una técnica de clasificación jerárquica para la evaluación de proyectos potenciales, problemas, alternativas o soluciones propuestas las cuales se basan en un criterio específico o ciertas dimensiones de calidad.

La metodología de esta herramienta consiste en la realización de una tabla en donde en la primera columna de la izquierda se listan las diversas alternativas, y en la primera fila los distintos criterios de selección, los cuales poseen una ponderación individual a criterio del evaluador.

Para cada una de las alternativas, se realiza un respectivo análisis y designación de un valor de 1 (más bajo) a 5 (más alto), dependiendo del criterio que se tiene en consideración. Luego, se realiza la multiplicación entre dicho puntaje y la ponderación asignada en el paso previo, obteniendo de esta manera un resultado que indica el grado de preferencia. La alternativa con mayor puntuación será la designada para la toma de decisión.

### **3.1.5 Diagrama de Flujo**

Este tipo de diagrama tiene como objeto detallar el flujo de información, clientes, equipo o materiales a través de los respectivos pasos de un proceso dado. Generalmente, se trazan con cuadros, los cuales contienen una breve descripción del paso. También se utilizan rombos, que representa una decisión de sí, no o consecuencia; y a su vez se utilizan líneas y flechas para indicar el sentido de la secuencia. La divergencia se representa con dos o más flechas que salen de un paso y que conducen a diferentes cuadros.

En este proyecto se analizará el proceso de elaboración tanto de la bolsa biodegradable-compostable como la de polietileno, por lo tanto, es conveniente realizar un diagrama de flujo para poder detallar y entender todos los pasos del proceso, principalmente para determinar el porcentaje de scrap que se traduce en una reducción en la eficiencia de la producción.

### 3.3 Normativa Internacional: Requisitos de Biodegradabilidad

Para comprender de mejor manera la descripción del tipo de producto buscado se detallarán algunos conceptos importantes relacionados a la degradación de la materia.

Para probar la biodegradabilidad existen normas internacionales que determinan las condiciones de prueba a las que debe someterse un material. En el Cuadro 1 se mencionan las instituciones más importantes que regulan la estandarización tanto de plásticos como bioplásticos:

<p><b>European standard EN 13432</b></p>	
<p><b>Australian standard AS 4736</b></p>	

<p><b>American standard ASTM 6400</b></p>	
<p><b>International Organization for Standardization (ISO)14855</b></p>	

Cuadro 1: Normas Internacionales de Biodegradabilidad

Fuente: Elaboración propia

Los requerimientos que ha de cumplir un envase plástico para ser compostable vienen dados por la norma europea EN 13432, y son los siguientes:

- **Análisis del material:** consiste en analizar el material para ver su contenido en metales pesados, carbono orgánico total, nitrógeno total, etc.
- **Biodegradabilidad:** la norma marca como criterio que el envase ha de biodegradarse al menos un 90% en seis meses. Para comprobar la biodegradabilidad recomienda que se siga preferiblemente la norma ISO 14855.
- **Desintegración:** se comprueba si el material es capaz de degradarse físicamente, hasta fragmentos de tamaño menor de 2mm.
- **Calidad del compost:** se realiza mediante comparación de un compost en el que se han puesto muestras de plástico y un blanco (compost sin muestras).

Se analizan distintos parámetros (metales, calcio, fósforo, potasio, etc) para comprobar que el compost sea apto para agricultura. También se realizan ensayos de

ecotoxicidad sobre plantas, analizando su crecimiento en sustrato al que se ha añadido compost con residuos de plástico y en un sustrato sin estos residuos.

## **4-DESARROLLO**

### **4.1 Estudio de mercado: Bioplásticos en el mundo**

Antes de entrar en detalle de la actualidad de los distintos mercados del bioplástico en el mundo, es necesario aclarar un concepto crucial en el estudio del mismo. El bioplástico puede o no proceder de materia prima renovable y a su vez puede o no ser bio degradable. Sin embargo, al menos una de estas características debe estar presente para ser caracterizado como tal. En este trabajo se hace énfasis en los biopolímeros que son compostables, es decir, que se degradan en condiciones de compostaje.

#### **4.1.1 Europa**

Actualmente, los bioplásticos representan aproximadamente el 1% del alrededor de 320 millones de toneladas de plástico producidas anualmente. Pero a medida que aumenta la demanda y con biopolímeros más sofisticados, aplicaciones y productos emergentes, el mercado se encuentra creciendo constantemente. De acuerdo con los últimos datos de mercado, recolectados por European Bioplastics en cooperación con el instituto de investigación nova-Institute (Figura 6), la capacidad de producción mundial de bioplásticos aumentará de alrededor de 2,011 millones de toneladas en 2018 a aproximadamente 2.426 millones de toneladas en 2024.

### Global production capacities of bioplastics



Figura 6: Capacidad global de producción de Bioplásticos

Fuente: European bioplastics, Nova-Institute (2017)

El aumento en el uso de bioplásticos en todos los segmentos del mercado es impulsado por la creciente demanda de productos sostenibles (Figura 7). Esta es generada por los consumidores y las marcas por igual, debido a una creciente conciencia en el impacto en el medio ambiente y la necesidad de reducir dependencia de los recursos fósiles, así como los constantes avances e innovaciones de la industria de bioplásticos en nuevos materiales con propiedades mejoradas y nuevas funcionalidades.

### Global production capacities of bioplastics in 2017 (by market segment)

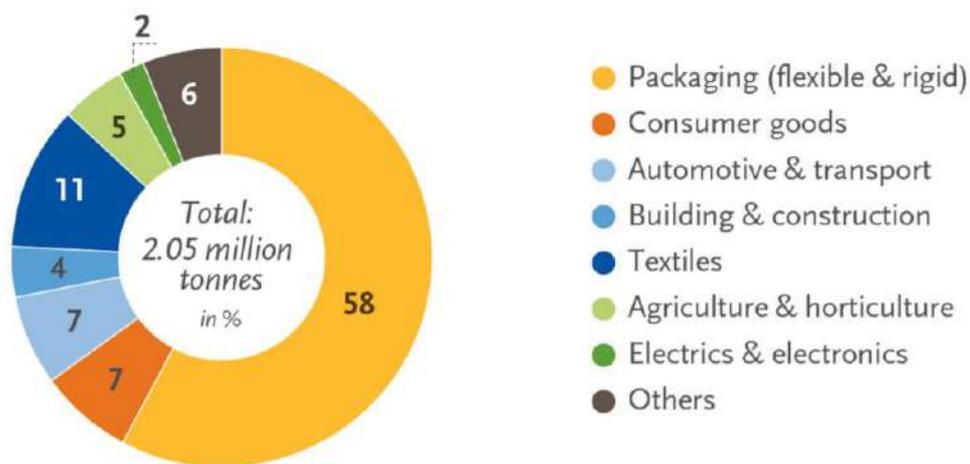


Figura 7: Capacidad global de producción de Bioplásticos en 2017 (segmentación por mercado)

Fuente: European bioplastics, Nova-Institute (2017)

Hoy en día, existe una alternativa bioplástica para casi cualquier material plástico convencional y aplicación correspondiente. Dependiendo del material, los bioplásticos tienen las mismas propiedades que los plásticos convencionales y ofrecen ventajas adicionales, como una huella de carbono reducida y opciones de gestión de residuos como por ejemplo el compostaje industrial.

Europa es un centro importante para la totalidad de la industria de bioplásticos; se clasifica en lo más alto en el campo de la investigación y desarrollo y actualmente es el mercado más grande de la industria en todo el mundo. Con miras a la producción real de bioplásticos y desarrollo de la capacidad regional, Asia es un gran exponente en cuanto a producción respecta. En 2017, más del 50 por ciento de los bioplásticos fueron producidos en Asia y alrededor de una quinta parte se encuentra en Europa (Figura 8).

Global production capacities of bioplastics in 2017 (by region)



Figura 8: Capacidad global de producción de Bioplásticos en 2017 (segmentación por región)

Fuente: European bioplastics, Nova-Institute (2017)

Sin lugar a duda, las bolsas de plástico de compras livianas son un producto más conveniente y útil. Solo unos gramos de plástico son necesarios para transportar muchos bienes de manera segura. Además de transportar y proteger productos comprados, se usan para la distribución de información, para publicidad y, finalmente, como bolsas de residuos.

El tamaño del mercado europeo de bolsas de plástico (todos los tipos de bolsas) es aproximadamente de 1.7 millones de toneladas cada año, contabilizando alrededor de 800,000 toneladas de bolsas de transporte. Estas bolsas se distribuyen principalmente a través de grandes tiendas de alimentos y tiendas no alimentarias. En promedio, cada ciudadano europeo usa 198 bolsas de plástico por año<sup>8</sup>.

En los países donde se recogen los residuos orgánicos, las bolsas compostables pueden ser usadas para recoger dichos desechos, y en efecto, convertirse en una bolsa de doble uso. Estudios han demostrado que las bolsas de residuos biodegradables ayudan a incrementar la cantidad de residuos biológicos recogidos y mejorar la calidad del compost. El doble uso también reduce el número de bolsas que están sucias o terminan en vertederos.

---

<sup>8</sup> European Commission, 2013: Assessment of impacts of options to reduce the use of single-use plastic carrier bags (Croatia was not yet included in this assessment)

El mercado minorista de la Unión Europea ha tomado nota de las bolsas de bioplástico, y la demanda está creciendo rápidamente. Su participación en el mercado de la bolsa de transporte ahora ha llegado a casi al 5 % (2012, estimación de European Bioplastic). La actual capacidad de producción de los bioplásticos podría cubrir una participación significativamente mayor. Y, a medida que más y más instalaciones de producción de bioplásticos se vuelven operativas en los próximos años, podrían potencialmente cubrir el consumo completo de bolsas de plástico de la UE dentro de menos de una década.

#### 4.1.2 Asia-Pacífico

Asia-Pacífico es uno de los mercados de bioplásticos de más rápido crecimiento. China es el principal contribuyente en la región y se espera que las fuertes capacidades de producción de los bioplásticos, especialmente allí y en la India, impulsen el crecimiento del mercado en los próximos años.

Según estudios, se espera que el mercado de bioplásticos de Asia y el Pacífico se expanda a una tasa compuesta anual de 27.58% durante el período de pronóstico (2018-2023)<sup>9</sup>. Algunos de los principales impulsores del crecimiento de la demanda en este mercado son las preocupaciones ambientales, las políticas gubernamentales que fomentan los productos ecológicos, las inversiones realizadas por los principales actores del mercado y una gran cantidad de materia prima disponible.

Debido al aumento de las regulaciones relacionadas con el medio ambiente y las iniciativas del gobierno para promover una mayor conciencia, los consumidores están cambiando cada vez más hacia los plásticos de base biológica. El creciente número de prohibiciones sobre los plásticos tradicionales demuestra ser el principal motor para el crecimiento del mercado asiático. Como la mayoría de los países de la región, como China, India, Bangladesh y otros, están preocupados por el medio ambiente, las empresas están recurriendo al uso de bioplásticos que, a su vez, les ayuda a obtener una mayor participación en el mercado de consumo, en consecuencia, hay un crecimiento en el mercado. Además, la fluctuación en los precios del petróleo y el cambio en las leyes sobre el uso de plásticos a base de petróleo ayudaron a acelerar la demanda del bioplástico.

---

<sup>9</sup> Asia-Pacific Bioplastics Market - Segmented by Product Type, Origin, Application, and Geography - Growth, Trends, and Forecast (2018 - 2023)

La industria del embalaje está creciendo también, la cual captura más del 80% del mercado de bioplásticos en la región. Este desarrollo se debe a las crecientes demandas de países como China, India, Corea del Sur y Japón. La mayoría de los bioplásticos consumidos en China se utilizan para aplicaciones de envasado.

La creciente demanda de envases flexibles de la industria de bienes de consumo y la adopción de varias innovaciones tecnológicas en el envasado han llevado al crecimiento de la industria del embalaje. La misma también está creciendo rápidamente debido a una demanda significativa de la industria de alimentos y bebidas. El consumo de agua embotellada ha sido testigo de un crecimiento continuo y se espera que aumente aún más, lo que aumentará significativamente la demanda de envases, por lo tanto, se espera que crezca el mercado de bioplásticos.

China es el mayor productor mundial de bioplásticos, superando las capacidades de producción de los países desarrollados, como Alemania, Estados Unidos, Japón y otros. El aumento en la producción puede atribuirse a las políticas gubernamentales que promueven la prohibición de los plásticos no biodegradables en las principales provincias de este país. Estas regulaciones y la preferencia de los consumidores hacia los productos amigables con el medio ambiente han atraído a un gran número de fabricantes para establecer plantas de bioplástico en estas provincias, y por lo tanto, juegan un papel importante en el aumento del mercado.

#### **4.1.3 Norteamérica**

América del Norte es también un mercado importante de bioplásticos. Las nuevas regulaciones que ayudarán a promover el uso de materiales biológicos son el principal factor de impulso del mercado en la región. Estados Unidos es uno de los principales contribuyentes al mercado en 2018 y se espera que esta tendencia continúe durante los próximos años, y consecuentemente genere un aumento en la demanda de material bioplástico en las industrias de empaque, automoción y construcción.

La capacidad total de producción del mercado de bioplásticos de América del Norte se estima en 0,39 millones de toneladas métricas en 2015. Se espera que el mercado crezca a una tasa compuesta anual del 28% durante el período desde 2017 a

2022<sup>10</sup>.

Los bioplásticos se consumen principalmente en la industria del envasado en forma de bolsas y botellas de plástico. Otras industrias incluyen productos de consumo, agricultura, catering, productos farmacéuticos, textiles, etc. Algunos de los bioplásticos más utilizados son el ácido poliláctico (PLA) y las mezclas de PLA, extractos de almidón, biopolietileno (bio-PE) y succinato de polibutileno.

En cuanto a México respecta, una sola compañía fabrica materiales biodegradables y las exporta a 11 países. La empresa Biofase ha desarrollado una tecnología única para la fabricación de plástico biodegradable hecho a partir de semilla de aguacate, fruta que crece en abundancia en este país. A su vez, estudiantes del Instituto Politécnico Nacional de México (IPN) crearon un bioplástico a partir de la cáscara de papa, que tarda de cuatro a cinco meses en degradarse y que ayuda a reducir los residuos sólidos urbanos generados por la sociedad mexicana.

#### 4.1.4 Medio oriente y África

Se espera que Medio Oriente y África experimenten un crecimiento moderado de los bioplásticos en un futuro cercano debido a la gran inversión de empresas internacionales, como Taghleef Industries, para el proyecto de bioplásticos, en el cual utilizan una nueva gama de materia prima obtenida de almidón de maíz o caña de azúcar que es 100% compostable.

Otra de las empresas muy presentes en la región, es Avani, la cual tiene como objetivo ayudar a rehabilitar el Medio Oriente ofreciendo soluciones de empaque desechables 100% sostenibles y alternativas de plástico compostables para las regiones de la industria hotelera y minorista. Al enfocarse en reemplazar los productos plásticos de un solo uso, la compañía ofrece:

- Tazas para llevar
- Cajas para llevar
- Cubiertos de madera para comer
- Pajitas de papel

---

<sup>10</sup> North America Bioplastics Market Segmented By Material Type, Origin, Application and Geography (2017 - 2022)

- Bolsas de compra
- Ropa de bolsas de polietileno
- Bolsas de lavandería

Al ofrecer alternativas accesibles y ecológicas junto con la cooperación de las industrias de servicios locales y minoristas, tienen como objetivo principal minimizar la cantidad de plásticos tóxicos que se consumen y descartan en los ecosistemas críticos de la región. Al mismo tiempo, al ofrecer sus valores como empresa social, Avani se compromete a ayudar a enseñar a todos, a través de sus programas de asociación, cómo mantener un futuro sostenible para las generaciones futuras.

#### 4.1.5 Latinoamérica y Argentina

Latinoamérica experimenta un crecimiento significativo debido a la emergente industria del embalaje en Brasil y Argentina. Además, debido a la alta penetración de las preocupaciones ambientales, junto con el gran apoyo de los organismos gubernamentales, alimentan la demanda de bioplásticos en la región.

Braskem es una de las empresas de más fuerte desarrollo en este mercado en Brasil, utiliza etanol derivado de caña de azúcar para producir etileno, que luego se convierte en polietileno de baja densidad, y que tiene las mismas propiedades que el producido a partir de recursos fósiles, pero con amplias ventajas ambientales que representa una sustancial reducción en la emisión de gases de efecto invernadero. Sin embargo, este producto no es biodegradable, simplemente está basado en materias primas renovables.

En la Argentina se consume el equivalente a 42 kilos de plástico por persona por año<sup>11</sup> (la mitad del promedio de Europa y los Estados Unidos), por lo que el mercado para los bioplásticos está prácticamente virgen. A continuación, se detalla en la Figura 9 el porcentaje de uso del plástico en Argentina.

---

<sup>11</sup> Diario La Nación, 3 de Abril de 2019.

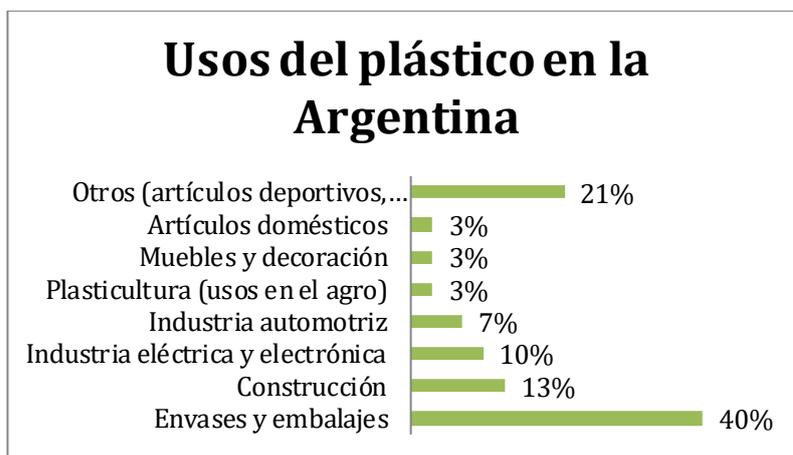


Figura 9: Usos del plástico en Argentina.

Fuente: I.N.T.I.

Se puede observar que el mayor porcentaje está destinado a envases y embalajes, por lo que el desarrollo del mercado de las bolsas biodegradables en el país generaría un impacto relevante en cuanto al cuidado del ecosistema, junto con los demás beneficios ya antes mencionados.

Existen varias empresas que ya están incursionando en el mercado de los biopolímeros, entre ellas se destacan Mamaland, Polyfilm SRL, Polidab S.A. y Plastimi SRL., las cuales ya están comercializando sus bolsas biodegradables.

## 4.2 Marco legal: Regulación del consumo de bolsa plástica

### 4.2.1 Internacional

En el contexto europeo, y considerando que el mismo posee aproximadamente 500 millones de personas, se puede advertir un consumo promedio anual por persona de aproximadamente 198 bolsas plásticas (Sección 4.1.1). Bajo este escenario, se desarrolló la Directiva de la Unión Europea 2015/720, la cual establece un marco regulatorio con respecto a la reducción del consumo de bolsas de plástico ligeras.

Dinamarca es el país pionero en agregarle un impuesto a la bolsa plásticas de un sólo uso, realizado en el año 1993. Los daneses poseen un promedio anual de uso de este

producto, que en la actualidad es el más bajo del mundo: cada ciudadano consume 4 bolsas plásticas livianas por año (Larsen, 2014).

Con respecto al continente oceánico, Australia es el primer país en comenzar una gestión de eliminación de dicha bolsa, la cual tuvo comienzo en 1 de julio de 2018. Esta medida no forma parte de una legislación nacional, sino que se aplica a través de normativas estatales, vigentes en 4 estados: Tasmania, Australia del sur, el territorio del norte y el territorio de la capital australiana. En cuanto a Nueva Zelanda, el país está en tratativas para ir eliminando gradualmente el consumo de las bolsas de un solo uso, para el cual se prevé que para el año 2021 ya no se encuentren más en circulación. “Estamos eliminando gradualmente las bolsas de plástico de un solo uso para que podamos cuidar mejor nuestro medio ambiente y salvaguardar la reputación verde y limpia de Nueva Zelanda”<sup>12</sup>, declaró Jacinda Ardern, la Primera Ministra del país. Esta medida surgió a partir de un reclamo por parte de los ciudadanos neozelandeses, los cuales firmaron una petición declarándose en contra de este tipo de producto.

En cuanto a Asia, desde el 1° de junio de 2008, dos meses antes de iniciarse los Juegos Olímpicos de Verano en Beijing; en China se dictó una regulación nacional prohibiendo a las empresas la fabricación, venta o uso de bolsas plásticas de menos de 0,025 milímetros de espesor desde junio de 2008<sup>13</sup>. Esta medida dictaminó dejar de entregar de manera gratuita las bolsas de un solo uso y a su vez promueve la sustitución del producto en cuestión por bolsas de tela retornable.

Con relación al continente africano, Senegal es uno de los países con mayor compromiso con respecto a la eliminación de la bolsa de un solo uso. En 2018 entró en vigor una ley que el parlamento aprobó en el año 2015, la cual prohíbe la producción, uso y comercio de este tipo de bolsa<sup>14</sup>. Esta ley pondera la protección del medio ambiente y la fauna del país. Aquellos que violen dicha norma recibirán multas de hasta 20 millones de francos, y también pueden enfrentarse a una pena de hasta seis meses de cárcel. Además de Senegal, diversos estados africanos han decidido erradicar las bolsas de este material, tales como Mali, Togo, Nigeria, Costa de Marfil y Burkina Faso. Todos ellos han promulgado leyes para protegerse de estos residuos.

---

<sup>12</sup> Nueva Zelanda prohibirá en el 2019 las bolsas de plástico-National Geographic en Español

<sup>13</sup> ¿Qué países prohíben el uso de bolsas de plástico? -Enrique Canseco

<sup>14</sup> Diario El Colombiano-04 de enero de 2016

En cuanto a Latinoamérica, Chile es uno de los países que comenzó a concientizar con respecto a la contaminación del plástico. Desde agosto de 2018 que en Chile está prohibida la entrega de bolsas plásticas en los comercios. La ley contempló un periodo de 6 meses de adecuación, en los cuales se entregó como máximo dos unidades por persona. Al igual que en varios países, la multas por violación a la ley son severas, ya que, por cada bolsa extra entregada, se le cobrará al comercio una suma de 370 USD por unidad.<sup>15</sup>

A continuación, se detalla en el Cuadro 2 las diversas normativas referidas a bolsas plásticas en el contexto internacional.

---

<sup>15</sup> COP25-30 de Julio 2020

Año	País	Prohibición
1993	Dinamarca	Primer país en imponer impuesto a las bolsas
2001	Irlanda	Waste Management (Environmental Levy) (Plastic Bag) Regulations, 2001 (S.I. No. 605 of 2001)
2002	Bangladesh	Regulations to prohibit the Production, Sale or Distribution of Plastic Bags in Eritrea (L.N. No. 63 of 2003)
2003	Sudáfrica	Primer país en prohibir las bolsas plásticas
2006	Samoa	Plastic Bag Prohibition on Importation Regulations 2006
2007	Kenya	Notice No. 2356 of 2007 on Plastic Bags
2007	China	Notice of the General Office of State Council on Restricting the Production, Sale and Use of Plastic Shopping Bags
2007	Irlanda	Waste Management (Environmental Levy) (Plastic Bag) (Amendment) (No. 2) Regulations 2007 (S.I. No. 167 of 2007)
2008	China	Administrative Measures For the Paid Use of Plastic Bags at Commodity Retailing Places
2008	Ruanda	Prohibición nacional a las bolsas plásticas
2009	Hong Kong	Impuesto a la entrega de bolsas plásticas para todos los comercios, cadenas de consumo masivo y retailers
2010	Canadá	Single Use Retail Bag Regulations (N.W.T. Reg. 148-2009)
2011	Portland, Oregon, USA	Prohibición a las bolsas plásticas en comercios
2012	Seychelles	Environment Protection (Restrictions on Plastic Bags) Regulations (Cap. 71)
2012	Honolulu, Hawaii, USA	Prohibición que comenzó a funcionar en 2015
2013	Australia	Plastic Shopping Bags Ban. Act. 2013
2013	Tonga	Waste Management (Plastic Levy) Regulations 2013
2013	Reino Unido	Single Use Carrier Bags Charge Regulations (Northern Ireland) 2013 (S.R. No. 4 of 2013)
2013	Austin, Texas, USA	Prohibición a las bolsas plásticas en comercios
2014	Portugal	Regional Legislative Decree No. 10/2014/A establishing protecting measures to reduce the consumption of plastic bags
2014	Reino Unido	Carrier Bags Act (Northern Ireland) 2014 (2014 Cap. 7)
2014	Los Ángeles, California, USA	La ciudad más grande en prohibir las bolsas plásticas
2014	Chicago, USA	Aprobó la prohibición a las bolsas plásticas por 36 votos a favor y 10 en contra
2014/2016	California, USA	Primer Estado en aprobar la prohibición a las bolsas plásticas, con un alcance de 49 millones de personas. Senate Bill 270, proposition N° 67
2015	Cabo Verde	Law No. 99/VIII/2015 establishing the prohibition of production, import, marketing and use of plastic bags for packaging.
2015	Mozambique	Decree No. 16/2015 establishing the Regulation on the management and control of plastic bag
2015	Unión Europea	Directiva Europea 2015/720 - Reducción del consumo de bolsas de plástico ligeras
2016	Colombia	Resolución N° 668 - Reglamenta el uso racional de bolsas plásticas

Cuadro 2: Normativas referidas a bolsas plásticas en el contexto internacional.

Fuente: "Bolsas Plásticas" -Informe técnico 2018- Ministerio de Ambiente y Espacio Público.

#### 4.2.2 Nacional

A nivel nacional, la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) es sin dudas el motor de cambio para la eliminación de las bolsas plásticas de un solo uso. En el año 2009 la Legislatura de la ciudad sancionó la Ley N° 3147 (Anexo 8.2) que tiene como principal objetivo:

- Incentivar el desarrollo productivo de bolsas biodegradables.
- Reducir de manera progresiva y posteriormente prohibir la entrega de bolsas no biodegradables por parte de los comercios.
- Sustituir los sobres y bolsas no biodegradables por aquellos que sí lo son.

A través de las resoluciones N° 155/APRA/2012 y N° 255/APRA/2012, la Agencia de Protección Ambiental (APrA) prohibió en todo el territorio de CABA, la entrega de bolsas oxodegradables y oxidegradables, sin importar que las mismas posean sellos o autorizaciones de otras jurisdicciones, debido a que tales bolsas no deben ser consideradas como parte de la solución a la problemática de los RSU.

En 2016 la APrA dictó la resolución 341/APRA/2016, la cual establece ciertas medidas para que se pueda concretar el objetivo y finalidad de dicha Ley. La resolución dispone la prohibición, para todo el territorio de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, de la entrega, en cada venta, de bolsas no biodegradables livianas, utilizables para transporte de mercaderías en el sector de hipermercados, supermercados y autoservicios de alimentos y bebidas.

Provincias y municipios del país ya han implementado medidas de prohibición de entrega de bolsas plásticas en comercios. Entre ellos se destacan:

- Provincia de Chubut (2005)
- Provincia de Río Negro (2009)
- Municipios de Pinamar (2012)
- Trenque Lauquen (2014)
- Bariloche (2012)
- Ciudad de Neuquén (2010)

La ciudad de Rosario dictó una ordenanza municipal para la reducción progresiva de entrega de bolsas tipo “camiseta” en el sector supermercados. Sin embargo, los mismos decidieron de manera voluntaria dejar de entregarlas a partir de abril de 2016.

A continuación, se detalla en el Cuadro 3 las diversas normativas a nivel nacional para bolsas plásticas, excluida la de CABA que fue previamente mencionada.

Estudio de prefactibilidad para el desarrollo de una nueva línea de producto ambientalmente amigable en una Pyme productora de polietileno, situada en la ciudad de Mar del Plata

Argentina	Normativa	Implementación Bolsas Plásticas (BP)
Rosario	Ordenanza 9450/2015 y Acuerdo con Cámara Ind. Plástica Sta Fé, ASU y CSyA Rosario.	Minimización BP camiseta "un solo uso". Hiper/Supermercados/Autoservicios. Reducción progresiva y Finalmente Precio convenido con Camaras. CAJAS VERDES. Cámaras decidieron dejar de entregar bolsas plásticas camiseta en locales de +100m2
Pcia Córdoba	Ley 9696/2009	Prohibición BP. Supermercados, autoservicios, almacenes y comercios en general para transporte de productos o mercaderías. NO implementada
Pinamar	ORDENANZA N° 4122/12	Prohibición entrega BP. Todo sector comercial.
Trenque Lauquen	Ordenanza 4292/2014	Reducción progresiva (max taño) y Prohibición Final BP de único uso (tipo camiseta o similares). Comercios mayoristas/minoristas.
Chubut	Acuerdo Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable (Chubut)+Trelew, Rawson, Puerto Madryn, Puerto Pirámides, Dolavon y Gaiman; y las cadenas La Anónima, CarreFour, VEA, EASY, Hipertehuelche, Don León y La SuperFeria	Acta acuerdo entre los supermercadistas de la Comarca VIRCh-Valdés, las Municipalidades y el Ministerio de Ambiente, para dejar de entregar bolsas plásticas en líneas de cajas, con el fomento de las bolsas de tela o material reforzado reutilizable
	Ley 5346/2005 (Actual XI N° 35)	Prohíbe la utilización del polietileno, polipropileno y demás polímeros artificiales no biodegradables para ser destinados a embalajes y las denominadas "bolsas camisetas"
	Decreto Reglamentario 679	Prohíbe a los comercios la utilización de bolsas plásticas no biodegradables en línea de caja, para lo cual distingue entre pequeños y grandes comercios, da un plazo para la implementación de la normativa, establece planes de educación ambiental, un sistema de cobro y sancionatorio para el caso de incumplimientos. Además establece un Registro de Proveedores de Bolsas Biodegradables y/o Degradables. A partir de esta normativa, en los municipios que adhieran solamente se podrá utilizar bolsas plásticas que sean de material degradables o biodegradables, (certificadas por el Ministerio de Ambiente) con un mejor tamaño y micronaje, y que además sean cobradas para que el dinero recaudado vaya a planes de educación ambiental municipal.
Com. Rivadavia	Comodoro Rivadavia Ordenanza N° 8227/04	Prohíbe el uso de material no biodegradable en el envase de mercaderías a partir del 1 de julio de 2005
Madryn	Ordenanza N° 5416/04 modif. Ord. N° 6356/07	Regula el tamaño de las bolsas de polietileno, promociona el uso de "bolsas de compras y los locales deberán ofrecer la opción de bolsas de papel"
Rawson	Ordenanza N° 6572/08	Prohíbe la utilización de bolsas no biodegradables en el envase de mercaderías, en áreas costeras y Area 23, a partir del 1 de enero de 2009
Rio Negro	Ley N° 4.417	*Artículo 1º.- Instituye el Programa Provincial de Reducción y Sustitución Progresiva de las bolsas de polietileno, polipropileno u otra clase de material no biodegradable que proveen los supermercados, almacenes, tiendas, kioscos y cualquier otro tipo de comercio para la contención y transporte de las mercaderías que expenden a sus clientes. La referida categorización de bolsas plásticas no biodegradables, incluye también la progresiva sustitución de las denominadas bolsas para residuos domiciliarios. Artículo 5º.- La autoridad de aplicación establecerá por vía reglamentaria, dentro de un plazo que no supere los cuatro (4) años posteriores a la sanción de esta ley, la fecha a partir de la cual queda prohibido dentro del territorio de la Provincia de Río Negro, el uso de bolsas de polietileno, polipropileno u otra clase de material no biodegradable, con destino al embalaje de mercaderías expedidas por los comercios, como así también el de las denominadas bolsas de residuos domiciliarios. Asimismo, por idéntica vía fijará las acciones a instrumentar para el cumplimiento de los objetivos de la presente. Artículo 7º.- Se invita a los municipios de la provincia a adherir a la presente, a través de la implementación de programas locales en complementación y coordinación con el que se instituye por esta ley.*
Gral Roca (Rio Negro)		Prohíbe la entrega de bolsas plásticas gratuitas tipo "camiseta".
Neuquen ciudad	Ordenanza 12.962 "Bolsa Cero"	Prohibición BP. Comercios Minoristas/mayoristas. Entrega hasta 3 bolsas de bolsas papel gratis
Rio Negro	Ley 256	
Bariloche	Ordenanza N° 2312-CM-2012	Artículo 1º: Se prohíbe la entrega de bolsas de polietileno para contener mercaderías expendidas en supermercados. Artículo 8º: Se incorpora como Anexo I "Carta de Intención" suscripta por representantes de supermercados de nuestra ciudad.
Ushuaia	Ordenanza municipal N° 4040/11	Prohibición

Cuadro 3: Normativas a nivel nacional para bolsas plásticas.

Fuente: "Bolsas Plásticas" -Informe técnico 2018- Ministerio de Ambiente y Espacio Público.

### 4.2.3 Local

Con el objetivo de proteger el medio ambiente, en septiembre del 2008 se sanciona la Ley 13868 (Anexo 8.1). La ley sanciona en su Artículo 1: - Prohibir en todo el territorio de la Provincia de Buenos Aires, el uso de bolsas de polietileno y todo otro material plástico convencional, utilizadas y entregadas por supermercados, autoservicios, almacenes y comercios en general para transporte de productos o mercaderías. Luego establece los plazos para realizar los debidos reemplazos entre 12 y 24 meses dependiendo el nivel de actividad económica.

Sin embargo, en la actualidad esta ley no se cumple, ya que en la ciudad se siguen comercializando las bolsas tipo camiseta no-biodegradables. La única diferencia es que, en vez de ser degradables, son oxodegradables, que como ya se mencionó en el Marco Teórico (Sección 3), se le agregan aditivos para que la bolsa se fraccione en partículas más pequeñas, que si bien no se ven a simple vista, siguen formando parte del ecosistema. Lo que sucede con estas bolsas que permite la ley actual es que, al paso de un período de tiempo y en condiciones específicas, pierden sus propiedades mecánicas, generando que se tornen frágiles, las cuales terminan fragmentándose en pequeñas partículas. Además, estudios realizados por la Universidad Estatal de California demostraron que las bolsas que contienen estos aditivos no se degradan en rellenos sanitarios ni tampoco en plantas de compostaje municipales.

## 4.3 Análisis estratégico

### 4.3.1 Análisis del entorno: MATRIZ PEST

Se detalla a continuación en el Cuadro 4 la Matriz Pest, cuya función fue la de realizar un análisis del entorno, considerando diversos factores.

<b>FACTORES POLÍTICOS</b>	<b>FACTORES ECONÓMICOS</b>
<p><b>P1:</b> Legislación sobre la prohibición de utilizar bolsas de polietileno en comercios.</p> <p><b>P2:</b> Inestabilidad en las políticas de comercio exterior que afectan la provisión de MP e Insumos.</p> <p><b>P3:</b> Políticas de cuidado del medio ambiente.</p> <p><b>P5:</b> Estímulos para incorporación y capacitación de RR HH.</p> <p><b>P6:</b> Costo laboral e impositivo.</p>	<p><b>E1:</b> Caída del nivel de actividad en el país.</p> <p><b>E2:</b> Variada disponibilidad de proveedores de MP, tanto locales como extranjeros.</p> <p><b>E3:</b> Diversidad de mercados que se pueden abastecer.</p> <p><b>E4:</b> Demanda constante.</p> <p><b>E5:</b> Proximidad con los clientes potenciales.</p> <p><b>E6:</b> Tipo de cambio.</p> <p><b>E7:</b> Inflación.</p>
<b>FACTORES TECNOLÓGICOS</b>	<b>FACTORES SOCIALES</b>
<p><b>T1:</b> Disponibilidad de tecnología.</p> <p><b>T2:</b> Flexibilidad de procesos.</p> <p><b>T3:</b> Sistemas de información disponibles.</p>	<p><b>S1:</b> Escasa oferta de personal capacitado en la industria del plástico en Mar del Plata.</p> <p><b>S2:</b> Imagen de Marca.</p> <p><b>S3:</b> Tecnología compatible con el medio ambiente.</p> <p><b>S4:</b> Baja del poder adquisitivo.</p> <p><b>S5:</b> Tendencia a la Responsabilidad social empresarial (RSE).</p>

**Cuadro 4: Análisis del entorno: MATRIZ PEST**

Fuente: Elaboración Propia

### 4.3.2 Análisis 5 Fuerzas de Porter

Se detalla a continuación en la Figura 10 el análisis de las cinco fuerzas de Porter.

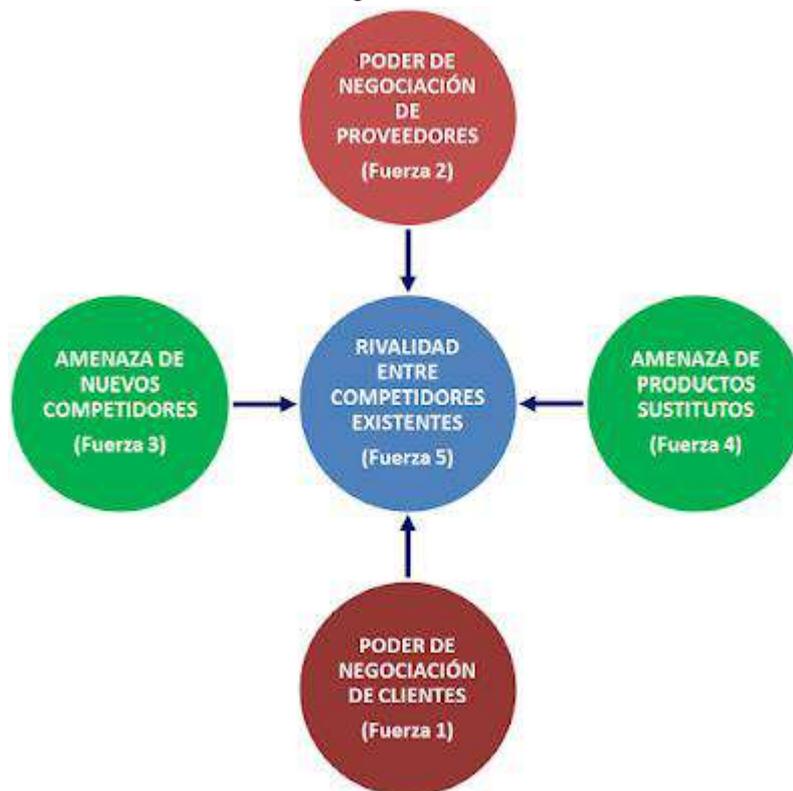


Figura 10: Las 5 Fuerzas de Porter

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.3.2.1 Poder negociador de los clientes

Actualmente los clientes no tienen un elevado poder de negociación, ya que con la capacidad que posee la empresa, puede abastecer a diversos clientes y ninguno representa un porcentaje elevado de la producción propia. Cabe destacar que en un pasado cercano gran parte de su producción se veía dirigida principalmente a empresas del sector pesquero, por lo cual su estabilidad se veía condicionada por las fluctuaciones de dicho sector. Hoy en día, VIOMAR S.A.I.C. cuenta con una amplia cartera de clientes distribuidos en sus distintas unidades de negocios para evitar dichas alteraciones concentradas.

Ante este nuevo producto a introducir en el mercado, y ante la baja competencia que plantea el mercado argentino actualmente, el poder negociador del cliente sería débil. Cuando la oferta de posibilidades de elección de un producto es acotada, el cliente no cuenta con herramientas suficientes para negociar precios, calidades y servicios.

#### 4.3.2.2 Poder negociador de los proveedores

Desde esta perspectiva, el proveedor tiene absoluto poder sobre el costo de materia prima. Al ser insumos importados, el valor del mismo estará atado a moneda internacional. Además, la variedad de oferta de este tipo de subproducto, en la calidad que se busca, es muy acotada. Los principales proveedores que se analizan son los siguientes:

- **Novamont**

Novamont es la compañía encargada de su producción. Es una empresa italiana nacida en 1989 con el propósito de desarrollar un proyecto integrando medio ambiente, química y agricultura. Hoy en día es líder a nivel mundial en el emergente rubro de los bioplásticos fabricados a partir de recursos renovables de origen agrícola.

Esta compañía, en octubre del 2018 invirtió 70 millones de euros en la ampliación de su planta de producción ubicada en Roma, Italia. La nueva capacidad productiva asciende a 150.000 toneladas al año, lo que habla a las claras del aumento en la demanda de este tipo de productos biodegradables en el mundo.

A mayor demanda por parte de las empresas consumidoras, se estima que los costos de la materia prima se volverán más competitivos conforme el paso del tiempo y el crecimiento del mercado mundial.

- **NatureWorks**

Es una empresa de origen estadounidense, propiedad conjunta del mayor productor de productos químicos de Tailandia PTT Global Chemical, y Cargill, que proporciona productos y servicios alimentarios, agrícolas, financieros e industriales al mundo.

Actualmente la empresa no tiene mucho desarrollo en Argentina, exceptuando el contrato firmado con la empresa PrintaLot, la cual está listada como fabricante oficial de filamentos para impresión 3D utilizando biopolímeros de la marca Ingeo.

Se cree que el acceso a este tipo de contratos es complejo y requiere de muchas etapas de negociación. En el caso de llegar a concretarlo, la empresa brindaría precios competitivos, a costas de exclusividad absoluta en el uso de su materia prima.

- **BASF**

Es una empresa química multinacional fundada en Alemania en 1865. Cuenta con más de cien mil empleados distribuidos entre sus cinco diferenciados segmentos: químicos; productos de alto rendimiento; materiales y soluciones funcionales; petróleo y gas y soluciones agrícolas. Su sede central se encuentra en Ludwigshafen, Alemania y cuenta con operaciones en más de 80 países.

Actualmente la empresa posee una sede en Argentina, ubicada en Capital Federal, provincia de Buenos Aires. La materia prima que ofrecen es el Ecovio, plástico biodegradable y compostable producido a partir del almidón de maíz. De todos modos, este producto lo importan desde su sede en Estados Unidos, por consiguiente, su precio es elevado.

#### 4.3.2.3 Amenaza de nuevos competidores potenciales

En el mercado local VIOMAR S.A.I.C. compite directamente con Beniplast, empresa situada en el Parque Industrial Gral. Savio. Ambos realizan benchmarking, es decir, investigan constantemente sobre las diferentes decisiones tomadas en las empresas

Bajo esta nueva situación, la potencial rivalidad no se encuentra sólo a nivel local sino a nivel nacional. Estas son las empresas con mayor renombre y porción del mercado en la industria del plástico, de las cuales algunas ya comenzaron a elaborar productos utilizando materias primas biodegradables:

- **Beniplast**

Beniplast es el principal competidor de VIOMAR S.A.I.C. a nivel local, y entre ambas acaparan aproximadamente el 90% del mercado marplatense. Es una empresa nacida en 1976, dedicada a la manipulación de polietileno para la fabricación bolsas y films para industrias y fines agrícolas. Cuenta con una planta dedicada exclusivamente a la producción

de bolsas valvuladas (Bag in Box). Es una empresa en constante crecimiento y cuenta con certificación de calidad ISO 9001 y la aprobación de entes como SENASA e INAL.

- **Clover-Plast S.A.**

En la actualidad, esta empresa es el proveedor de la mayoría de las cadenas de supermercados de la provincia de Buenos Aires y del país, y exporta sus productos a países del Mercosur, Centroamérica y Estados Unidos. Dentro de sus principales clientes en Argentina se destacan:

- Carrefour
- Coto
- Jumbo
- Disco
- Super Vea

De esta manera, al venderle este tipo de producto a los comercios más grandes del país, son capaces de regular el mercado de bolsas tipo camiseta en Argentina. De todos modos, actualmente no se encuentran fabricando bolsas biodegradables-compostables, por consiguiente, al introducirse VIOMAR S.A.I.C. S.A. primero en el mercado y con barreras altas de entrada, complicaría a Clover-Plast adueñarse de este nicho que todavía no se está explotando.

- **Polinoa S.A**

Esta empresa es proveedora de bolsas tipo camiseta de las grandes cadenas de supermercados en el interior del país. Si bien actualmente no fabrican bolsas biodegradables-compostables, al nacer este nuevo mercado, poseen el know-how y las instalaciones para desarrollar de manera eficiente y competitiva este nuevo producto. Poseen dos grandes fábricas ubicadas en la provincia de La Rioja y Buenos Aires, la cuales suman una capacidad productiva de más de 18000 toneladas por año.

- **Ronalplast**

Empresa con más de 30 años en el rubro del plástico situada en Avellaneda, provincia de Buenos Aires. Se caracterizan por su calidad en las bolsas de alta densidad.

Es una organización innovadora, constantemente apostando e invirtiendo en mercados en desarrollo.

#### 4.3.2.4 Amenaza de productos sustitutos

El continuo crecimiento de una sociedad más comprometida con el medio ambiente, las legislaciones existentes y las que están siendo tratadas y por regir, generan la demanda de productos cada vez más sustentables y menos nocivos. En este contexto, las bolsas reutilizables y las bolsas biodegradables a base de almidones podrían ganarles terreno a las clásicas bolsas de polietileno en un futuro cercano. De hecho, en la ciudad de Mar del Plata está vigente un proyecto del Concejo Deliberante cuya propuesta de ordenanza municipal busca que los comercios entreguen únicamente dos bolsas por cliente y por compra. Y aclara que, “en caso de que sea necesario entregar mayor cantidad de envases, los mismos deberán ser bolsas de material biodegradable, papel madera, o similar, bolsas de malla reutilizable, tela o material reciclado”. Bajo este nuevo abanico de posibilidades, el producto más amenazador sería la bolsa de malla reutilizable. Hoy se pueden encontrar en todos los supermercados como opción para transportar las compras del cliente, aunque se cree no puede reemplazar ciertas funciones de la bolsa clásica como lo haría una bolsa biodegradable.

#### 4.3.2.5 Rivalidad en la industria

En esta escala de producción, la competencia a nivel local no tiene una relevancia importante para VIOMAR S.A.I.C. ya que al tener una barrera de entrada significativa como es el caso de una inversión inicial alta, es difícil ingresar a este mercado con precios competitivos. De todos modos, la empresa debe estar en constante alerta y actualización de la normativa local, ya que de haber cambios significativos en la legislación con respecto al uso de materiales biodegradables, pueden surgir nuevas empresas con productos amigables con el ambiente, los cuales representarían una fuerte amenaza para VIOMAR S.A.I.C. en el caso de que no se adapte a tiempo.

En el panorama nacional, ya existen en la actualidad varias empresas que se encuentran comercializando productos biodegradables, en las cuales se destacan:

- **Mamaland**

Mamaland Bioplásticos es una empresa cordobesa que se dedica a la producción de bolsas biodegradables a base de almidón de maíz y aceites vegetales. Actualmente fabrica bolsas tanto para el hogar como para los comercios y empresas.

A nivel internacional, el material que utiliza Mamaland está certificado como compostable por la norma europea EN 13432. En el plano local, se certifica el producto final fabricado nacionalmente; esta tarea la tiene a cargo el Centro de Biodegradabilidad y Compostabilidad.

Dentro de su red de comercialización, si bien todavía no vende sus bolsas en Mar del Plata, ya cuenta con un punto de venta en Capital Federal y seis en Gran Buenos Aires.

- **Polidab S.A.**

Polidab es una empresa situada en la ciudad de Rafaela, provincia de Santa Fe. A mediados del año 2018, la empresa comenzó con el desarrollo de la ecobolsa.

Si bien su producción no es significativa para el mercado, ya comenzaron a comercializar en algunos supermercados de Mar del Plata y desde febrero para distintos municipios como Santiago del Estero, Córdoba y, por supuesto, la Municipalidad de Rafaela, además de otros locales de la ciudad.

- **BolsaFilm S.A.**

BolsaFilm es una empresa productora de bolsas plásticas ubicada en el Parque Industrial Pilar, provincia de Buenos Aires. Dentro de sus principales mercados se encuentra el textil, alimenticio, retail, cosmética, industrial y postal.

Actualmente la empresa no tiene mucha incidencia en la ciudad de Mar del Plata, en la cual le comercializa bolsas a Havanna y Andreani únicamente. Esto no quita que en un futuro cercano comience a comercializar en supermercados, ya que cuentan con una bolsa compostable constituida con material Ecovio, la cual se vende de a 10.000 unidades a un precio de 0,48 U\$S + IVA.<sup>16</sup>

---

<sup>16</sup> Departamento de Ventas de BolsaFilm

- **Plastimi SRL.**

Plastimi es una empresa ubicada en el Parque Industrial Posadas, provincia de Misiones. Actualmente la empresa comercializa todo tipo de envases flexibles y descartables para una amplia gama del mercado. Dentro de sus productos de vanguardia, se encuentra la bolsa compostable, la cual está producida a base de Mater-Bi®.

La empresa todavía no se encuentra comercializando en Mar del Plata, pero en caso de un cambio en las legislaciones locales, cuenta con la capacidad productiva y el know-how para introducirse en el mercado.

#### 4.3.3 FODA

La siguiente matriz (Cuadro 5) aporta un análisis interno de fortalezas y debilidades de la empresa, y el panorama externo del sector con sus debilidades y amenazas.

<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
<p><b>F1.</b>Alta participación en el mercado.</p> <p><b>F2.</b>Estabilidad económica financiera.</p> <p><b>F3.</b>Estructura dinámica y adaptable.</p> <p><b>F4.</b>Orientación al cliente</p> <p><b>F5.</b>Conciencia en la selección de sus clientes.</p> <p><b>F6.</b>Excelente imagen institucional.</p> <p><b>F7.</b>Desarrollo de proveedores de MP e insumos.</p>	<p><b>D1.</b>Capacidad cercana a su cota máxima.</p> <p><b>D2.</b>Falta de evaluación de desempeño.</p> <p><b>D3.</b>Sistema de información de gestión en producción y RRHH no integrado.</p> <p><b>D4.</b>Comunicación interna deficiente.</p>
<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
<p><b>O1.</b> Accesibilidad a mercados estables</p> <p><b>O2.</b> Mercados descuidados.</p> <p><b>O3.</b> Políticas de cuidado del medio ambiente.</p> <p><b>O4.</b> Demanda constante.</p> <p><b>O5.</b> Variada disponibilidad de</p>	<p><b>A1.</b>Posible regulación legal que prohíba el uso de polietileno</p> <p><b>A2.</b>Demonización de los productos que contienen polietileno</p> <p><b>A3.</b>Caída del nivel de actividad en el país.</p>

proveedores de MP, tanto locales como extranjeros.	
--	--

Cuadro 5: Análisis FODA.

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.3.4 Justificación del proyecto

En base al análisis realizado de VIOMAR S.A.I.C. y del entorno, se pudo identificar fortalezas de la empresa respecto a sus competidores y oportunidades factibles de concretarse, si tenemos en cuenta los factores políticos y sociales de un entorno cambiante.

El proyecto parte de la base de la existencia de una legislación que prohíbe la entrega de bolsa de polietileno para el acarreo de compras en distintos comercios, aunque la misma no se encuentre vigente actualmente. Conociendo la situación de otras ciudades del país, donde ya se aplica dicha ley o similar, sumado al contexto internacional y las tendencias por el cuidado medioambiental, se elige un producto sustituto a fabricar, una bolsa camiseta biodegradable que reemplace a la actual bolsa de polietileno y se adapte a dicha coyuntura. Dicho producto será puesto en circulación en un segmento estratégico a determinar en la Sección 4.6.2 (Determinación de estrategia de mercado).

#### 4.4 Estudio técnico

Para el estudio técnico se evaluó el tipo de maquinaria necesario para llevar a cabo la fabricación de una bolsa bioplástica. En la investigación de las posibles materias primas a elegir se concluyó que los equipos con los que VIOMAR S.A.I.C. cuenta actualmente, son perfectamente adecuados para operar con cualquiera de estas opciones. Es por ello que la única diferencia en el proceso, para llevar a cabo este producto, será la materia prima. Previo a su selección, se detalla la capacidad productiva actual de la empresa.

##### 4.4.1 Capacidad Instalada y utilizada

Para el caso de estudio se analizará la capacidad nominal para la producción de bolsas tipo camiseta. VIOMAR S.A.I.C, cuenta con cuatro tipos de maquinaria para su

fabricación. En el Cuadro 6 que se muestra a continuación, se detalla la cantidad y capacidad nominal de cada equipo conociendo sus tiempos programados, tiempos disponibles y tiempos muertos. Si bien no se busca evaluar la eficiencia de la línea de producción, para este análisis se utilizan los conceptos de OEE (Overall Equipment Effectiveness) o Efectividad Global de Equipos, para el cálculo de la capacidad real considerando el cuello de botella. Para ello se definen los siguientes términos:

- Capacidad Nominal: capacidad de fábrica de un equipo.
- Capacidad productiva: capacidad nominal por tiempo productivo
- Producción real: cantidad real que fabrica en el tiempo productivo.
- Tiempo planeado: tiempo destinado a descansos, comidas, reuniones, entre otros.
- Tiempo disponible: tiempo total del turno menos el tiempo planeado
- Tiempo muerto: tiempo empleado en mantenimiento, averías.
- Tiempo productivo: tiempo disponible menos el tiempo muerto.
- Piezas buenas: producción real menos piezas defectuosas y retrabajos.

Para este análisis se considera una bolsa camiseta promedio de 3,3 gr (37x47x11 cm) para representar las capacidades de trabajo por tipo de equipo y por turno trabajado.

Variables OEE		Equipo			
		Extrusora	Impresora	Confecionadora	Troqueladora
Capacidad	Cantidad de Equipos	3	2	3	1
	Capacidad Nominal [bolsas/h]	14700	24850	12500	72000
Planificación de tiempos	Tiempo Total [h]	8	8	8	8
	Tiempo Planeado [h]	0,5	0,5	0,5	0,5
Disponibilidad	Tiempo Disponible [h]	7,5	7,5	7,5	7,5
	Tiempo Muerto [h]	1	1	0,5	1
	Tiempo Productivo [h]	6,5	6,5	7	6,5
Rendimiento	Capacidad Productiva [bolsas/turno]	286650	323050	262500	468000
	Producción real [bolsas/turno]	270000	310000	262500	420000
Calidad	Defectuosos y retrabajo	3%	5%	4%	2%
	Piezas buenas [bolsas/turno]	261900	294500	252000	411600

Cuadro 6: Capacidad nominal de Equipos

Fuente: Elaboración propia

Como puede observarse del Cuadro 6, el cuello de botella se encuentra en las confeccionadoras, que limitan la producción total de la línea a 252.000 bolsas camiseta por

turno. Si se considera una jornada de tres turnos diarios, se arriba a una capacidad diaria de 756.000 bolsas por día.

Teniendo en cuenta que la empresa, trabaja actualmente de lunes a viernes con 3 turnos diarios, y los sábados únicamente un turno, se arriba a un total de 64 turnos por mes de un total de 84 (28 días mensuales). Considerando estas especificaciones de carga de trabajo, se procede a detallar en el Cuadro 7 la producción real de bolsas tipo camiseta mensual y la capacidad utilizada de la planta.

Capacidad utilizada	Producción mensual de bolsas camiseta
100%	21.168.000 bolsas/mes
76%	16.128.000 bolsas/mes

Cuadro 7: Capacidad de utilizada

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4.2 Análisis de alternativas de materia prima

Para la producción de bolsas biodegradables las materias primas más utilizadas en el mundo son: Ingeo® (Natureworks), Mater-Bi® (Novamont) y Ecovio® (BASF). Todos ellos se comercializan en forma de pellets. A continuación, se detallan las características de cada una:

##### **Ingeo, Natureworks**

Ingeo® es un biopolímero a base de ácido poliláctico (PLA). El ácido poliláctico es un poliéster alifático termoplástico derivado de recursos renovables. Habitualmente se obtiene a partir de etanol de caña de azúcar, pero también puede producirse a partir del almidón de maíz o tapioca. Se utiliza principalmente en industrias farmacéuticas (humectantes y pomadas de uso tópico), plásticas (aditivos, disolventes) y alimenticias (acidulantes, conservantes, saborizantes, emulsionantes).

##### **Mater-Bi®, Novamont**

Mater-Bi® es un biopolímero en base de almidón de maíz y polímeros biodegradables obtenidos a partir de materias primas renovables. Este tipo de polímeros es el más importante entre los plásticos biobasados disponibles en el mercado. Del procesado químico, térmico y mecánico del almidón, se obtiene un material termoplástico biodegradable de bajo costo de producción. Son muy versátiles ya que pueden combinarse con otros copolímeros.

#### **Ecovio, BASF**

Ecovio® es un polímero biodegradable de BASF en base a poliésteres aromáticos (PBAT) que generan un plástico de alta calidad y versatilidad. PBAT es un copoliéster alifático aromático sintético, derivado principalmente de 1,4-butanodiol, ácido adípico y ácido tereftálico. Su estructura química está formada por una parte alifática que es responsable por su biodegradabilidad, y una parte aromática que proporciona buenas propiedades mecánicas. A su vez es combinado con PLA para mejorar su barrera al agua.

#### **4.4.2.1 Características técnicas**

A continuación, en el Cuadro 8, se presentan las tres opciones elegidas.

<b>Alternativa</b>	<b>T fundido (°C)</b>	<b>MFR (g/10min)</b>	<b>Densidad (g/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>Resistencia a rotura (MPa)</b>	<b>Elongación (%)</b>	<b>Costo CIF (US\$/Tn)</b>
<b>Mater-Bi® (baja densidad)</b>	110 – 115	3 – 6	1.27 – 1.61	26 – 35	300 – 900	3000
<b>Ingeo Grade 2003D</b>	150 – 195	2 – 10	1.25	59 – 60	3 – 6	4000
<b>Blend C2224</b>	110 – 120	2.7 – 4.9	1.25 – 1.27	36 – 45	560 – 710	900

**Cuadro 8: Características Técnicas de Materias Primas**

Fuente: Elaboración propia

#### **4.4.2.2 Elección de materia prima**

Para la elección de materia prima el proyecto llevará a cabo una matriz de ponderación (Cuadro 9) con el fin de hallar la alternativa más beneficiosa tanto en aspectos técnicos como económicos. Para la misma no se tendrán en cuenta los siguientes factores:

- La certificación de normas internacionales en biodegradabilidad y compostaje ya que todas las opciones cuentan con las certificaciones más importantes.
- La adaptabilidad de la tecnología a la materia prima debido a que las tres alternativas se encuentran en igualdad de condiciones siendo todas fácilmente adaptables a las instalaciones con las que cuenta la empresa.
- La capacidad y facilidad de impresión ya que ninguna de las alternativas presenta problemáticas para imprimirse.
- La capacidad de barrera frente a líquidos ya que las tres son completamente impermeables.

Se puede apreciar que los factores más predominantes dentro de la matriz serán los costos de MP, seguido del origen de la misma. El proyecto hace fundamental hincapié en este último aspecto (20%), ya que un material biobasado disminuye significativamente el factor contaminante en comparación con un derivado del petróleo.

<b>Factores</b>	<b>PLA (Ingeo)</b>	<b>ALMIDÓN (Mater-Bi®)</b>	<b>PBAT (ECOVI0)</b>
COSTO POR Tn (30%)	1	3	5
FACILIDAD DE RECUPERACIÓN DE SCRAP (15%)	3	5	3
PROPIEDADES MECÁNICAS (10%)	3	4	4
MATERIA PRIMA BIOBASADA (20%)	5	5	1
TEMPERATURA DE FUSIÓN PARA LA EXTRUSIÓN (10%)	1	5	5
ASEGURAMIENTO DE MATERIA PRIMA (15%)	4	5	4
<b>PONDERACIÓN</b>	<b>2.45</b>	<b>4.3</b>	<b>3.65</b>

Cuadro 9: Matriz de Ponderación

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4.2.3 Características de Mater-Bi®

De la matriz de ponderación se pudo obtener que la opción de materia prima, que mejor se ajusta a las necesidades del proyecto, es el Mater-Bi®. A continuación, se detallan sus principales características.

- Completamente biodegradable en diferentes ambientes, como en compostaje y el suelo (de acuerdo con la norma europea UNE EN13432 y los programas de certificación expedida por los principales organismos de certificación internacional)
- Viabilidad y la misma tecnología de los plásticos tradicionales con una productividad similar.
- Menor temperatura de fusión que el polietileno.
- Capacidad de esterilización con rayos gamma.
- Multiplicidad de usos:
  - Bolsas para la compra.
  - Bolsas para la recogida selectiva de la fracción orgánica.
  - Acolchado agrícola.
  - Embalaje alimentario.
  - Vajilla mono uso.
  - Productos para la higiene.
  - Muchos otros productos.
- Se fabrica empleando materias primas NO modificadas genéticamente (non GMO), logrando este objetivo a través de la trazabilidad de la ruta de los materiales naturales empleados.

Los productos realizados con Mater-Bi® pueden reutilizarse todo el tiempo que se desee ya que solo se biodegradarán en un entorno microbiano, con humedad y oxígeno, es decir en un entorno de compostaje, cumpliendo con los tiempos de biodegradación que exigen las normas.

El bioplástico Mater-Bi® reduce la producción de gases de efecto invernadero gracias al uso de materias primas de origen renovable provenientes de la agricultura, a la biodegradación y compostabilidad en sus múltiples aplicaciones y al hecho de que se comporta de la misma forma que los materiales tradicionales.

## 4.5 Contextualización de la ciudad de Mar del Plata

### 4.5.1 Localización

La ciudad de Mar del Plata es una localidad ubicada en el sudeste de la provincia de Buenos Aires, sobre la costa del mar argentino. Es cabecera del Partido de General Pueyrredón, contando con 47 km de costa, las cuales se alternan entre playas, bahías, acantilados y bosques. La población estable es de 650.000 habitantes, y el arribo de turistas a lo largo del año alcanza los 8.000.000<sup>17</sup>.

### 4.5.2 Comportamiento estacional de la población

Argentina es, según la Organización Mundial del Turismo, el país más visitado de Sudamérica y el segundo más visitado de toda América Latina después de México, siendo Mar del Plata la ciudad con mayor cantidad de arribo turístico durante la época estival. Es por esto que resulta de gran importancia tener en cuenta estos cambios poblacionales a la hora de contemplar cuánta gente efectivamente consume bolsas en la ciudad.

Teniendo en cuenta que la temporada de verano es la época del año en donde Mar del Plata sufre el mayor crecimiento poblacional, recibiendo aproximadamente cuatro millones de turistas<sup>18</sup> en los meses de diciembre, enero, febrero y marzo, se considera que durante este período el número de habitantes se duplica.

---

<sup>17</sup> Ente Municipal de Turismo-Ciudad de Mar del Plata

<sup>18</sup> Diario La Capital- 9 de abril de 2018

## 4.6 Estudio económico

### 4.6.1 Caracterización de Mercado

#### 4.6.1.1 Identificación de segmentos

Debido a que el nuevo producto a introducir en la empresa es la bolsa tipo camiseta, se identifican los segmentos de mercados comerciales, de los cuales se diferencian los siguientes canales<sup>19</sup>.

- **Hiper + Super:** Se consideran todos los locales de cadenas internacionales y locales de gran superficie comercial. Muchos poseen estacionamiento propio. Generalmente, los más grandes, además de comercializar los artículos como alimentos, bebidas, limpieza, perfumería, incluyen artículos (sectores diferenciados dentro del salón de ventas) de ferretería, pinturería, jardinería, librería, juguetería, electrodomésticos y bazar. Cuentan con una sección especial de cajas registradoras, en donde se recibe toda forma de pago: efectivo, tarjetas, etc.
- **Cercanía:** Sus superficies comerciales son pequeñas, y como su nombre lo indica, hace de la cercanía geográfica su fuerte. Buscando así captar las compras más chicas, y de mayor frecuencia. Sus cajas también suelen aceptar cualquier tipo de pago, ya sea en efectivo o en tarjetas. Entre las cadenas destacadas se encuentran Carrefour Express, Changomas Express, Mini Libertad, Día%, y Coto Minimercado.
- **Mayoristas:** Comercios que ofrecen productos al por mayor y menor, los cuales permiten el ingreso al consumidor final que accede a precios al por mayor desde una compra al detal. Por lo general manejan góndolas de gran tamaño que se aprovechan como depósito dentro del mismo piso de venta.
- **Autoservicios:** Establecimiento comercial que vende artículos y productos al detalle, en donde la clientela tiene contacto directo con los productos. El sistema de pago es a través de 1 a 3 cajas registradoras, dependiendo del área del local. En su mayoría son propiedad de particulares los cuales no manejan más de 3 pisos de venta propios. Generalmente comercializan productos alimenticios,

---

<sup>19</sup> Kantar WolrdPanel

limpieza, bazar, perfumería, etc. y presentan estanterías o góndolas sobre las paredes, góndolas con pasillos intermedios, heladeras, heladeras mostrador, pozo de frío, etc.

- **Almacén:** Local comercial pequeño, donde se venden artículos al detalle, el pago es mayormente en efectivo. Venden productos alimenticios, limpieza y perfumería, y se suelen encontrar las siguientes particularidades: estanterías instaladas, mostrador, heladera mostrador, heladera comercial, maquina fiambreira, estanterías y exhibidores fuera del mostrador, balanza para el pesaje de productos de venta al peso, etc. El comerciante atiende detrás del mostrador y tiene incidencia en la selección de los productos y marcas. Pueden o no tener depósito fuera del local.

#### 4.6.1.2 Estimación de consumo

##### 4.6.1.2.1 Introducción

Para realizar la estimación de consumo de bolsas en la ciudad de Mar del Plata se calcula en primera instancia la cantidad actual mensual de bolsas de polietileno que se entregan en los diversos canales en la ciudad. Posteriormente, relevaremos a través de una encuesta, el porcentaje de aceptación de los ciudadanos marplatenses a la propuesta del nuevo producto y aplicaremos el mismo al consumo previamente calculado.

Para calcular el consumo de bolsas en la ciudad, se partió del registro de venta de las principales empresas productoras de bolsas de polietileno en la ciudad de Mar del Plata. Se concretaron entrevistas con la empresa VIOMAR S.A.I.C., la cual detalló porcentajes de participación de mercado.

Una vez obtenida esta información, se calcula la venta anual de bolsas de polietileno de la empresa VIOMAR S.A.I.C., enfocándose exclusivamente en las ventas que se realizan en la ciudad de Mar del Plata. Finalmente, a esa cantidad de bolsas comercializadas se la afecta por el porcentaje de share correspondiente al mercado marplatense. A su vez se comparan los resultados obtenidos del consumo per cápita con datos relevados de otras ciudades.

Una vez obtenido el consumo de bolsas, se procede a realizar una encuesta en la que se buscan obtener los siguientes resultados:

1. **Porcentaje de aceptación al precio de la bolsa compostable:** se tendrá una idea de cuál puede ser el precio adecuado para la bolsa compostable.
2. **Porcentaje de separación de residuos:** el grado de separación de residuos es simplemente para tener una idea del comportamiento de la gente frente a la bolsa compostable, la cual necesita de una separación adecuada.
3. **Porcentaje de consumo por canal:** diferenciar los diversos canales será importante a la hora de definir una estrategia de comercialización del producto terminado.
4. **Sectorización del consumo por región geográfica:** se enfocará el estudio principalmente en la ciudad de Mar del Plata.

#### 4.6.1.2.2 Análisis

En primera instancia se investiga y releva el Market Share (Figura 11), o cuota de mercado, de las empresas que más contribuyen en la producción de bolsas de polietileno en la ciudad. A continuación, se describe la participación de mercado relevada en una entrevista con personal de VIOMAR S.A.I.C.

### Market Share en Mar del Plata

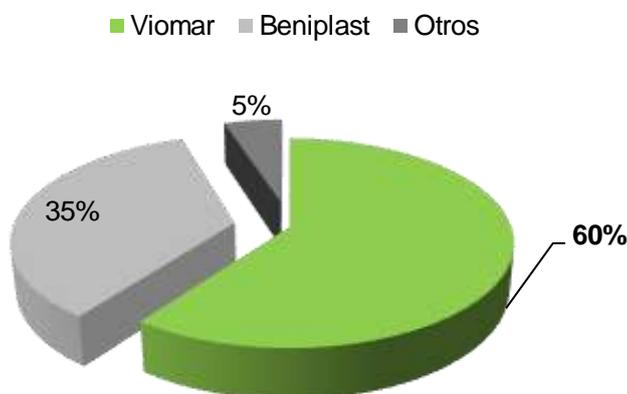


Figura 11: Participación de Mercado Empresas Productoras de bolsas de polietileno

Fuente: VIOMAR S.A.I.C.

Una vez obtenido este porcentaje, se hace énfasis en la producción de bolsas de polietileno que genera VIOMAR S.A.I.C. en Mar del Plata a lo largo del año. Como ya se aclaró en la sección de capacidad instalada, la empresa fabrica alrededor de 16.000.000 al mes. Si se tiene en cuenta que la empresa trabaja durante todo el año, obtenemos que la producción anual de bolsas tipo camiseta es de aproximadamente 192.000.000 unidades.

Se afecta la totalidad de las bolsas por un 70%, el cual representa la cantidad de bolsas de polietileno que la empresa pone en circulación en la ciudad de Mar del Plata (Cuadro 10).

<b>Ventas de bolsas de polietileno en VIOMAR S.A.I.C.</b>	
<b>TOTAL</b>	192.000.000 unidades/año
<b>MDQ</b>	134.400.000 unidades/año

**Cuadro 10: Venta de bolsas de polietileno en VIOMAR S.A.I.C.- Año 2018**

**Fuente: VIOMAR S.A.I.C.**

Teniendo en consideración que VIOMAR S.A.I.C. representa un 60% del mercado marplatense, se estima que el consumo anual de bolsas de polietileno en la ciudad de Mar del Plata es de aproximadamente doscientos veinticuatro millones (Cuadro 11).

<b>Ventas de bolsas de polietileno en MDQ</b>	
<b>VIOMAR S.A.I.C.</b>	134.400.000 unidades/año
<b>MDQ</b>	<b>224.000.000 unidades/año</b>

**Cuadro 11: Venta de bolsas de polietileno en Mar del Plata**

**Fuente: Elaboración propia**

Considerando tanto la población estable, como el arribo turístico anual que tiene Mar del Plata (Sección 4.5.2), se distribuye el incremento durante la época estival en los doce meses del año, arribando a un valor estimativo de 900.000 habitantes. Finalmente se estima que el consumo anual per cápita en la ciudad es de 249 bolsas (Cuadro 12).

<b>Población MDQ + Ingreso turístico</b>	900.000 personas
<b>Consumo anual</b>	224.000.000 bolsas
<b>Consumo per cápita</b>	249 bolsas

**Cuadro 12: Consumo de Bolsas en Mar del Plata**

Fuente: Elaboración propia

A continuación, en el Cuadro 13, se comparan los consumos per cápita promedio a nivel país y de las principales ciudades de Argentina:

<b>Región</b>	<b>Consumo anual</b>	<b>Habitantes (Proyección INDEC)</b>	<b>Consumo anual per cápita</b>
<b>Ciudad de Córdoba</b>	266.000.000 <sup>20</sup>	1.405.753	189
<b>C.A.B.A.</b>	763.358.779 <sup>21</sup>	3.054.267	250
<b>Argentina</b>	8.889.000.000	44.490.000	200 <sup>20</sup>

**Cuadro 13: Consumo per cápita de bolsa plástica**

Fuente: Elaboración propia

A partir de este consumo, se discrimina el comportamiento de los distintos canales a analizar, teniendo en cuenta el porcentaje de facturación de los mismos, el cual se describen en la Figura 12.

---

<sup>20</sup> Diario La Voz- 09 de abril de 2014

<sup>21</sup> Diario Clarín- 03 de septiembre de 2016

Total Canasta Kantar Worldpanel  
Participación Facturación Canales por Nivel Socio-Económico

Total Argentina  
Hipermercados+Supermercados  
Discount  
Autoservicio  
Almacén  
Farmacias y Perfumerías  
Mayoristas  
Otros

Total País		
2017	2018	2019
100	100	100
33,1	31,2	32
8,5	7,6	7,1
28,9	29,2	30,1
13,9	14,4	15,5
3,1	3,1	3,3
9,5	9,1	9,7
3	2	2,3

Figura 12: Participación Facturación Canales por Nivel Socio-Económico

Fuente: Kantar Worldpanel

Utilizando estos porcentajes de los distintos canales (año 2019), se calculan los consumos más importantes, los cuales estarán sujetos a evaluación, para posteriormente determinar e identificar las distintas alternativas de penetración de mercado. Los mismos se detallan en la Figura 13

## Consumo anual de bolsas plásticas por Canal en MDQ

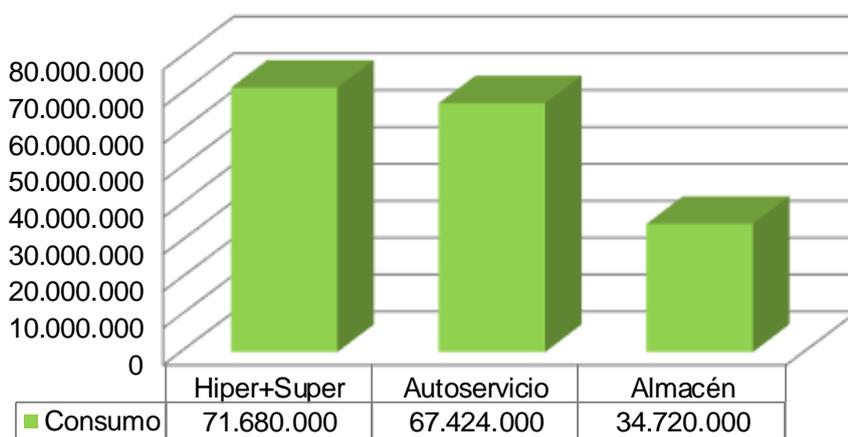


Figura 13: Consumo anual de bolsas plásticas por canal en Mar del Plata

Fuente: Elaboración propia

#### 4.6.1.2.3 Proyección

Para proyectar la demanda de bolsas compostables se decide utilizar un formato de recolección de información en modo de encuesta, con el principal objetivo de determinar el porcentaje de aceptación al nuevo producto. La difusión se llevó a cabo a través de Facebook, WhatsApp, LinkedIn, Instagram y Twitter, la cual fue principalmente direccionada a habitantes de la ciudad de Mar del Plata. Dicha encuesta, se compone de preguntas cerradas o de respuestas múltiples. Las preguntas elegidas son de respuesta prefijada y algunas dicotómicas (2 opciones: sí o no) o en abanico (3 o más opciones).

El tamaño de la muestra se estima a partir de la fórmula para poblaciones finitas, asumiendo una población de 900.000 habitantes, una confianza del 95%, y un error máximo de estimación de 5%.

$$n = \frac{k^2 N p q}{d^2 (N - 1) + k^2 p q}$$

n: Tamaño de muestra.

k: Constante según el nivel de confianza; Para 95% de confianza, k: 1,96.

N: Tamaño de la población.

p: Proporción de individuos que poseen en la población las características de estudio.

q: Proporción de individuos en la población que no poseen las características de estudio.

d: Precisión. (0,05).

Como se desconoce el valor de p y q se utilizará el valor de 0,5 para ambos.

$$n = \frac{1,96^2 * 900.000 * 0,5 * 0,5}{0,05^2 * (900.000 - 1) + 1,96^2 * 0,5 * 0,5}$$

$$n = 384$$

Como se puede ver en las respuestas de la encuesta, el valor del tamaño de la muestra fue ampliamente superado. A continuación, se detallan los resultados relevados:

**PREGUNTA N°1: ¿En dónde reside? (2535 respuestas)**

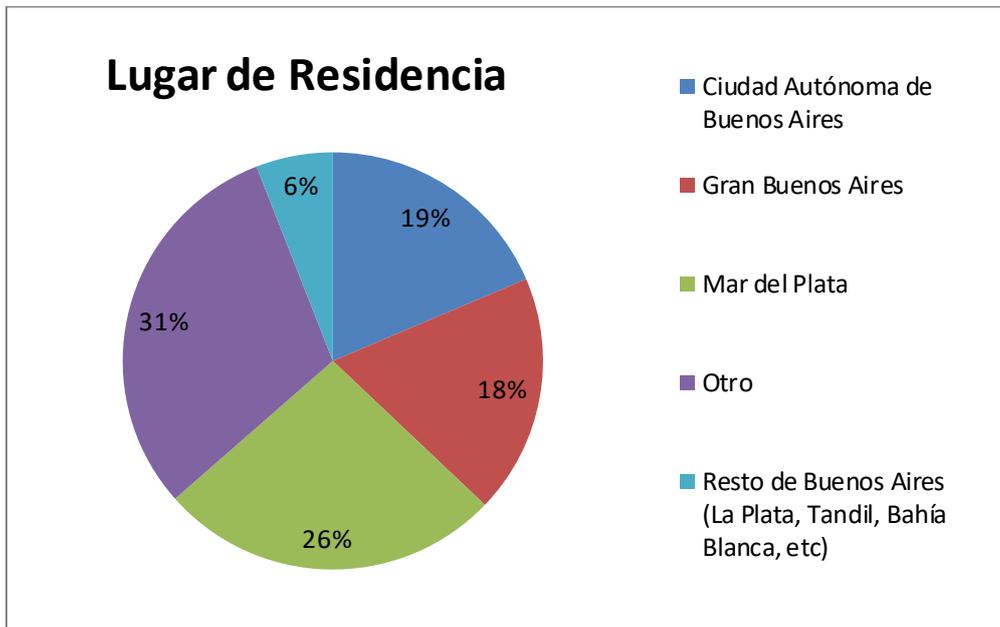


Figura 14: Pregunta N°1 de Encuesta

Fuente: Elaboración propia

**PREGUNTA N°2: ¿Cuántos años tiene? (2535 respuestas)**

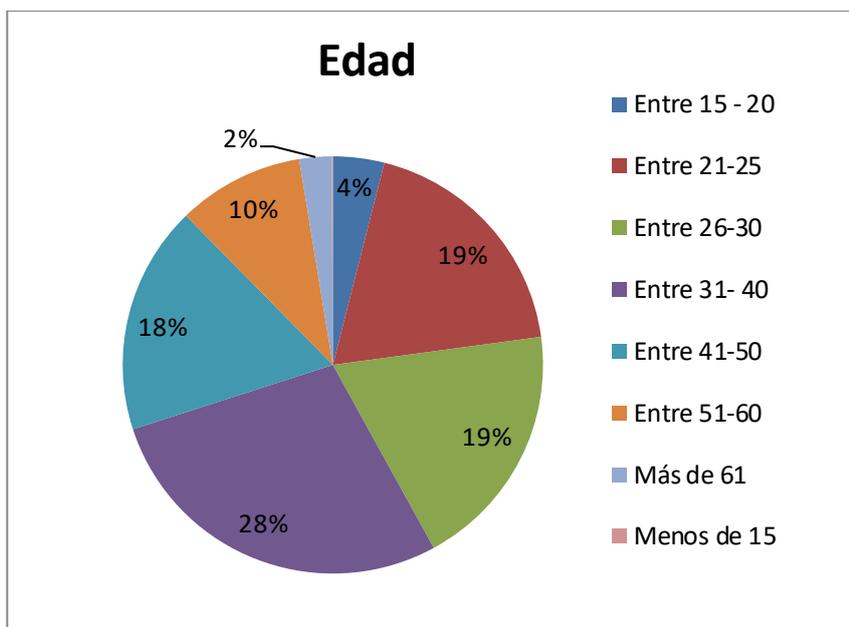


Figura 15: Pregunta N°2 de Encuesta

Fuente: Elaboración propia

**PREGUNTA N°3:** ¿A dónde se dirige a realizar las compras en Mar del Plata? (669 respuestas, las cuales fueron de opción múltiple)

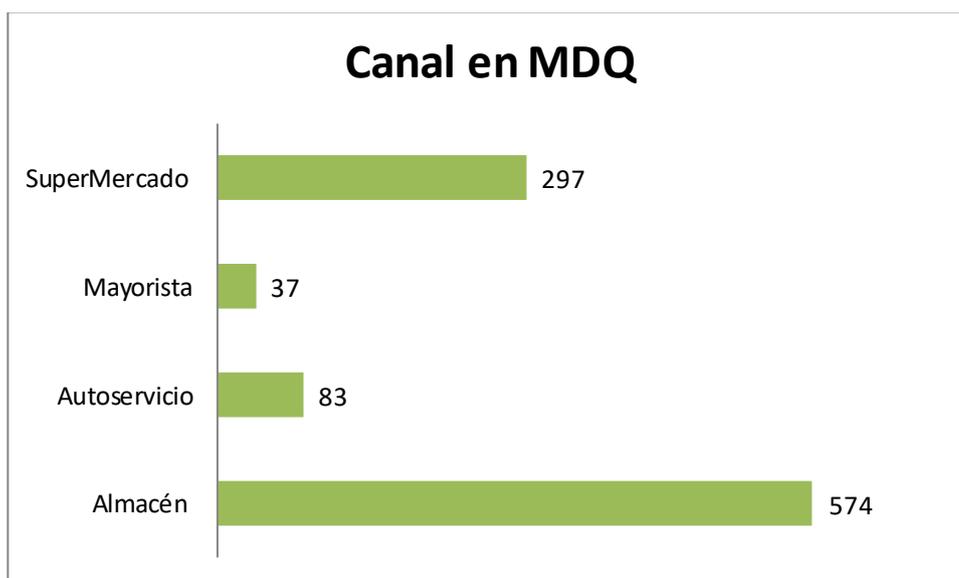


Figura 16: Pregunta N°3 de Encuesta

Fuente: Elaboración propia

**PREGUNTA N°4:** ¿Comprabolsas plásticas en el Supermercado para llevar sus productos? (669 respuestas)

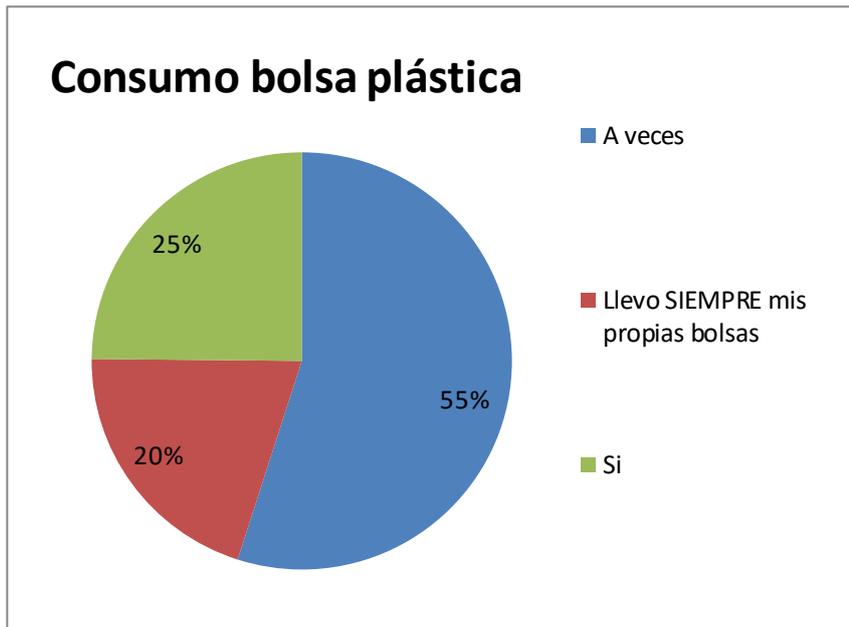


Figura 17: Pregunta N°4 de Encuesta

Fuente: Elaboración propia

**PREGUNTA N°5:** ¿Separa usted la basura orgánica de la inorgánica? (669 respuestas)

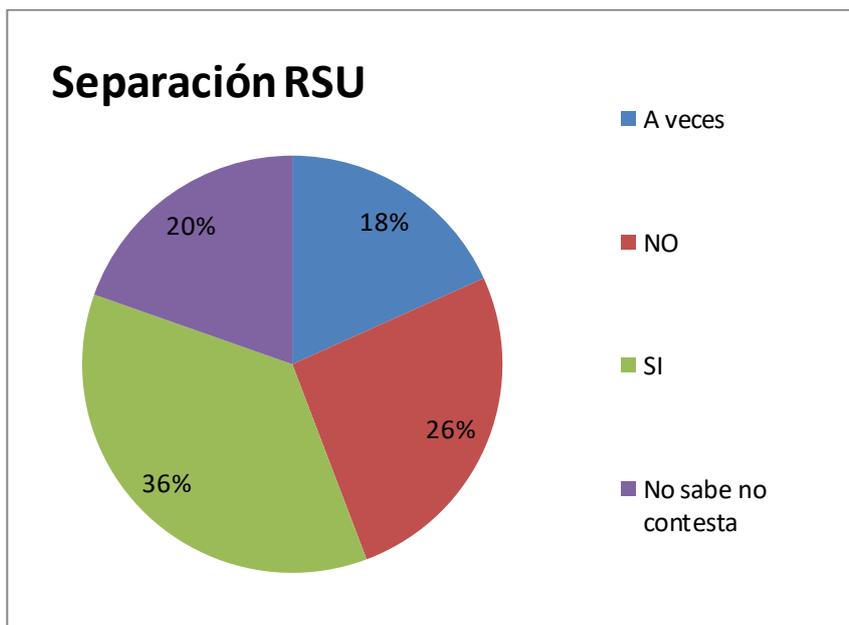


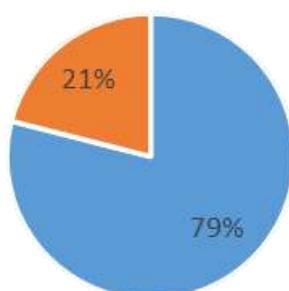
Figura 18: Pregunta N°5 de Encuesta

Fuente: Elaboración propia

Si bien esta pregunta no aporta datos significativos en cuanto a la estimación de bolsas, brinda información acerca del grado de compromiso que tiene hoy el ciudadano marplatense respecto a la concientización de asuntos medioambientales.

**PREGUNTA N°6:** ¿Estaría dispuesto a pagar U\$S 0,1301 por una bolsa biodegradable-compostable en la ciudad de Mar del Plata? (669 respuestas)

### Dispuesto a pagar U\$S 0,1301



■ SI ■ NO

Figura 19: Pregunta N°6 de Encuesta

Fuente: Elaboración propia

**PREGUNTA N°7:** ¿Estaría dispuesto a pagar U\$S 0,1041 por una bolsa biodegradable-compostable? (113 respuestas)

### Dispuesto a pagar U\$S 0,1041

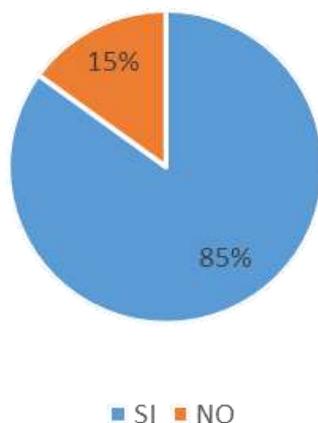


Figura 20: Pregunta N°7 de Encuesta

Fuente: Elaboración propia

En la PREGUNTA N°1 se tuvo la intención de filtrar al encuestado por lugar de residencia, ya que en principio nos enfocaremos en individuos que residan en Mar del Plata. Se puede observar en la Figura 21 que el número de gente encuestada supera ampliamente el tamaño de muestra que se calculó previamente ( $n=384$ ), por consiguiente, podemos asumir que el tamaño de muestra devolverá datos significativos.

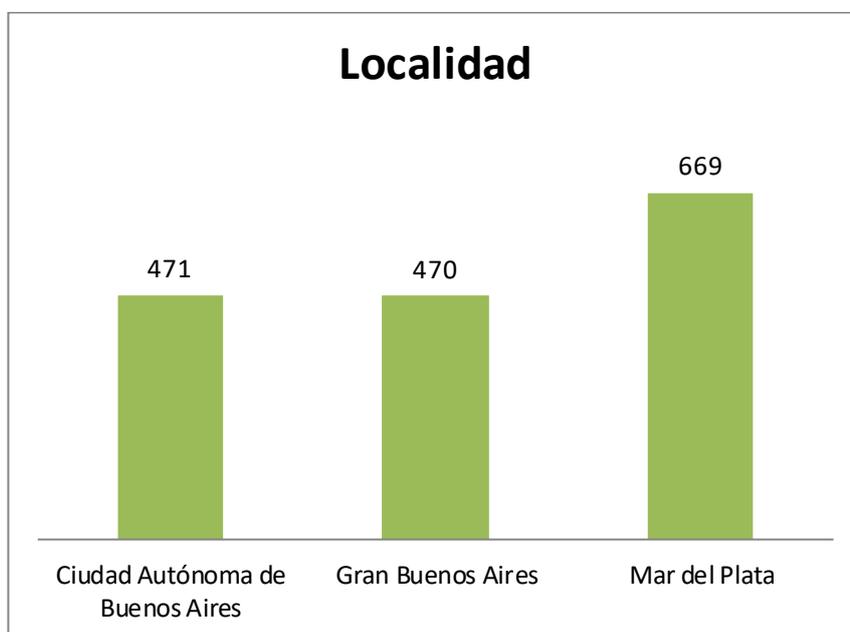


Figura 21: Gráfico Comparativo de Resultados obtenidos según localidad

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 22 se puede observar que la distribución de gente por edad es uniforme, por lo que se evita el sesgo de un determinado tipo de población.

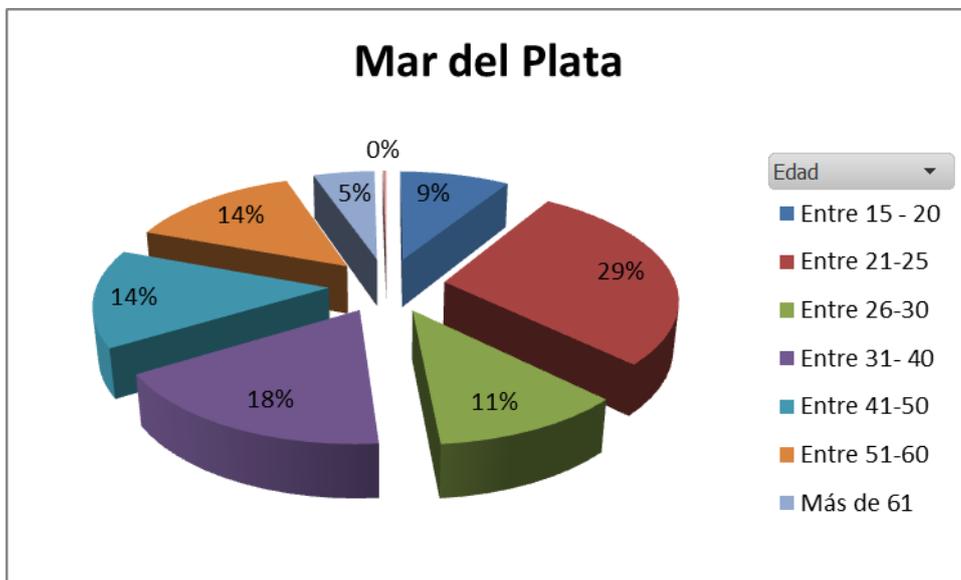


Figura 22: Gráfico Ilustrativo de la distribución de los encuestados según la edad.

Fuente: Elaboración propia

En la PREGUNTA N°3 se determinan los canales más concurridos por la gente a la hora de hacer las compras según la localidad (Figura 23). Se destacaron los Supermercados y los Almacenes como los más utilizados, tanto en Mar del Plata como en el resto de la provincia de Buenos Aires. Se pudo observar un dominio de concurrencia por parte de los Supermercados en CABA.

En la ciudad de Mar del Plata, predominó principalmente la concurrencia en el canal Almacén, seguido por Super Mercados, Autoservicio y finalmente Mayorista (Figura 24).

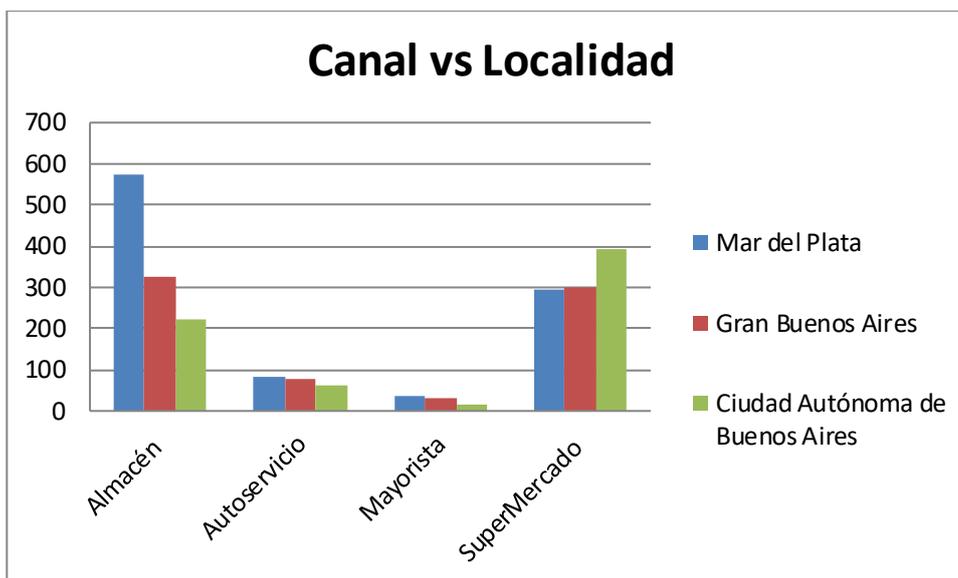


Figura 23: Gráfico Comparativo de resultados obtenidos en función del canal, considerando localidad

Fuente: Elaboración propia

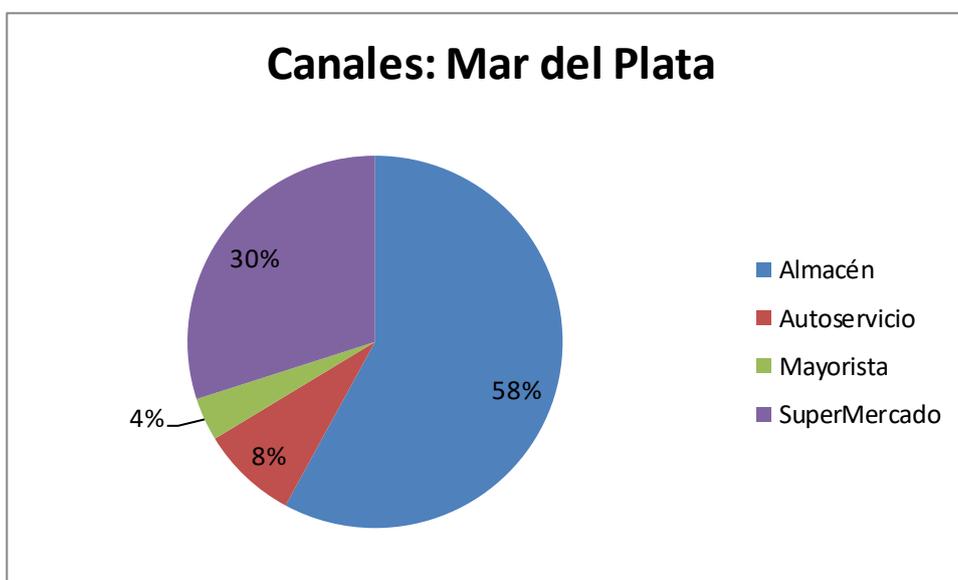


Figura 24: Distribución de los encuestados según canal de venta en Mar del Plata

Fuente: Elaboración propia

Con relación a la PREGUNTA N°4, se obtuvieron resultados variados de acuerdo con el lugar de residencia. En CABA, el 66% de los encuestados contestaron que llevan siempre sus propias bolsas a la hora de ir al Supermercado (Figura 25), esto se debe principalmente a la Ley 18541 "Basura Cero" que rige en la ciudad, la cual prohíbe la venta de bolsas plásticas de polietileno en todos los canales comerciales. En Mar del Plata se observaron resultados muy distintos (Figura 26), ya que sólo el 20% de los encuestados

contestaron que siempre llevan sus propias bolsas, mientras que el restante 80% se repartió entre los que siempre compran (25%) y los que a veces deciden hacerlo (55%).

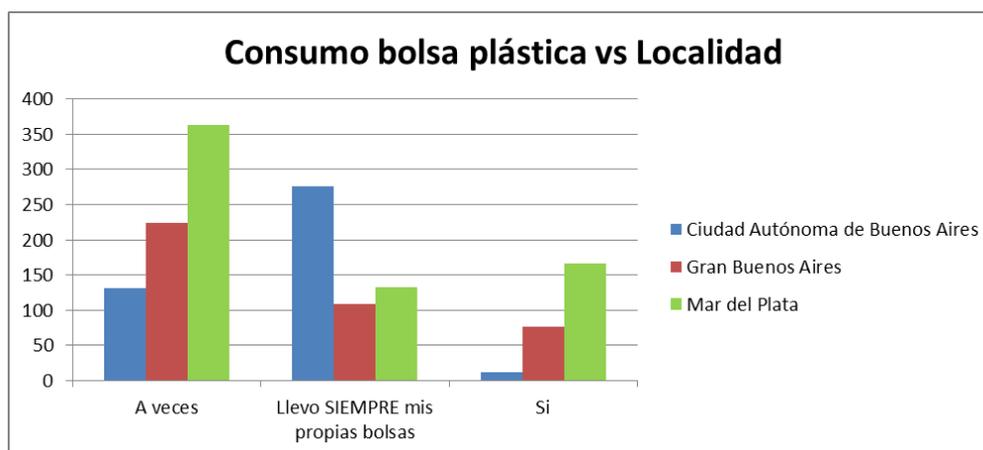


Figura 25: Consumo de bolsa plástica, de acuerdo a la localidad

Fuente: Elaboración propia

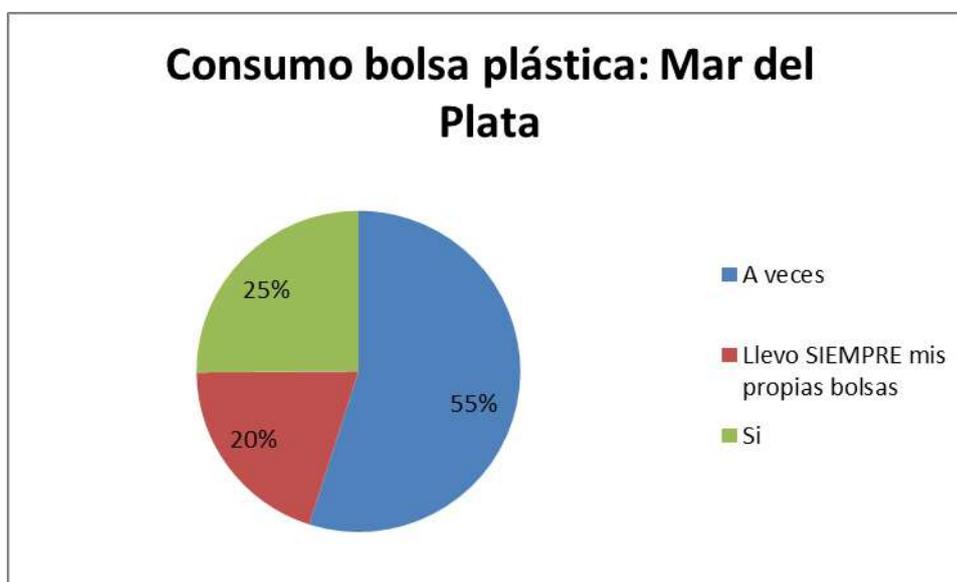


Figura 26: Distribución según frecuencia de consumo de bolsa plástica en Mar del Plata

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la PREGUNTA N°5, se busca evaluar el grado de consciencia con el cuidado del medio ambiente, y el compromiso que tiene la gente en separar los residuos sólidos urbanos. Tanto en CABA, GBA y el Resto de la provincia de Buenos Aires se vieron resultados muy parejos (Figura 27), en los que sobresale la gente que no separa los RSU (CABA: 58%; GBA: 71%; Resto de la provincia: 62,5%). Por otro lado, la ciudad de Mar del Plata reflejó un mayor compromiso con la separación, ya que se observó en la Figura 28

que el 43% lo hace regularmente, un 25% a veces separa, mientras que un restante 32% contestó que nunca separa los RSU.

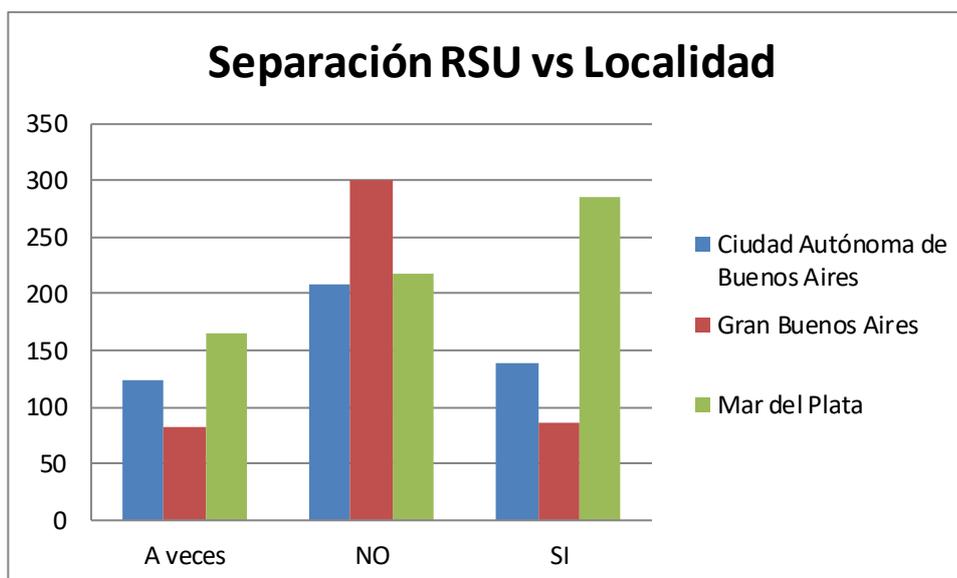


Figura 27: Frecuencia de separación de Residuos Sólidos Urbanos, considerando localidad

Fuente: Elaboración propia

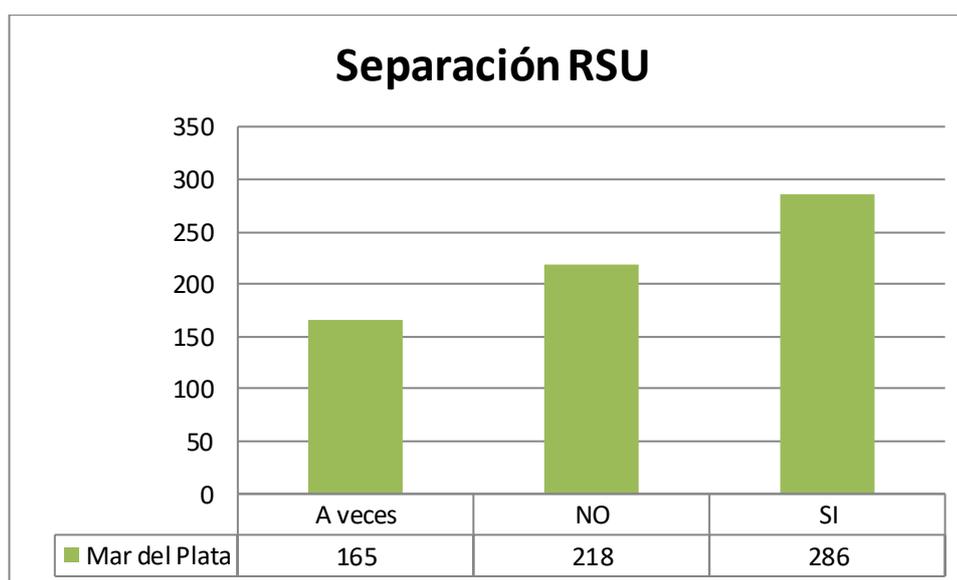


Figura 28: Frecuencia de separación de Residuos Sólidos Urbanos en Mar del Plata

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la PREGUNTA N°6, se evaluó qué tan dispuesta está la gente a pagar un precio mayor (más del doble que el precio de la bolsa de polietileno) por una bolsa biodegradable-compostable. En la ciudad de Mar del Plata, el 79% de la gente encuestada

contestó que estaría dispuesta a pagar U\$S 0,1301, mientras que 21% restante contestó que no pagaría ese precio.

La PREGUNTA N°7 fue realizada a los participantes que contestaron que no estarían dispuestos a pagar U\$S 0,1301, en la cual, sólo el 27% estaría dispuesta a pagar U\$S 0,1041 por una bolsa compostable.

Se aclara que la determinación de los dos valores sugeridos en la encuesta está basada principalmente en el costo de la materia prima elegida, y asumiendo una serie de variables que posteriormente serán calculadas de manera más precisa. La estrategia de selección de precio se basa en la de presentar dos propuestas cercanas, para poder proyectar una ecuación que nos permita predecir la demanda para distintos rangos de precio de venta.

De estas dos últimas preguntas se puede concluir que el 85% de la gente estaría dispuesto a pagar U\$S 0,1041 por una bolsa biodegradable-compostable. A continuación, se visualiza en la Figura 29 los resultados en conjunto del grado de aceptación en cuanto al precio de la bolsa compostable.

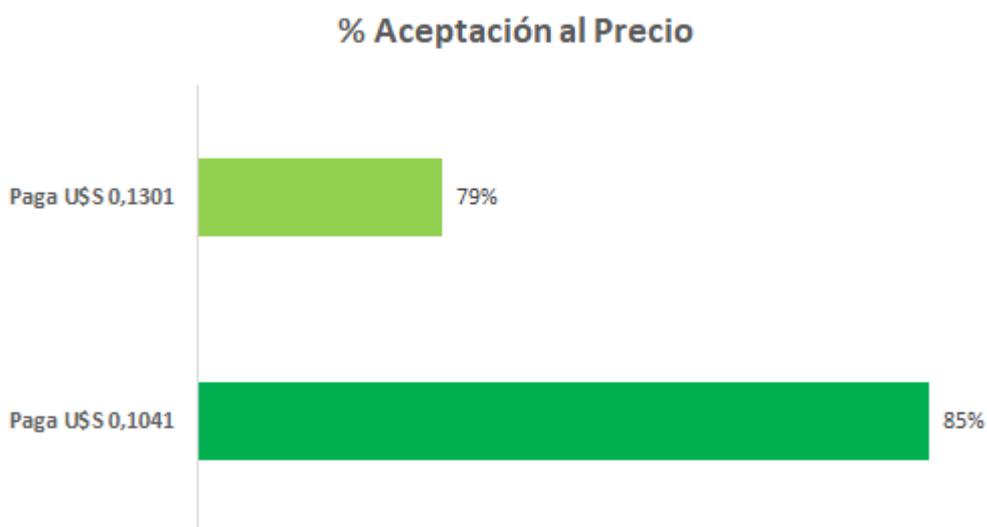


Figura 29: Tolerancia al precio propuesto en Mar del Plata

Fuente: Elaboración propia

A partir de los datos obtenidos, en conjunto con la información relevada, se dispone a proyectar en la Figura 30 y en la Figura 31 el comportamiento de la demanda del bien, de

acuerdo con variaciones frente al precio de venta. Previamente se detalla en el Cuadro 14 las distintas poblaciones objetivo, de acuerdo con el porcentaje de aceptación obtenido en la encuesta.

Precio Bolsa Compostable	Personas	Bolsas	Aceptación (%)
US\$ 0,1041	765.000	190.400.000	85%
US\$ 0,1301	711.000	176.960.000	79%

Cuadro 14: Comportamiento del consumo según precio

Fuente: Elaboración propia



Figura 30: Clientes Potenciales vs Precio

Fuente: Elaboración propia

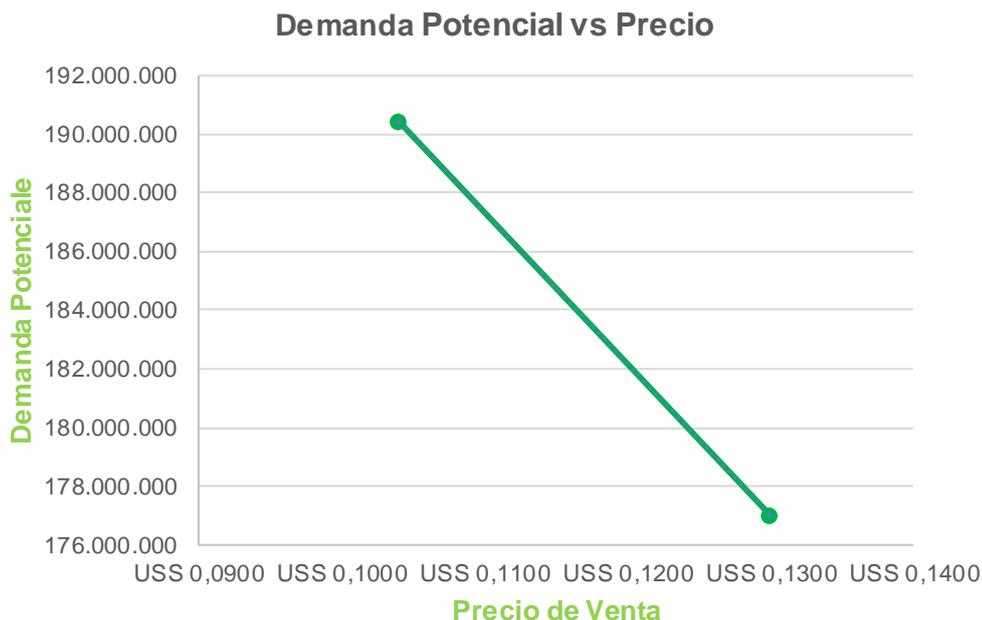


Figura 31: Demanda Potencial vs Precio

Fuente: Elaboración propia

#### 4.6.2 Determinación de estrategia de mercado

##### 4.6.2.1 Propuesta y análisis de alternativa

Luego de haber seleccionado la materia prima y definido las categorías posibles para la ubicación estratégica del nuevo producto en Mar del Plata, se procede a determinar el segmento objetivo mediante el análisis de diferentes propuestas. Es importante tener en cuenta que en un principio la inserción al mercado será paulatina, ya que reemplazar la bolsa de polietileno de un día para el otro no es viable en el contexto actual. Las estrategias a evaluar serán contempladas para mediano y largo plazo, considerando principalmente la capacidad productiva de VIOMAR S.A.I.C.

Para la propuesta de alternativas se asume que la normativa legal de prohibición de bolsa de polietileno toma vigencia inmediata. Esto daría lugar a que se abra, de manera progresiva, un nuevo segmento en el mercado de consumo de bolsas en la ciudad. Al igual que su predecesora, se comercializaría para el acarreo de compras en diversos rubros y como artículo de consumo para fines varios (bolsa de residuo, resguardo de alimentos, transporte de objetos, entre otros usos).

Esta interpretación es considerada tomando como antecedente lo sucedido en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, a través de la Resolución N° 341/16, modificada por la Resolución número 29/2018. La misma dispone que a partir del 1º de enero de 2017 los supermercados, hipermercados y autoservicios de alimentos y bebidas de la ciudad dejarán de entregar o vender bolsas plásticas livianas, no biodegradables, para el acarreo de compras.

En el caso de VIOMAR S.A.I.C., el formato de producción no sufriría modificaciones ya que la materia prima a utilizar, se opera bajo las mismas condiciones que los pellets de polietileno, por lo tanto, no habría ninguna alteración en el proceso productivo, consecuentemente ninguna inversión adicional de maquinaria asociada.

A partir de los datos relevados en la encuesta y los supuestos previamente mencionados, se plantean tres alternativas a evaluar:

1. Capturar una cadena de Supermercados.
2. Abarcar el clúster de Farmacias y Perfumerías en su totalidad
3. Acaparar un cierto % del mercado de Autoservicio y Almacén

## **ALTERNATIVA 1**

La primera alternativa contempla capturar una cadena de supermercado para la producción de bolsas biodegradables, para el acarreo de compras de sus clientes. Adaptándonos a su consumo de bolsas, se contempla la posibilidad de evaluar el costo de oportunidad frente a los beneficios de la producción y comercialización de las bolsas plásticas tradicionales.

Una de las cadenas a tener en cuenta es Supermercados Toledo, la cual cuenta con 14 sucursales en la ciudad de Mar del Plata. A raíz de una entrevista con una fuente interna de la cadena, se pudieron relevar los siguientes datos:

- Share de la cadena: 40%-42% (Canal Hiper y Super)
- Facturación diaria de tickets: 25.000

Se toma un promedio del share brindado (41%), y junto con los datos calculados en la Figura 13 se obtiene que Toledo comercializa aproximadamente 29.388.800 de bolsas por año.

## ALTERNATIVA 2

Esta alternativa lo que buscar es acaparar todo el mercado de bolsas en el canal de Farmacias & Perfumerías de la ciudad de Mar del Plata, la cual se considera una oportunidad única, debido a que estos establecimientos manejan un amplio margen de ganancia con la venta de medicamentos, los cuales les daría capacidad financiera para manejar el costo premium de una bolsa biodegradable-compostable.

Ya sea por el avance de la legislación o por el crecimiento de conciencia medioambiental de los ciudadanos de Mar del Plata, se podría penetrar este nicho de mercado, aún no explotado en la ciudad. VIOMAR S.A.I.C. puede desarrollar una estrategia comercial en los principales distribuidores mayoristas farmacéuticos que le permita contar con una ventaja competitiva frente al resto de proveedores del país, ya que contaría con un costo inferior en la logística de entrega del producto.

Existen diversos distribuidores farmacéuticos mayoristas en Mar del Plata los cuales abastecen a las diversas farmacias de la ciudad. A partir de la información relevada del Portal de Datos Abierto del Partido de General Pueyrredón, se arriba a que la ciudad registra 181 farmacias.

Para cuantificar la demanda del sector de Farmacias & Perfumerías, se utilizan tanto la demanda total de bolsas tipo camiseta en Mar del Plata (Cuadro 11) como el porcentaje de facturación por canal del año 2019 (Figura 12).

$$\text{Demanda F\&P} \left[ \frac{\text{bolsas}}{\text{año}} \right] = \text{Facturación canal F\&P} [\%] * \text{Consumo bolsas camiseta} \left[ \frac{\text{bolsas}}{\text{año}} \right]$$

Se obtiene de esta manera que la demanda anual de bolsas tipo camiseta para el sector de Farmacias y Perfumerías es de **7.392.000**  $\left[ \frac{\text{bolsas}}{\text{año}} \right]$ .

### ALTERNATIVA 3

Esta alternativa ofrece una interesante propuesta comercial, ya que la estrategia de negocio es fabricar un producto genérico para almacenes y autoservicios que, como la bolsa de polietileno actual, puede cumplir las mismas funciones: una bolsa camiseta compostable sin identificación pensada para distribuidores mayoristas; y una bolsa camiseta compostable con diseño personalizado para clientes particulares. La segunda función del producto surge, en parte, de la necesidad de los comercios de cumplir con la legislación mencionada, sumado al factor que adiciona a nivel de imagen comercial el hecho de entregar una bolsa compostable al cliente con su compra.

Actualmente el consumo de bolsa plástica en estos canales arroja los siguientes valores, obtenidos de la Figura 13:

- Autoservicio: 67.424.000 [ $\frac{\text{Unidades}}{\text{año}}$ ]
- Almacén: 34.720.000 [ $\frac{\text{Unidades}}{\text{año}}$ ]

#### 4.6.2.2 Selección y justificación de alternativa

La primera alternativa, capturar una cadena de supermercados, se ve desalentada principalmente por políticas internas de la empresa. VIOMAR S.A.I.C trabajó en el pasado como proveedora para supermercados y los resultados siempre fueron negativos, debido a plazos de pago demasiado extensos y desprolijidades en los mismos. En un contexto inflacionario esto supone un problema para los proveedores que reciben sus pagos hasta 90 días facturada la mercadería.

Además, las grandes cadenas están desalentando el uso de bolsas clásicas de polietileno, ofreciendo las de friselina (similar a la tela) a un costo relativamente bajo. Se entregan cajas de cartón para botellas y a su vez el consumidor lleva sus propias bolsas. Adicionalmente puede agregarse que este segmento tiene mayores presiones ambientalistas y de responsabilidad social, no presentes en los comercios minoristas en la actualidad.

La segunda alternativa, comercializar las bolsas biodegradables compostables en el clúster Farmacias y Perfumerías a través de los distribuidores mayoristas, supone contar con un área comercial que actualmente la empresa no tiene. Para este contexto sería necesario el desarrollo de un producto cuyas dimensiones no coinciden con las otras bolsas del mix, ya que la bolsa de farmacia posee dimensiones más pequeñas que las de los demás canales. Este cambio de dimensiones traería aparejado demoras sustanciales en los procesos de producción, sumado a que las cantidades a producir no representan ni el 4% de la capacidad en el punto de operación actual. Bajo estas condiciones, es descartada la alternativa.

Por último, la tercera alternativa supone inicialmente fabricar un producto sustituto de la actual bolsa de polietileno, es decir, que intentará ir abarcando su capacidad productiva a medida que vaya ganando porcentaje del mercado. A priori, no tiene como objetivo aumentar la capacidad utilizada de la empresa, que actualmente es un 76% en segmento bolsas, debido a ser un producto sustituto. De igual manera, tiene como ventaja la posibilidad de aumentar la capacidad utilizada, por un lado, en el caso de ampliar la zona geográfica en que se ubique el producto, y por otro, que gane parte del share de mercado actual por proveer un artículo que la competencia no ofrezca. Este valor significa una producción mensual adicional aproximada de 5.000.000 bolsas extra, en caso de considerar el 100% de la capacidad instalada.

A raíz de la información recolectada (Figura 13), se puede observar que el consumo en conjunto de estos canales supera en facturación al resto. A este dato, se le suma la validación de la encuesta realizada en cuanto a canal de consumo (Figura 16), que evidencia que el canal de Almacén es la más concurrido por el consumidor a la hora de hacer las compras. Es por estos motivos que la tercera alternativa resulta de mayor atractivo a la hora de la selección.

Finalmente, considerando el comportamiento del consumo según precio de venta (Cuadro 14) y el share de facturación de los canales en cuestión (Figura 12), se procede a cuantificar la porción del mercado potencial de almacenes y autoservicios que estaría dispuesta a comprar la nueva bolsa a un precio determinado. Los mismos se detallan en el Cuadro 15 Y Figura 32.

Precio Bolsa Compostable	Bolsas	% Aceptación
US\$ 0,1041	87.584.000	85%
US\$ 0,1301	81.401.600	79%

Cuadro 15: Variación del consumo según precio

Fuente: Elaboración propia

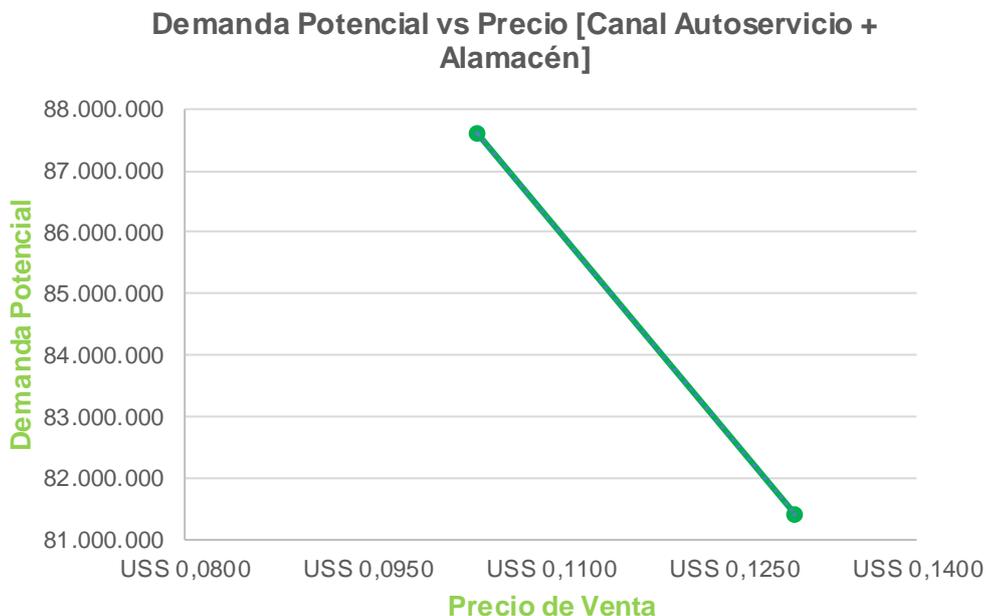


Figura 32: Variación de la demanda según precio de Venta en Canal Autoservicio y Almacén

Fuente: Elaboración propia

Podemos concluir que la oportunidad de negocio se encuentra en Autoservicios y Almacenes. Es por esto que en cuanto a la estrategia comercial, considerando que la eliminación de la bolsa plástica se dará de manera progresiva, se asume un share del 20% (Cuadro 16) para los canales elegidos con un precio de venta de **US\$ 0,1041** para consumidor final.

	Consumo anual
<b>Canal Autoservicio + Almacén</b>	87.584.410
<b>Target</b>	20%
<b>Total</b>	17.847.600

Cuadro 16: Objetivo de venta bolsa compostable

Fuente: Elaboración propia

#### 4.6.2.3 Determinación del precio de venta objetivo

A continuación, se procede a calcular el precio de venta de la bolsa biodegradable compostable para el cliente objetivo. Previamente, se determinó en la *sección 4.6.2.2* un precio correspondiente al consumidor final, basándose en los resultados de aceptación obtenidos en la encuesta (Figura 29).

En primera instancia, se procede a corroborar si el precio de venta para el consumidor final se encuentra dentro del rango de valores que manejan los diversos competidores. Para la selección de la competencia, se basó la búsqueda en el tamaño de la bolsa y en su respectivo micronaje, con el propósito de encontrar la mayor similitud con el nuevo producto de VIOMAR S.A.I.C. A continuación, se lo describe en el Cuadro 17.

Proveedor	Tamaño [cm*cm*um]	Precio [U\$S]
Mamaland	40x50x20	0,109
CompostMente	40x50x20	0,098
Papeleno	40x50x20	0,103
<b>Promedio</b>		<b>0,103</b>

Cuadro 17: Precio de Venta

Fuente: Mercado Libre

A partir de realizar el respectivo promedio, se llega a la conclusión de que el precio previamente elegido (U\$S 0,104) es adecuado para el nuevo producto, en términos de consumidor final.

Se respetará la cadena clásica comercial, la cual involucra tanto al vendedor mayorista, minoristas y al consumidor final. Por lo tanto, se procede a estimar el precio al cuál venderá la bolsa cada eslabón de la cadena, incluido al comerciante mayorista (cliente objetivo). Este valor se obtiene asumiendo que el comerciante mayorista le aplicará un 20% de aumento, y finalmente el minorista un 40%, quedando así un valor de venta para VIOMAR S.A.I.C. de **0,0618 U\$S/bolsa**. Los distintos precios de venta se pueden apreciar en el Cuadro 18.

Cliente Objetivo	Porcentaje de recarga comercial	Precio [U\$S]
Mayorista	0%	0,0618
Minorista	20%	0,0742
Consumidor Final	40%	0,104

Cuadro 18: Precio de Venta por cliente comercial

Fuente: Elaboración propia

#### 4.6.3 Cálculo de costos

En primera instancia se detallarán todos los costos asociados a la línea de producción de bolsas en el punto de operación actual de la empresa. Dentro de estos costos se realiza la apertura por tipo de bolsa (polietileno y compostable). Para poder hacerlo, el proyecto dispone de información brindada por la empresa VIOMAR S.A.I.C., adicionando estimaciones teóricas de distintas fuentes. Debido al contexto inflacionario, para mitigar el efecto de las variaciones del peso argentino se realizan los cálculos en dólares estadounidenses:

##### 4.6.3.1 Costos variables

En esta categoría se incluyen los costos que son proporcionales al volumen de producción. Para los dos tipos de bolsas a producir, se hace la diferencia únicamente en el costo de MP, ya que es el único que cambia para la fabricación de ambas bolsas.

#### Costo de Materia prima (CMP)

- **CMP para bolsa Biodegradable-Compostable**

El siguiente cálculo define el costo por kg de materia prima Mater-Bi®. Al ser importada de Europa (Italia), se tienen en cuenta los siguientes valores para su estimación:

- a) Valor C.I.F, (Cost, Insurance & Freight). puerto destino

El Mater-Bi® viaja en unidades de octabins, los cuales almacenan 900 kg de producto. El costo de este varía de acuerdo a la cantidad solicitada. A continuación, se detallan los valores CIF<sup>22</sup>:

- 3,2 €/kg (hasta 3 octabins) = **U\$S 3,55**
- 3 €/kg (mayor a 3 octabins) = **U\$S 3,33**

Teniendo en cuenta que los volúmenes a producir superarán los 3 octabins ampliamente, el proyecto continúa los cálculos con el valor de **U\$S/kg 3,33**

#### b) Derechos aduaneros

Se debe tener en cuenta que al costo por kg de materia prima se le deben agregar los siguientes costos adicionales:

- Costo aduanero (40% del valor cif) =  $0,4 * \left[\frac{U\$S}{kg}\right] 3,33 = \mathbf{1,33} \left[\frac{U\$S}{kg}\right]$
- Costo arancelario por ser un polímero natural (2% del valor cif) =  $0,02 * \left[\frac{U\$S}{kg}\right] 3,33 = \mathbf{0,066} \left[\frac{U\$S}{kg}\right]$

#### c) Costo de transporte

Este costo considera el traslado de la mercadería desde el puerto nacional (CABA) hasta la fábrica de VIOMAR situada en Mar del Plata. El camión completo de 26 posiciones tiene un valor aproximado de **U\$S 415** y está en condiciones de transportar un máximo de 23400 kg de Mater-Bi®.

- Costo de transporte por kg de materia prima:  $\mathbf{0,0177} \left[\frac{U\$S}{kg}\right]$
- Costo total de MaterBi® por kg =  $\mathbf{4,74} \left[\frac{U\$S}{kg}\right]$
- Bolsas por kg de MaterBi® =  $\mathbf{231} \left[\frac{bolsas}{kg}\right]$

---

<sup>22</sup> Incoterm CIF: *Cost, Insurance and Freight*.

- Costo MaterBi® por bolsa = **0,0205**  $\left[\frac{U\$S}{bolsa}\right]$

- **CMP para bolsa de Polietileno**

Entre las MP que se utilizan, se encuentran Dow y Braskem. Los datos a continuación son los costos finales de la MP puesta en fábrica provistos por la empresa:

- Costo total de MP por kg = **1,86**  $\left[\frac{U\$S}{kg}\right]$
- Bolsas por kg de MP = **303**  $\left[\frac{bolsas}{kg}\right]$
- Costo MP por bolsa = **0,00613**  $\left[\frac{U\$S}{bolsa}\right]$

### **Costo de Mano de Obra (CMO)**

Para el punto de operación de bolsas tipo camiseta, se emplean 3 turnos diarios en días de semana, más un turno los sábados. Para cada turno se requieren 15 operarios trabajando, considerando cada turno de 8hs diarias y 64 turnos con la capacidad utilizada.

- Costo por hora: **U\$S 2,34**<sup>23</sup>
- Cargas sociales a cargo del empleador: 50%\*U\$S 2,34 = **1,17**  $\left[\frac{U\$S}{hora}\right]$
- Costo MO mensual: **26.956**  $\left[\frac{U\$S}{mes}\right]$
- Costo MO por bolsa: **0,00168**  $\left[\frac{U\$S}{bolsa}\right]$

---

<sup>23</sup> Unión Obreros y Empleados Plásticos.

## Costo de Supervisión

Para la fabricación de bolsas tipo camiseta se necesitan dos supervisores por turno, uno en el sector de extrusión y uno en el sector de confección:

- Costo por hora: \$98.83 = **2,57**  $\left[\frac{U\$S}{hora}\right]$
- Cargas sociales a cargo del empleador por hora: 50% \* U\$S 2,57 = **1,28**  $\left[\frac{U\$S}{hora}\right]$
- Costo Supervisión mensual: **3942**  $\left[\frac{U\$S}{mes}\right]$
- Costo Supervisión por bolsa: **0,00025**  $\left[\frac{U\$S}{bolsa}\right]$

## Costo de Servicios

- **Costo Energía Eléctrica**

A continuación, se detalla en el Cuadro 19 el respectivo consumo eléctrico de cada una de las maquinarias utilizadas en la empresa, teniendo en cuenta un 100% de la capacidad instalada, y enfocándose exclusivamente en la producción de bolsa tipo camiseta. La información fue provista por la empresa, considerando las horas de utilización y descontando los tiempos muertos (preparación, mantenimientos, etc)

Máquina	Cantidad	Potencia unitaria [Kw]	Potencia Total [Kw]	Carga de trabajo [hs/año]	Consumo [Kwh/año]
Extrusora	3	15	45	4.800	216.000
Impresora	2	8	16	4.270	68.321
Confeccionadora	3	3	9	5.376	48.384
Troqueladora	1	3	3	3.059	9.177
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>29</b>	<b>73</b>	<b>17.505</b>	<b>341.882</b>

Cuadro 19: Consumo de energía eléctrica por máquina

Fuente: VIOMAR S.A.I.C.

En función de los cálculos realizados anteriormente, se obtuvo el consumo anual de energía eléctrica siendo 341.882 kWh/año o 28.490 kWh/mes. Luego se utilizó el cuadro tarifario de septiembre de 2018 proporcionado por EDEA, la empresa distribuidora de energía eléctrica en la ciudad de Mar del Plata.

La empresa engloba la categoría T3BT ya que posee un consumo total de 73 kW (grandes demandas mayores a 50 kW) y se trabajará con baja tensión.

La empresa proveedora cobra un cargo fijo de 18,85 U\$/mes, sumado a un cargo fijo de 6,1 U\$/kW mes por potencia requerida en pico y 4,1 U\$/kW mes por potencia fuera de pico. El horario pico definido por el Ministerio de Energía es de 18 a 23hs. Teniendo en cuenta estos valores se obtiene un cargo fijo de 347.35 U\$/mes.

El cargo variable correspondiente al consumo mensual de 28.490 kWh da como resultado 1885,28 U\$/mes.

- Costo Fijo mensual: 347,35  $\left[\frac{U\$S}{mes}\right]$
- Costo Variable mensual: 1885,28  $\left[\frac{U\$S}{mes}\right]$
- Costo Total mensual: **2232,63**  $\left[\frac{U\$S}{mes}\right]$
- Costo Energía Eléctrica por bolsa: **0,0001395**  $\left[\frac{U\$S}{bolsa}\right]$

### Costo de Mantenimiento

El costo de mantenimiento constará de la sumatoria de gastos de MO de mantenimiento, repuestos ordinarios y extraordinarios. Los repuestos ordinarios tienen en cuenta la operación diaria mientras que los extraordinarios sólo se cambian una o dos veces por año (por ejemplo, crapodinas, tornillos, chiller). Estos valores representan el costo en el punto de operación.

- Costo de MO y repuestos ordinarios mensual: 1160  $\left[\frac{U\$S}{mes}\right]$
- Costos repuestos extraordinarios anuales: 1660  $\left[\frac{U\$S}{año}\right]$

- Costos repuestos extraordinarios mensuales:  $138 \left[ \frac{U\$S}{mes} \right]$
- Costo de Mantenimiento total mensual:  $1298 \left[ \frac{U\$S}{mes} \right]$
- Costo de Mantenimiento por bolsa:  $0,000081 \left[ \frac{U\$S}{bolsa} \right]$

### Costo de Suministros

La empresa considera la estimación de Jelen para calcular el costo de suministros, es decir, el 6% del costo de la operación:

- Costo mensual de la operación: CMO + CSupervisión + C Servicios + CMantenimiento:  $34229,33 \left[ \frac{U\$S}{mes} \right]$
- Costo mensual de suministros:  $6\% * C \text{ Operación} = 0,06 * U\$S 34229,33 = 2053,76 \left[ \frac{U\$S}{mes} \right]$
- Costo Suministros por bolsa:  $0,000128 \left[ \frac{U\$S}{bolsa} \right]$

### Costo de Laboratorio

Viomar S.A.I.C. estima que gasta un 2% del costo de la mano de obra:

- Costo de Laboratorio mensual:  $2\% \text{ CMO} = 0,02 * U\$S 28080 = 561,6 \left[ \frac{U\$S}{mes} \right]$
- Costo de Laboratorio por bolsa:  $0,000035 \left[ \frac{U\$S}{bolsa} \right]$

A continuación, se detallan en el Cuadro 20 los costos variables por unidad de bolsa camiseta, considerando el punto de operación (76,19%).

Costos Variables [U\$S/bolsa]	Compostable	Polietileno
Materia Prima	0,0205	0,00613
Mano de Obra	0,00168	0,00168
Supervisión	0,00024	0,00024
Energía Eléctrica	0,000139	0,000139
Mantenimiento	0,000081	0,000081

Suministros	0,000128	0,000128
Laboratorio	0,000035	0,000035
<b>Total</b>	<b>0,022803</b>	<b>0,006757</b>

**Cuadro 20: Costos Variables**

**Fuente: Elaboración propia**

#### 4.6.3.2 Costos fijos

En esta categoría se incluyen los costos relacionados a la producción que no dependen del volumen de operación. Se estiman para el 100% de la capacidad instalada:

#### **Costos de Inversión**

Considerando que la empresa ya está establecida y cuenta con la maquinaria necesaria para la producción de este nuevo artículo, es que se tendrán en cuenta los costos de depreciación, seguros e impuestos.

#### **Costo de depreciación:**

Se tienen en cuenta para los costos de depreciación, los equipos involucrados en la fabricación de las bolsas. El método elegido para su estimación es mediante Línea Recta.

$$Ct \text{ depreciación anual} = (1/n) * (If - L)$$

donde:

n: vida económica o vida útil del bien.

If: inversión fija asociada al bien.

L: valor residual o de reventa al final de la vida útil del bien.

A continuación, se detallan los valores de cada equipo involucrado en la confección de bolsas, vida útil y valor residual, con el fin de calcular los costos mensuales de depreciación.

- Extrusora:
  - Cantidad: 3

- Valor de mercado: U\$S 80.0000
- Vida útil: 10 años
- Valor residual: U\$S 30.0000
  
- Impresora Flexográfica:
  - Cantidad: 2
  - Valor de mercado: U\$S 10.0000
  - Vida útil: 15 años
  - Valor residual: U\$S 5.0000
  
- Confeccionadora:
  - Cantidad: 3
  - Valor de mercado: U\$S 30.0000
  - Vida útil: 10 años
  - Valor residual: U\$S 15.0000
  
- Troqueladora:
  - Cantidad: 1
  - Valor de mercado: U\$S 8.0000
  - Vida útil: 10
  - Valor residual: U\$S 3.0000

Para el cálculo se tendrán en cuenta la cantidad de unidades por tipo de maquinaria:

$$\text{Ct depreciación anual extrusora: } 3 * (1/10) * (\text{U\$S } 80.000 - \text{U\$S } 30.000) = 15.000 \left[ \frac{\text{U\$S}}{\text{año}} \right]$$

$$\text{Ct depreciación anual impresora: } 2 * (1/15) * (\text{U\$S } 10.000 - \text{U\$S } 5.000) = 666 \left[ \frac{\text{U\$S}}{\text{año}} \right]$$

$$\text{Ct depreciación anual confeccionadora: } 3 * (1/10) * (\text{U\$S } 30.000 - \text{U\$S } 15.000) = 4.500 \left[ \frac{\text{U\$S}}{\text{año}} \right]$$

$$\text{Ct depreciación anual troqueladora: } 1 * (1/10) * (\text{U\$S } 8.000 - \text{U\$S } 3.000) = 500 \left[ \frac{\text{U\$S}}{\text{año}} \right]$$

$$\text{Ct depreciación anual} = (\sum \text{ Ct dep equipos} = 20666 \left[ \frac{\text{U\$S}}{\text{año}} \right])$$

$$\text{Ct depreciación mensual} = 1722 \left[ \frac{\text{U\$S}}{\text{mes}} \right]$$

### **Costo de seguros:**

El costo mensual de seguro es información provista por VIOMAR S.A.I.C. El mismo proveerá seguro contra incendio del 60% del precio de las maquinarias:

$$\text{Costo de seguro mensual: } 200 \left[ \frac{\text{U\$S}}{\text{mes}} \right]$$

### **Costo de impuestos:**

Estos costos corresponden a los impuestos fijos a la propiedad. No se incluyen aquí los impuestos sobre la ganancia.

$$\text{Costo de impuestos mensual: } 425 \left[ \frac{\text{U\$S}}{\text{mes}} \right]$$

### **Costo de Ventas y distribución**

Para la siguiente estimación, será tomado en cuenta como promedio mensual de ventas, los ingresos percibidos por el canal bolsas considerando el share planteado en el punto 4.6.4.2 Definición de punto de equilibrio multiproducto. Según información de la empresa, entre fuerza de ventas, gastos gerenciales y comisiones se estima un 5% de las ventas.

- Promedio ventas mensuales: 225.260 U\$S
- Costo mensual de Ventas y Distribución:  $0,05 * 225.260 \text{ U\$D} = 11.263$   
 $\left[ \frac{\text{U\$S}}{\text{mes}} \right]$

### **Costo de dirección y administración**

Se estima como un 20% del CMO, al 100% de su capacidad contemplando todas las unidades de negocio (45 operarios por turno en 84 turnos mensuales)

- CMO mensual 100% capacidad:  $106.142 \left[ \frac{U\$S}{mes} \right]$
- Costo de Dirección y Administración mensual:  $0,2 * 106.142 \left[ \frac{U\$S}{mes} \right] = 21.228 \left[ \frac{U\$S}{mes} \right]$

#### 4.6.3.3 Prorrateo de costos fijos

Para estimar los costos fijos asociados a la fabricación de bolsas camiseta, se hace un prorrateo por ingresos por venta entre las distintas categorías de productos que la empresa comercializa. Para los costos que ya tuvieron en cuenta sólo la línea bolsas, se tomará el 100% de los mismos. En el Cuadro 21 se muestran los porcentajes de ingresos por venta percibidos por la empresa por segmento.

Categorías de productos	Share de ventas
Lunes Bolsas	40%
Línea Tubos y láminas	40%
Línea Láminas Termocontraíbles	20%

Cuadro 21: Share de ventas por categoría de producto

Fuente: Elaboración propia

A partir de esta información, en el Cuadro 22 se prorratean los costos fijos para la Línea Bolsas, considerando los ingresos por venta de esta categoría.

Prorrateo de Costos Fijos	CF [U\$S/mes]	% Share de ventas	CF [U\$S/mes]
Ct depreciación	1.722	100%	1.722
Ct impuestos	425	40%	170
Ct seguros	200	40%	80
Ct de Vta y Dist	11.263	100%	11.263
Ct de Admin y Dir	21.228	40%	8.491
		<b>Total</b>	21.726

Cuadro 22: Prorrateo de Costos Fijos

Fuente: Elaboración propia

En base a la demanda estimada en el punto de operación planteado, en el Cuadro 23 se calcula el prorratio de los costos fijos tanto para las bolsas plásticas como las compostables.

<b>Subcategoría Línea Bolsas</b>	<b>Producción en Punto de operación</b>	<b>% Share Producción</b>	<b>Prorratio CF por tipo de bolsa</b>
Compostables	1.487.300	9%	2.020
Plásticas	14.512.700	91%	19.707
<b>Total</b>	<b>16.000.000</b>	<b>100%</b>	<b>21.726</b>

**Cuadro 23: Prorratio de costos fijos unitarios**

Fuente: Elaboración propia

#### 4.6.4 Análisis costo-beneficio

En la siguiente sección se realizará un análisis económico, el cual consiste en medir la relación que existe entre los costos y beneficios asociados al lanzamiento de un nuevo producto, con el fin de conocer su factibilidad.

Ya habiendo estimado el precio de venta y la estructura de costos, se procede a realizar el cálculo del punto de equilibrio multiproducto, junto con su respectiva contribución marginal. Finalmente, se realizará un análisis de Sensibilidad y Riesgo proyectando posibles escenarios.

##### 4.6.4.1 Definición de punto de equilibrio multiproducto

Para entender cuál es la situación económica-productiva del nuevo mix de productos, se efectúa un análisis del nuevo punto de equilibrio y se compara con el actual. Este análisis permite saber cuál es el mínimo nivel de ingresos y cuáles deberían ser las cantidades óptimas a producir, con el fin de no incurrir en pérdidas en la línea bolsas. A partir del punto obtenido, una unidad adicional vendida generaría ganancia mientras que una menos generaría pérdidas.

Antes de realizar el cálculo, se deben considerar las siguientes ecuaciones.

- **Costos Total Mensual**  $\left[\frac{U\$S}{mes}\right] = CV \left[\frac{U\$S}{unidad}\right] * N \left[\frac{unidad}{mes}\right] + CF \left[\frac{U\$S}{mes}\right]$
- **Ingreso por ventas**  $\left[\frac{U\$S}{mes}\right] = PV \left[\frac{U\$S}{unidad}\right] * N \left[\frac{unidad}{mes}\right]$
- **Beneficio Neto antes de Impuestos (BNAI)**  $\left[\frac{U\$S}{mes}\right] = \text{Ingreso por Ventas} \left[\frac{U\$S}{mes}\right] - \text{Costo Total Mensual} \left[\frac{U\$S}{mes}\right]$
- **Contribución marginal unitaria (CMu)**  $\left[\frac{U\$S}{unidad}\right] = PVu - CVu$
- **Tasa de contribución marginal (TCM)**  $= \left[\frac{PVu - CVu}{PVu}\right]$
- **Tasa de contribución marginal ponderada (TCMp)**  $= \sum \left(\frac{IVi}{IV} * TCMi\right)$

A continuación, se detalla en el Cuadro 24, la contribución marginal por tipo de bolsa.

	PV [U\$S/unidad]	Unidades vendidas por periodo	Costo Variable [U\$S/unidad]	Contribución marginal [U\$S/unidad]	Costo Fijo [U\$S/mes]	Ingreso por ventas [U\$S/mes]	Participación en ventas[%]
Bolsa compostable	USD 0,061800	1.487.300	USD 0,022803	USD 0,038997	USD 2.020	USD 91.915	41%
Bolsa polietileno	USD 0,009188	14.512.700	USD 0,006757	USD 0,002432	USD 19.707	USD 133.345	59%
					<b>Total</b>	<b>USD 225.260</b>	

**Cuadro 24: Análisis de punto de Equilibrio**

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente, en el Cuadro 25, se detalla la tasa de contribución marginal por tipo de bolsa, al igual que la tasa de contribución ponderada.

Productos	Participación en ventas (%)	Tasa de contribución marginal	Tasa de contribución ponderada
Bolsa compostable	41%	0,631019	0,257482
Bolsa polietileno	59%	0,264638	0,156655
		<b>Total</b>	<b>0,414137</b>

**Cuadro 25: Tasa de contribución marginal**

Fuente: Elaboración propia

En el Cuadro 26, se calcula el nuevo punto de equilibrio de cada producto, tanto en ingresos como en unidades.

Productos	Participación en ventas (%)	PE [U\$\$/mes]	Unidades de Equilibrio
Bolsa compostable	41%	USD 21.406	346.382
Bolsa polietileno	59%	USD 31.055	3.379.906
<b>Total</b>	100%	USD 52.461	3.726.287

**Cuadro 26: Unidades por producto en el punto de equilibrio**

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se detalla en el Cuadro 27, la carta de contribución de propósito múltiple. Se tienen en cuenta los puntos iniciales y finales de los ingresos totales y los beneficios generados por tipo de bolsa, para el punto de operación calculado.

Productos	Punto inicial		Punto final		Pendiente
	IT	BNAIT	IT	BNAIT	TCM
Bolsa polietileno	0	-USD 19.707	USD 133.345	USD 15.581	0,264638
Bolsa compostable	USD 133.345	USD 13.562	USD 225.260	USD 71.562	0,631019

**Cuadro 27: Carta de contribución de propósito múltiple**

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 33, se traduce gráficamente la carta de contribución de propósito múltiple.

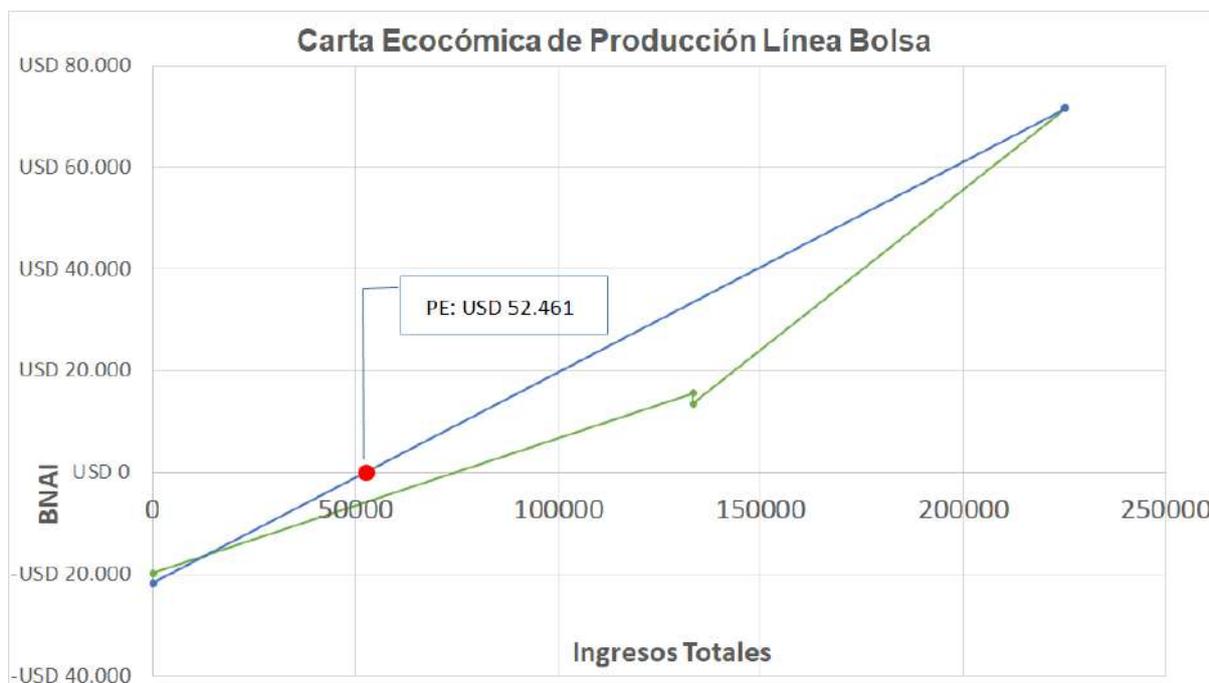


Figura 33: Carta de contribución de propósito múltiple

Fuente: Elaboración propia

Finalmente se obtiene como resultados que la cantidad mínima de unidades de bolsa (biodegradable-compostable y polietileno) que se deben producir para que la línea no genere pérdidas en un mes es de **3.726.287**. Este valor representa un 23% del nivel de ventas actual de la compañía en el rubro bolsas.

	Monoproducto	Mix Multiproducto	Diferencia	Diferencia %
<b>Contribución Marginal Mensual</b>	USD 38.905	USD 93.288	USD 54.384	140%
<b>Punto de Equilibrio</b>	USD 63.218	USD 40.397	-USD 22.821	-36%
<b>Cantidad de Equilibrio</b>	6.880.432	2.869.383	-4.011.049	-58%

Cuadro 28: Comparación de contribución entre Monoproducto y Mix

Fuente: Elaboración propia

En el Cuadro 28 se observa que el punto de equilibrio disminuye un 36%, pasando a producir el mix de estos dos productos en comparación con sólo la bolsa de polietileno. El nuevo punto de equilibrio se posiciona en 52.461 dólares. Esto quiere decir que

mensualmente la empresa podrá alcanzar el punto de “no perdida” con menos ventas que en la situación actual. Y la repercusión de la cantidad de bolsas a producir en este punto de beneficio neto antes de impuestos nulo, se reduce un 58%, asumiendo el nuevo mix representado en el Cuadro 25.

#### 4.6.4.2 Análisis de Sensibilidad y Riesgo

##### 4.6.4.2.1 Análisis de Sensibilidad de dos parámetros

Para el respectivo análisis de sensibilidad se procede a analizar la estructura de costos, con el fin de identificar las variables más significativas, es decir, cuales tendrán mayor impacto en los resultados ante una variación. Esta medición se evalúa sobre los beneficios netos antes de impuestos para determinar cuantitativamente los posibles efectos que puedan acarrear, modificaciones en estas variables. A continuación, en la Figura 34, se presenta la nueva estructura de costos, teniendo en cuenta solamente la Línea Bolsas.

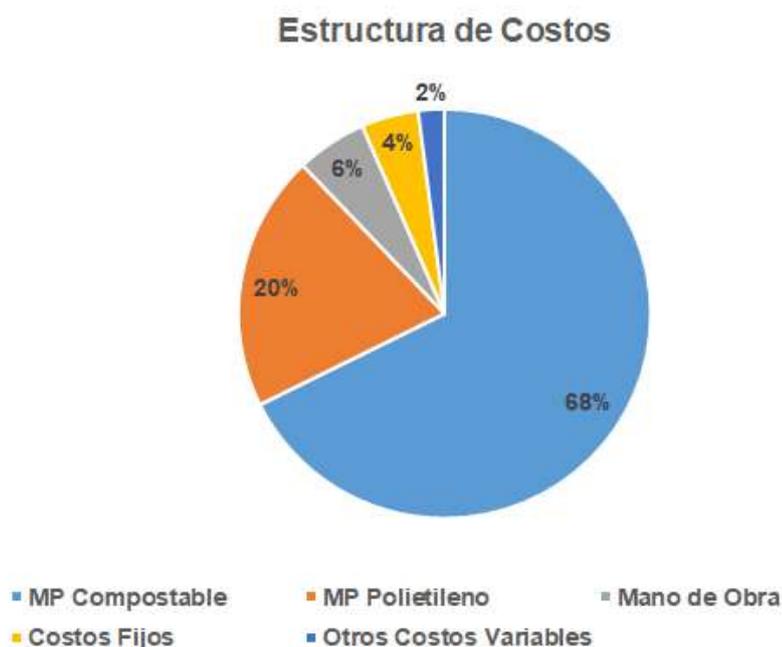


Figura 34: Estructura de Costos

Fuente: Elaboración propia

Se observa que el costo de la Materia Prima de la bolsa biodegradable-compostable (68%) es la variable más representativa en la estructura de costos. Se procede a analizar la sensibilidad mediante el porcentaje de desviación de parámetros (se aclara que no es exactamente el método ya que para este análisis se trabajará con BNAI y no con el VP) de las variables Costo de Materia Prima y el Precio de Venta de la bolsa biodegradable compostable mensual.

Se aclara que, para la variación del precio de venta, la cantidad de bolsas permanece constante, ya que la misma estará sujeta únicamente a posibles errores en la estimación.

$BNAI = \text{Ingresos bolsa polietileno} + \text{Ingresos bolsa compostable} \cdot (1+X) - \text{Costos MP Compostable} \cdot (1 + Y) - \text{Otros costos variables} - \text{Costos Fijos}$

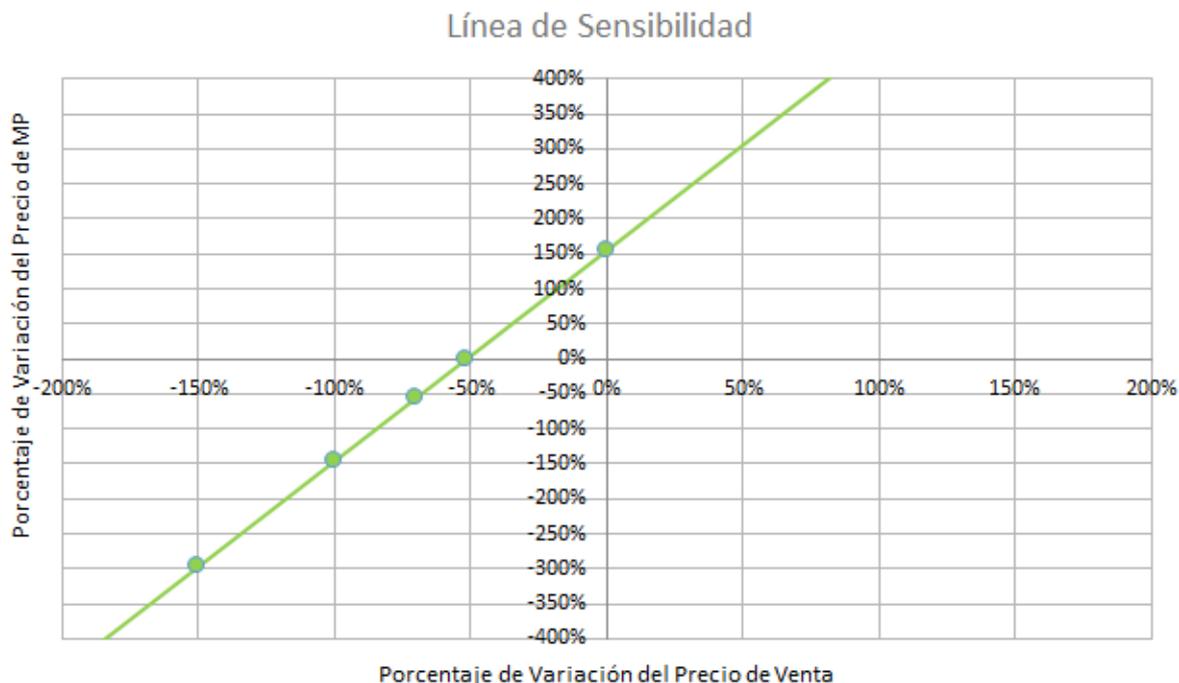
$BNAI = 133.345 + 91.915 \cdot (1+X) - 30489 \cdot (1 + Y) - 125.863 - 21.726$

Igualando el BNAI a cero nos queda la siguiente línea de insensibilidad:

$$Y = 3,0147 \cdot X + 1,5475$$

Siendo → X: Porcentaje de variación del Precio de Venta.

→ Y: Porcentaje de variación del costo de Materia Prima.



**Figura 35: Análisis de Sensibilidad**

Fuente: Elaboración propia

Del análisis de la Figura 35, se observa que:

- Sin variar el Precio de venta, se puede afrontar hasta un incremento de un 150% del costo de la Materia Prima, manteniendo el BNAI mayor a cero.
- Sin variar el costo de la Materia Prima, se puede disminuir hasta un 50% el Precio de Venta, manteniendo el BNAI mayor a cero.
- Una combinación por encima de la recta de sensibilidad representaría pérdidas para la empresa. Mientras que por debajo de la misma, significarán beneficios.

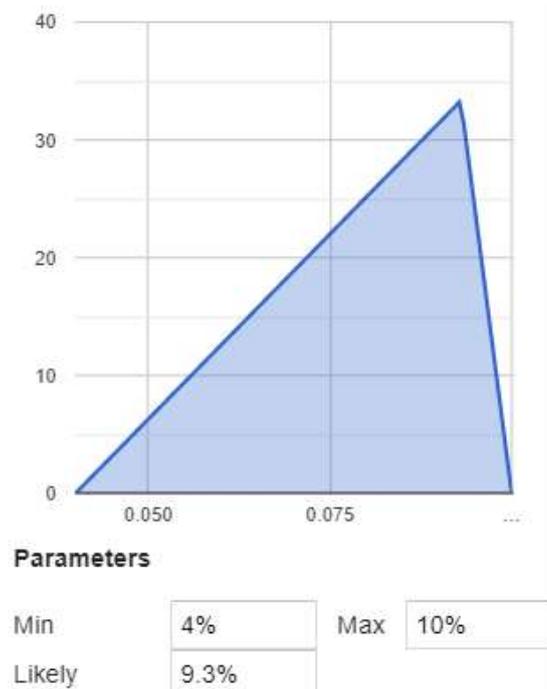
Se concluye finalmente que el BNAI es más sensible al precio de venta.

#### 4.6.4.2.2 Análisis de Riesgo

Utilizando el método de Montecarlo se analiza el riesgo de la aplicación del nuevo mix de productos en la Línea Bolsas.

A continuación, se detallan las variables elegidas para la simulación. Para todas las variables elegidas se consideró una distribución triangular de probabilidades:

- Porcentaje de la producción de bolsas compostables dentro de mix de producción (Figura 36)



**Figura 36: Distribución Triangular porcentaje del mix de producción**

**Fuente: Elaboración propia en Risk Solver**

Siendo el valor más probable del mix de producción 9,3%, obtenido a partir de la demanda potencial a abastecer, se consideran posibles escenarios. Un mínimo de 4% relacionado a una baja aceptación del producto nuevo en la ciudad y un máximo del 10% que contemple un aumento del 7% en la demanda calculada del mercado objetivo.

- Costo unitario de la materia prima para la bolsa compostable (Figura 37)

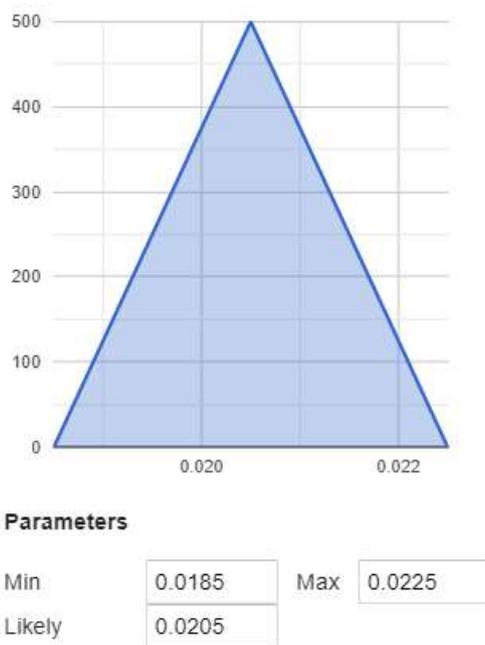
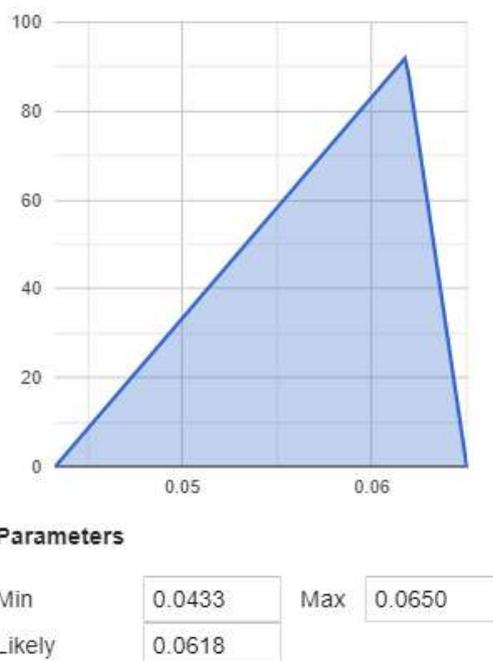


Figura 37: Distribución Triangular Costo Materia Prima

Fuente: Elaboración propia en Risk Solver

Para el costo de materia prima compostable actual del proveedor se tiene en cuenta un rango de variación del 10%. Históricamente el Mater-Bi® fue bajando su precio debido a la escalabilidad que consiguió la empresa en los últimos años, lo que le permitió ser más competitivos. Por otro lado, el factor impositivo para la importación puede variar teniendo en cuenta las políticas de turno, provocando un aumento directo en el costo de materia prima puesto en fábrica.

- Precio de venta unitario para la bolsa compostable (Figura 38)

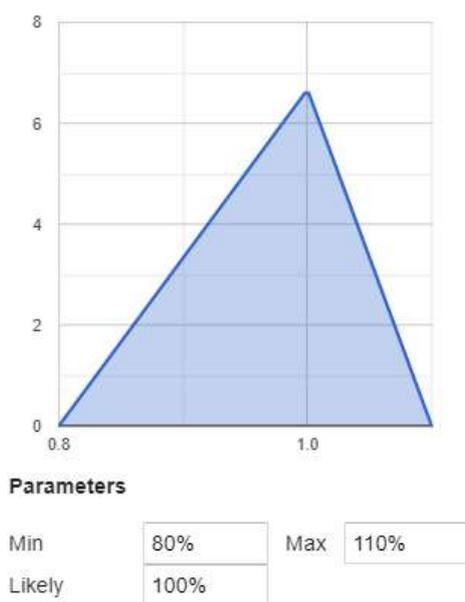


**Figura 38: Distribución Triangular Precio de Venta Unitario**

**Fuente: Elaboración propia en Risk Solver**

Habiendo calculado un precio de venta en relación a los costos y el precio de la competencia, se evalúa como valor máximo un 5% por encima de éste. Este escenario se plantea considerando un posible aumento de MP o de las variables productivas. Como valor mínimo se plantea una disminución en el precio de venta de un 30% (0,0433), teniendo en cuenta una fuerte competencia en el mercado de los bioplásticos y/o un consumidor no dispuesto a pagar dicho precio por la bolsa.

- Porcentaje de Volumen de producción (Figura 39):



**Figura 39: Distribución Triangular Porcentaje de Volumen de Producción**

**Fuente: Elaboración propia en Risk Solver**

Como valor más probable se considera a la capacidad utilizada hoy en planta por la empresa, representando un valor de 16 millones de bolsas mensuales. Para el valor mínimo, en el peor escenario, se plantea una baja del 20% considerando una baja aceptación por el nuevo producto ofrecido, una baja producción de la bolsa de polietileno por la entrada en vigor de la Ley 13868 y un mayor protagonismo de la bolsa reutilizable.

Como valor máximo, se considera un aumento del 10% sobre la capacidad utilizada. Ésta representa una cantidad de 17,6 millones de bolsas mensuales, equivalente a un 83% de la capacidad instalada en la compañía. Este escenario puede ocurrir en el caso de una excelente reacción del mercado ante el nuevo producto o una alta rigurosidad de la aplicación de la Ley.

A continuación, se detallan los resultados de la simulación (Figura 40), contemplando los rangos de valores asignados a cada una de las variables mencionadas previamente.

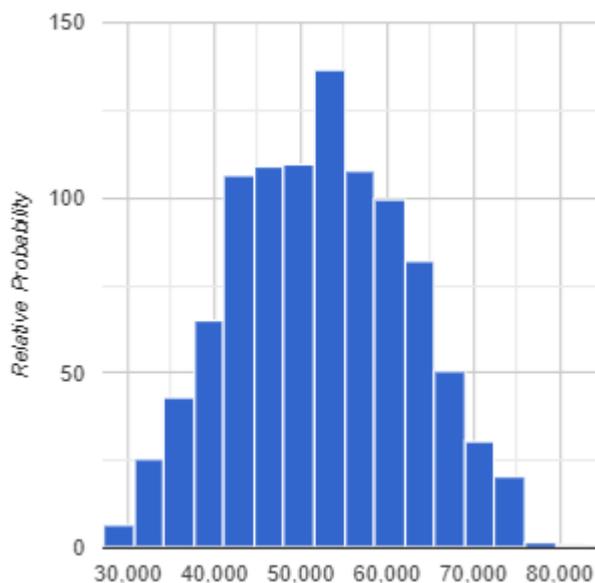


Figura 40: Probabilidad Relativa para el BNAI

Fuente: Elaboración propia en Risk Solver

Se puede observar en la Figura 41 que todos los resultados simulados denotan un beneficio neto antes de impuestos positivo, dejando en evidencia que, aun contemplando un escenario pesimista, el proyecto sigue siendo factible.

### Probabilidad Acumulada

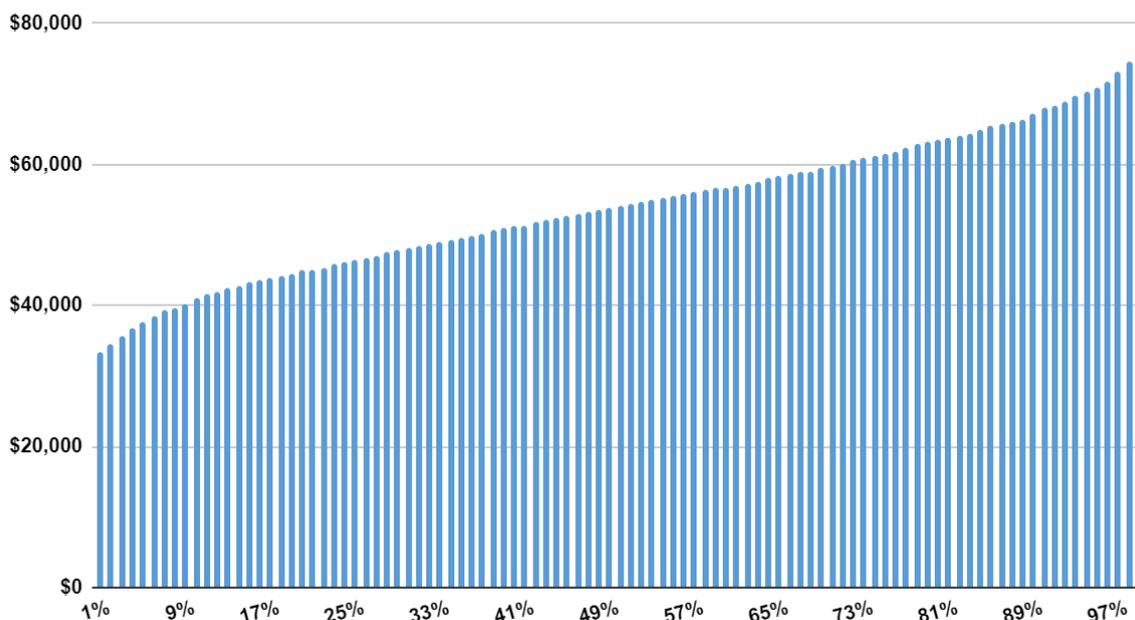


Figura 41: Probabilidad Acumulada para el BNAI

Fuente: Elaboración propia

## 5. IMPACTO MEDIOAMBIENTAL

### 5.1. Consideraciones para el uso y gestión de la bolsa compostable

A partir de la selección del Mater-Bi® como materia prima, y teniendo en cuenta que la bolsa tipo camiseta será compostable, es importante mencionar algunas particularidades del tratado de las mismas ("Bolsas Plásticas" -Informe técnico 2018- Ministerio de Ambiente y Espacio Público), las cuáles son de suma importancia para cumplir con el propósito de reducir el impacto medioambiental.

- Las bolsas que tengan una certificación de compostabilidad son ambientalmente beneficiosas siempre y cuando sean tratadas bajo una gestión de residuos orgánicos diferenciada, que cuente con la debida infraestructura para su posterior tratamiento en plantas de compostaje industrial.
- Deben ser utilizadas en combinación con un programa municipal de recolección y tratamiento que asegure su destino a los centros de compostaje. Esto sugiere un compromiso absoluto por parte de toda la comunidad, donde la separación de los RSU toma una relevancia mayor.
- Las bolsas deben ser utilizadas preferentemente en conjunto con programas de recolección de residuos que funcionen de manera totalmente independiente al reciclado de bolsas plásticas convencionales. Los productos compostables pueden generar un problema de contaminación para el reciclado de productos plásticos.
- Las bolsas son adecuadas para su compostaje en plantas de tratamiento biológico, sin embargo, si a la misma se la libra a otras condiciones de la naturaleza, su utilización no conseguirá reducir de manera considerable las repercusiones en el ambiente que ocasiona la bolsa plástica.
- Mientras que las bolsas certificadas se degradarán por compostaje controlado o industrial, la mayoría no se degradará si son descartadas como residuos a la calle o al ambiente marino.

## 5.2. Bolsa compostable: Beneficios

Si bien la finalidad de este trabajo es comprobar la prefactibilidad técnica, económica y social de la fabricación de una bolsa biodegradable, es necesario subrayar que el principal motor de este es reducir el impacto negativo de la producción de bolsas de polietileno. Como se mencionó en la Sección 2.2 Descripción de la problemática, son muchas las causas por las cuales la oferta y la demanda de productos plásticos debería disminuir para mitigar los impactos negativos que en diversos ecosistemas representan.

A partir de los cálculos realizados en el escenario propuesto y a raíz del nuevo mix de bolsas que presenta la empresa, se pueden prever los siguientes beneficios:

- Se quitan de circulación en la ciudad de Mar del Plata, 60 toneladas de bolsas plásticas por año aproximadamente.
- Reducción de contaminación de playas y océanos por bolsas plásticas.
- Concientización en los ciudadanos para tener una ciudad cada vez más sustentable.
- Reducción de enfermedades y muerte de aves y animales marinos por la ingesta de bolsas plásticas.
- Promoción de un centro de compostaje en la ciudad para el tratamiento de residuos sólidos urbanos.

## 6. CONCLUSIÓN

El objetivo de este trabajo fue evaluar la prefactibilidad social, económica y ambiental de desarrollar una línea de bolsas ambientalmente amigable en una Pyme situada en la ciudad de Mar del Plata.

En principio, se analizó el desarrollo del mercado del bioplástico en otras partes del mundo, como por ejemplo Europa, Asia, Medio Oriente y Norte América, con el objetivo de entender el crecimiento que está teniendo el negocio sustentable, las capacidades de producción que se tienen en cada segmento y la proyección al largo plazo a nivel global. A partir de la comparación con la situación local en cuanto al desarrollo de este mercado, se establecieron las posibilidades concretas de poder replicarlo en la ciudad.

También se estudió el desarrollo de la normativa legal en cuanto a la prohibición de la bolsa plástica, tanto en el marco internacional como en el local. El objetivo fue contextualizar el rol que están llevando los gobiernos para erradicar dicho producto, el cual reforzó la idea de que el proyecto tendría viabilidad de ser implementado en la ciudad.

Luego, con la finalidad de estudiar el entorno político, económico, social y tecnológico para la ejecución del proyecto, se realizó un análisis PEST que permitió evaluar la concordancia de los lineamientos de la propuesta con el marco actual. También se realizó un estudio de las Fuerzas de Porter, con el fin de analizar el nivel de competencias de la empresa en el sector, ante un posible desarrollo de un producto biodegradable. A partir de esta información y junto con las bases establecidas anteriormente, se justificó el presente proyecto.

El siguiente paso fue realizar un estudio técnico de capacidad instalada en planta, con el fin de entender los límites de fabricación actual. Esto se efectuó en vista de conocer la capacidad de respuesta que tendrá la empresa ante una demanda determinada del nuevo producto. También se realizó un análisis de alternativa de materia prima, a través de una Matriz de Ponderación, con la finalidad de encontrar el tipo de bolsa que mejor se adapta a la estructura productiva de la organización y a las condiciones medioambientales óptimas.

Posteriormente, se realizó un análisis de mercado para identificar los posibles canales en donde introducir el nuevo producto. Luego se estimó la demanda partiendo del consumo de bolsa plástica, con el fin de dimensionar la cantidad que circulan en la ciudad. Con la utilización de encuestas, se logró obtener los datos e información necesarios para determinar las características de los segmentos clave, el nivel de aceptación social al nuevo producto, y un posible precio tentativo de consumidor final.

Luego de procesar esta información, se plantearon tres alternativas posibles para la comercialización del nuevo producto. Mediante distintos criterios, y teniendo en cuenta políticas internas de la empresa, se seleccionó la tercera alternativa: el canal Almacenes y Autoservicios. Considerando el precio de la competencia y el costo que estaría dispuesto a pagar el consumidor (encuesta), se arribó al precio de venta unitario de la bolsa biodegradable. En base a estos datos y a la información brindada por VIOMAR S.A.I.C, se volcaron y/o estimaron los costos fijos y variables de producción de la Línea Bolsas dentro de la empresa.

Para el análisis costo-beneficio se define el punto de equilibrio multiproducto, en donde se establecen las cantidades mínimas a producir del mix, utilizando los datos de demanda y costos previamente calculados. A su vez, se realizó un análisis de sensibilidad para identificar las variables más importantes dentro de la estructura de costos y evaluar posibles variaciones en los beneficios obtenidos. Por último, a través de una herramienta de simulación de riesgo (Risk Solver) se proyectaron posibles escenarios, considerando rangos probables de ocurrencia de las variables identificadas previamente.

Finalmente, se detallaron los beneficios económicos, sociales y ambientales como consecuencia de la implementación de la línea de bolsas biodegradable-compostable, diferenciando aquellos tangibles de los intangibles, para poner de manifiesto el potencial impacto del proyecto.

Para concluir, la finalidad del proyecto es brindar una herramienta para la toma de decisiones, que aporte a la reducción del impacto medioambiental de la bolsa plástica. Habiendo recabado evidencia necesaria para aprobar la prefactibilidad del proyecto, se puede afirmar que tanto técnico, social y económicamente, el cambio puede ser gradualmente adoptado en la ciudad de Mar del Plata. Este escenario se verá fuertemente condicionado por una necesaria inversión en una gestión integral de residuos sólidos urbanos, que contemple un centro de compostaje, sin dejar de hacer hincapié en la educación ambiental de los ciudadanos para la correcta separación de residuos.

## 7. GLOSARIO

### **Biodegradabilidad**

La acción de degradar significa corromper, fragmentar, desgastar o reducir las cualidades inherentes de un determinado material. Luego, la biodegradabilidad es la degradación causada por microorganismos, gracias a la segregación de enzimas, para obtener sustancias simples en un período de tiempo relativamente corto. Dichas sustancias son elementos químicos naturales tales como agua, dióxido de carbono y biomasa. La velocidad con la que se produce la biodegradación depende varios factores: la temperatura, la humedad, la flora bacteriana y la presencia de oxígeno.

Según distintas prestigiosas asociaciones se encuentran las siguientes definiciones de plásticos o polímeros biodegradables:

- American Society for Testing and Materials (ASTM Subcommittee D20): Plástico degradable en el cual la degradación resulta de la acción de microorganismos de ocurrencia natural.
- International Standards Organization (ISO-472): Plástico diseñado para sufrir un cambio significativo en su estructura química bajo condiciones ambientales específicas resultando en la pérdida de algunas propiedades, medidas por métodos estándar. Los cambios resultan de la acción de microorganismos de ocurrencia natural.
- German Institute for Standardization (DIN 103.2): Material plástico en el cual todos sus componentes orgánicos sufren un proceso completo de biodegradación. Las condiciones ambientales y las tasas de biodegradación son determinadas por métodos estandarizados.
- European Committee for Normalization (CEN): Material degradable en el cual la degradación resulta de la acción de microorganismos. El material es mineralizado.
- Sociedad Japonesa de Plásticos Biodegradables: Polímeros que son cambiados a compuestos de menor peso molecular donde al menos un paso en la degradación ocurre por microorganismos de ocurrencia natural.

## **Compostabilidad**

El compostaje es el proceso biológico aeróbico generado por el hombre mediante el cual los microorganismos actúan sobre la materia, biodegradando y permitiendo obtener “compost”, un abono orgánico de excelente calidad que mejora el suelo, provee nutrientes e incentiva el crecimiento de las plantas.

La condición de prueba de biodegradabilidad es el compostaje. Todos los materiales compostables, que pueden transformarse mediante la acción del hombre de forma más

rápida, son biodegradables. Mientras que no todos los biodegradables son compostables, es decir, sólo se biodegradan a su ritmo natural.

### **Oxo degradabilidad**

Se basa en la introducción de un aditivo a la mezcla de polietileno previo a la extrusión. Está compuesto a base de poliolefinas de soporte, sal de metal, un antioxidante para proteger la sal de metal y un antioxidante que estabiliza el plástico aditivado, garantizando un plazo de vida útil al producto acabado. Este agente produce la separación a nivel molecular del polímero por lo que el material comienza a dividirse en pequeños fragmentos, pero no conduce a su biodegradación.

### **Biopolímero**

Son sustancias poliméricas naturales. Son especies químicas de alto peso molecular, gran tamaño y forma predominantemente alargada que forman parte de las paredes celulares de células animales y vegetales así como de exoesqueletos (esqueleto exterior) de invertebrados y endoesqueletos (esqueleto interior) de vertebrados. Algunos ejemplos pueden ser: la seda, el caucho, la celulosa o la quitina.

### **Polímero Biobasado**

Para su definición es necesario dividir entre las dos categorías existentes:

- **Polímeros Bio-basados Naturales:** estos polímeros son sintetizados por organismos vivos, como es el caso de los polisacáridos, la celulosa, aceites vegetales, proteínas entre otros, los cuales después de su extracción y purificación pueden ser utilizados directamente en diversas aplicaciones industriales.
- **Polímeros Bio-basados Sintéticos:** los monómeros se derivan de fuentes renovables de energía pero que para su conversión en polímeros se requiere una transformación química. Este es el caso del almidón o fécula de maíz, que puede ser hidrolizada y convertida en ácido láctico de donde se puede obtener el ácido poliláctico –PLA por medio de un proceso químico más complejo. Este PLA puede ser utilizado en la fabricación de envases, textiles no tejidos y artículos de aseo.

## Costo CIF

Este concepto se refiere a que el costo de la mercancía en momento de la venta incluye también el valor del transporte marítimo o fluvial e igualmente el seguro de viaje. En los contratos de venta se determina que es el comprador quien asume los riesgos de la mercancía desde el momento en que ha sido cargada a su medio de transporte, sea marítimo o fluvial, hasta el lugar de desembarque.

## Conceptos Punto de Equilibrio

- Costo Total Mensual: Suma de los costos variables por unidades producidas y los costos fijos mensuales
- Ingresos por venta: importes facturados por la empresa por la prestación de servicios y/o venta de bienes.
- Beneficio neto antes de impuestos: es la diferencia entre ingresos y costos, previo a la aplicación impositiva.
- Contribución Marginal Unitaria: porción del precio de venta destinado a cubrir costos fijos y sumar beneficios.
- Tasa de Contribución Marginal Unitaria: proporción entre la Contribución Marginal Unitaria y el precio de venta.
- Tasa de Contribución Marginal Ponderada: Sumatoria del producto entre la tasa de Contribución Marginal Unitaria de cada artículo y su participación en las ventas de la empresa

## 8. ANEXOS

### 8.1 Ley N° 13868

El Senado y Cámara de Diputados de la Provincia de Buenos Aires sanciona con fuerza de Ley.

**ARTÍCULO 1.** - Prohibir en todo el territorio de la Provincia de Buenos Aires, el uso de bolsas de polietileno y todo otro material plástico convencional, utilizadas y entregadas por supermercados, autoservicios, almacenes y comercios en general para transporte de productos o mercaderías.

Los materiales referidos deberán ser progresivamente reemplazados por contenedores de material degradable y/o biodegradable que resulten compatibles con la minimización de impacto ambiental.

**ARTÍCULO 2.-** Los titulares de los establecimientos comprendidos por la presente Ley, deberán proceder a su reemplazo, en los siguientes plazos:

1. Doce (12) meses a contar desde la vigencia de la presente, para quienes realizan la actividad económica que conforme códigos del Nomenclador de Actividades del Impuesto sobre los Ingresos Brutos vigentes (NAIIB-99) se identifican con los Códigos N° 521.110 (Venta al por menor en hipermercados con predominio de productos alimenticios y bebidas), N° 521.120 (venta al por menor en supermercados con predominio de productos alimenticios y bebidas) y N° 521.130 (venta al por menor en minimercados con predominio de productos alimenticios y bebidas) o el que los reemplace.
2. Veinticuatro (24) meses a contar de la vigencia de la presente, para todos los titulares de establecimientos no incluidos en el punto a). Los fabricantes deberán adecuar su tecnología para abastecer a los establecimientos que conforme el artículo 1° se encuentren en el ámbito subjetivo de aplicación de la presente Ley, en el plazo de veinticuatro (24) meses a contar desde la vigencia de la presente.

**ARTÍCULO 3.-** La presente Ley no será aplicable cuando por cuestiones de asepsia las bolsas de polietileno y todo otro material plástico convencional deban ser utilizadas para contener alimentos o insumos húmedos elaborados o preelaborados y no resulte factible la utilización de un sustituto degradable y/o biodegradable en términos compatibles con la minimización de impacto.

**ARTÍCULO 4.-** El Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible o aquél que en el futuro lo reemplace será la Autoridad de Aplicación de la presente Ley y tendrá a su cargo el desarrollo, implementación, seguimiento del cronograma de sustitución y reemplazo de los materiales definidos en el artículo 1°, de acuerdo a los plazos fijados en el artículo 2°. Asimismo el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible o la Autoridad de Aplicación que en el futuro lo reemplace implementará a partir de la promulgación de la presente, el programa de sustitución y reemplazo de bolsas de plástico por envases degradables y/o biodegradables que consistirá, a saber en:

1. Realizar campañas de difusión y concientización sobre el uso racional del material no degradable y/o no biodegradable, para el envase y contención de los productos comercializados en dichos establecimientos.
2. Invitar a otras empresas relacionadas con la comercialización de productos a adecuarse a las exigencias de la presente Ley.
3. Informar y capacitar a los destinatarios de esta Ley sobre las posibles alternativas que pueden sustituir a los envases de plástico no degradables y/o no biodegradables, asistiendo de forma gratuita e inmediata ante sus requerimientos. Lo subrayado se encuentra vetado por el Decreto de Promulgación nº 2145/08 de la presente Ley.

**ARTÍCULO 5.-** La Autoridad de Aplicación en coordinación con organismos técnicos nacionales y/o provinciales reconocidos en la materia determinará, de acuerdo a su compatibilidad con la presente Ley, la tecnología de aplicación autorizada para la fabricación de bolsas que se comercialicen y/o distribuyan a cualquier título en el territorio de la Provincia de Buenos Aires. Asimismo, determinará las sustancias y materiales que, de conformidad con la normativa específica de aplicación podrán ser empleadas en la confección e impresión de inscripciones en las bolsas a las que refiere la presente Ley.

**ARTÍCULO 6.-** La Autoridad de Aplicación tendrá facultades de fiscalización respecto del cumplimiento de la presente Ley y del reglamento que en su consecuencia se dicte. A tal efecto creará un Registro de Fabricantes, Distribuidores e Importadores de Bolsas Biodegradables en el que deberán inscribirse todas las personas físicas y jurídicas que fabriquen y/o comercialicen a nivel mayorista las bolsas de transporte definidas en el artículo 1º, las que deberán contar, en su caso, con una certificación anual de degradabilidad y/o biodegradabilidad de sus productos, expedida por la citada Autoridad como requisito obligatorio e indispensable para el otorgamiento de las correspondientes habilitaciones. Asimismo, la Autoridad de Aplicación definirá el diseño y leyenda que, para su identificación, los sujetos obligados antes citados deberán incluir en sus productos. Por vía reglamentaria se fijarán los criterios para determinar la degradabilidad y/o biodegradabilidad de los productos sujetos a certificación en términos que resulten compatibles con esta legislación. Lo subrayado se encuentra vetado por el Decreto de Promulgación nº 2145/08 de la presente Ley.

**ARTÍCULO 7.-** El incumplimiento o trasgresión a la presente Ley y/o al cronograma fijado por el artículo 2º, hará pasible a los titulares del establecimiento en el que se verifique la infracción, de la aplicación de las siguientes sanciones por parte de la Autoridad de Aplicación:

- A. Apercibimiento, que podrá ser aplicado una sola vez al infractor.
- B. Multas, entre diez (10) y hasta mil (1000) sueldos básicos de la Categoría Ingresante del Agrupamiento Administrativo –clase 4- o la que en el futuro la reemplace, de la escala salarial de la Ley N° 10.430 (Texto Ordenado por Decreto N° 1.869/96 y sus modificatorias), con régimen de treinta (30) horas semanales de labor.
- C. Decomiso de las bolsas de transporte no biodegradable, juntamente con las sanciones de los incisos a), b) o d), según el caso.
- D. Clausura temporaria del establecimiento que no podrá exceder de un (1) mes.
- E. Clausura definitiva del establecimiento. Por vía reglamentaria se fijarán las pautas para la graduación de las sanciones, en función de la magnitud del incumplimiento, la condición económica del infractor y el carácter de reincidente.

**ARTÍCULO 8.-** Los fondos que ingresen en concepto de multa, lo harán a la cuenta especial en la jurisdicción de la Autoridad de Aplicación y serán destinados al cumplimiento de las acciones que competen al Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible.

**ARTÍCULO 9.-** Comuníquese al Poder Ejecutivo.

## 8.2 Ley N° 3147

La Legislatura de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires sanciona con fuerza de Ley.

Artículo 1º. - La presente Ley tiene por objeto fomentar el desarrollo de la producción de bolsas biodegradables; la reducción progresiva y posterior prohibición en la entrega de bolsas no biodegradables por parte de los comercios; y la sustitución de sobres y bolsas no biodegradables por aquellos que sí lo son.

Art. 2º. - Entiéndase por bolsas biodegradables, las que cumplan con lo dispuesto en la Resolución N° 857/GCABA/MMAGC/07 (B.O. 2814 publicado el 20/11/07), o la norma que en futuro la reemplace.

Art. 3°. - Son fines de la presente Ley, contribuir con la minimización en la generación de residuos y disminuir el volumen de la disposición final de aquellos que no sean biodegradables; en concordancia con la Ley 1854 de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos.

Art. 4°. - La Autoridad de Aplicación debe elaborar un Plan de Reducción de Bolsas y de Sustitución de Sobres No Biodegradables, en el término de 180 días corridos a partir de la entrada en vigencia de la presente, el cual debe incluir, entre otros, los siguientes aspectos:

- A. Concertación de políticas con el sector de supermercados, hipermercados, autoservicios y cadenas de comercios minoristas, tendientes a reducir la entrega de bolsas con cada venta.
- B. Concertación de políticas de sustitución de bolsas no biodegradables con el sector productivo, priorizando a los que posean establecimientos radicados en la Ciudad de Buenos Aires.
- C. Medidas de incentivo económico para el desarrollo de la tecnología, en especial a PYMES, con el objeto de facilitar la reconversión del sector productivo para la fabricación de bolsas biodegradables.
- D. Cronograma de reemplazo gradual de sobres y bolsas no biodegradables por biodegradables por parte de los actores involucrados.
- E. Campañas de concientización a la población sobre el beneficio de llevar sus propias bolsas o recipientes en ocasión de sus compras; y la importancia que representa para el cuidado del ambiente. Las mismas deberán reforzarse previo a la implantación de las políticas.
- F. Apoyo técnico y capacitación para los sectores involucrados.

Art.5°. - Los titulares de los establecimientos que se vean obligados a la sustitución de las bolsas y sobres no biodegradables, deberán proceder a su reemplazo, en los siguientes plazos:

- 1. Sobres no biodegradables. Dos (2) años a contar desde la vigencia de la presente, a implementar por parte de las empresas e instituciones con sede en la Ciudad y organismos públicos del Gobierno de la Ciudad que envían correspondencia con destino dentro de los límites de la misma.
- 2. Bolsas no biodegradables.
  - a. Cuatro (4) años a contar desde la vigencia de la presente, para aquellos supermercados e hipermercados que comercialicen productos alimenticios y bebidas.

- b. Cinco (5) años a contar de la vigencia de la presente, para todos los titulares de establecimientos no incluidos en el punto a).

Art. 6°. - A partir de los plazos impuestos en el artículo anterior, los titulares de los establecimientos que incumplan con la norma, serán pasibles de la aplicación de la siguiente sanción por parte de la Autoridad de Aplicación: Incorpórase como artículo 1.3.35 al Capítulo III de la Ley 451, el siguiente texto: SOBRES Y BOLSAS NO BIODEGRADABLES. El/la titular o responsable de un establecimiento que se encuentre obligado por la normativa vigente a utilizar sobres y/o bolsas biodegradables y envíe correspondencia en sobres no biodegradables o utilice bolsas no biodegradables, es sancionado/a con una multa de \$ 1.000 a \$ 100.000 y el correspondiente decomiso de los/as mismos/as.

Art. 7°. - Comuníquese, etc. Buenos Aires, 2 de octubre de 2009. En virtud de lo prescripto en el artículo 86 de la Constitución de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, y en ejercicio de las facultades conferidas por el Art. 8° del Decreto N° 2.343/98, certifico que la Ley N° 3.147, sancionada por la Legislatura de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires en su sesión del 27 de agosto de 2009 ha quedado automáticamente promulgada el día 17 de septiembre de 2009. Regístrese, publíquese en el Boletín Oficial de la Ciudad de Buenos Aires, gírese copia a Legislatura de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, por intermedio de la Dirección General de Asuntos Legislativos y Organismos de Control, y para su conocimiento y demás efectos, remítase a los Ministerios de Ambiente y Espacio Público y Justicia y Seguridad.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

AHOGADOS EN UN MAR DE PLÁSTICO. National Geographic España. Extraído el 20 de Agosto de 2018 de <[https://www.nationalgeographic.com.es/naturaleza/grandes-reportajes/ahogados-mar-plastico\\_12712/1#anclaTexto](https://www.nationalgeographic.com.es/naturaleza/grandes-reportajes/ahogados-mar-plastico_12712/1#anclaTexto)>

RIGGS JAMES L., BEDWORTH DAVID D., RANDHAWA SABAH U (1983). Ingeniería Económica.

SOLO EL 9% DEL PLÁSTICO USADO EN EL MUNDO SE RECICLA, ADVIRTIÓ ONU. Diario El País. Extraído el 12 de Septiembre de 2018 de <<https://www.elpais.com.uy/vida-actual/plastico-usado-mundo-recicla-advirtio-onu.html#:~:text=La%20Organizaci%C3%B3n%20de%20las%20Naciones,los%20desperdicios%20producidos%20son%20recicladados.>>>

EL MUNDO SIN PRETRÓLEO SE ACERCA... Y NO SERÁ EL APOCALIPSIS. Diario el Independiente Extraído el 22 de Septiembre de 2018 de <<https://www.elindependiente.com/economia/2017/02/04/el-mundo-sin-petroleo-se-acerca-y-no-sera-el-apocalipsis/>>

NAVARRETE DIAZ, INGRID JULIETH (Junio de 2015) ¿QUE ASPECTOS POSITIVOS CONLLEVA EL MANEJO DE BOLSAS BIODEGRADABLES? Extraído el 22 de Septiembre de 2018 de <<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/6351/1/%C2%BF%20Que%20aspectos%20positivos%20conlleva%20el%20manejo%20de%20la%20bolsa%20biodegradable.pdf>>

MARTIN, JUAN (Mayo de 2017) ESTUDIA TU ENTORNO CON UN PEST-EL. Extraído el 24 de Septiembre de 2018 de <<https://www.cerem.es/blog/estudia-tu-entorno-con-un-pest-el>>

BIODEGRADABILIDAD, COMPOSTABILIDAD Y ECOTOXICIDAD. OWS Servicios de laboratoria y consultoría. Extraído el 3 de Octubre de 2018 de <[http://www.ows.be/es/lc\\_divisions/biodegradabilidad-compostabilidad-y-ecotoxicidad/](http://www.ows.be/es/lc_divisions/biodegradabilidad-compostabilidad-y-ecotoxicidad/)>

ISO 14855 – ULTIMATE BIODEGRADATION – CO2 EVOLUTION. Situ Biosciences LLC. Extraído el 14 de Octubre de 2018 de <<http://www.situbiosciences.com/biodegradation/iso-14855-ultimate-biodegradation-co2-evolution/>>

BIOPLASTIC MARKET DATA 2017-Global production capacities of bioplastics 2017-2022. European Bioplastic. Extraído el 6 de Noviembre de 2018 de <[www.nova-institut.de/.../Meta-LCA%20Publication](http://www.nova-institut.de/.../Meta-LCA%20Publication)>

GANAPINI, WALTER (2013)-BIOPLASTICS: A CASE STUDY OF BIOECONOMY IN ITALY. Extraído el 3 de Noviembre de 2018 de <[http://freebook.edizioniambiente.it/libro/77/pd\\_modello](http://freebook.edizioniambiente.it/libro/77/pd_modello)>

BASF, PLASTIC ADDITIVES. Extraído el 6 de Noviembre 2018 el <<http://www.basf.com/group/pressemitteilungen/P-12-179>>

CUÁNTA BASURA SE GENERA EN MAR DEL PLATA Y QUÉ CANTIDAD SE RECICLA- Qué Digital. Extraído 3 de Diciembre de 2018 de <https://quedigital.com.ar/sociedad/cuanta-basura-se-genera-en-mar-del-plata-y-que-cantidad-se-recicla/>

PORTER, M. (2009). Ser competitivo. Edición Deusto. Barcelona, España.

PLÁSTICOS EN LOS OCÉANOS: DATOS, COMPARATIVAS E IMPACTOS. Greenpeace ESPAÑA. Extraído el 19 de Marzo de 2019 de [https://archivos.greenpeace.org/espana/Global/espana/2016/report/plasticos/plasticos\\_en\\_los\\_oceanos\\_LR.pdf](https://archivos.greenpeace.org/espana/Global/espana/2016/report/plasticos/plasticos_en_los_oceanos_LR.pdf)

BOLSAS PLÁSTICAS-INFORME TÉCNICO 2018-Ministerio de Ambiente y Espacio Público. Extraído el 25 de Marzo de 2019 de <[https://www.buenosaires.gob.ar/sites/gcaba/files/bolsas\\_final\\_13\\_de\\_agosto\\_2018\\_1.pdf](https://www.buenosaires.gob.ar/sites/gcaba/files/bolsas_final_13_de_agosto_2018_1.pdf)>

INSTITUO NACIONAL DE TECNOLOGIA, CONSUMO DE PLASTICO EN ARGENTINA. Extraído el 10 de Abril de 2019 de <<https://www.inti.gob.ar/sabercomo/sc38/inti4.php>>

0223, “EL 82% DE LA BASURA QUE HAY EN LAS PLAYAS ES PLÁSTICO”. Extraído el 10 de Abril de 2019 de <<https://www.0223.com.ar/nota/2019-1-17-11-30-0-el-82-de-la-basura-que-hay-en-las-playas-es-plastico?fbclid=IwAR2rwc14nUKIeMpkXvVKnQeawnCDIfsCdSm9w-hxTC4Mlvj1hfddMx3MOII>>

CONTAMIONACIÓN POR PLÁSTICOS: EL DESAFÍO DE REDUCIR SU USO Y AUMENTAR EL RECICLADO. Diario La Nación (4 de Junio de 2018). Extraído el 10 de Abril de 2019 de <<https://www.lanacion.com.ar/comunidad/contaminacion-por-plasticos-el-desafio-de-reducir-su-uso-y-aumentar-el-reciclado-nid2140571/#:~:text=En%20el%20caso%20de%20nuestro,Brasil%2C%20un%20promedio%20de%2011.>>>

0223, “¿CUANTA GENTE VIVE EN MAR DEL PLATA?”. Extraído el 10 de Abril de 2019

<https://www.0223.com.ar/nota/2019-2-17-10-5-0--cuanta-gente-vive-en-mar-del-plata?fbclid=IwAR30EZrMerSj3l1ZRNHTrFDnWIZxmg6p7g7-joM5RA2-ePaMg4uMylQid0M>

INFOBAE, “UN DAÑO IRREVERSIBLE AL MEDIO AMBIENTE: LAS CONSECUENCIAS DE LOS RESIDUOS PLÁSTICOS EN LAS PLAYAS BONAERENSES”. Extraído el 17 de Junio de 2019 de <[https://www.infobae.com/sociedad/2019/01/15/un-dano-irreversible-al-medio-ambiente-las-consecuencias-de-los-residuos-plasticos-en-las-playas-bonaerenses/?fbclid=IwAR2yHEWXI3lV7PI4vnwz0ad9bJdZvcKZD1a9H\\_1d2uBviiHM6tgjc9xx3h8](https://www.infobae.com/sociedad/2019/01/15/un-dano-irreversible-al-medio-ambiente-las-consecuencias-de-los-residuos-plasticos-en-las-playas-bonaerenses/?fbclid=IwAR2yHEWXI3lV7PI4vnwz0ad9bJdZvcKZD1a9H_1d2uBviiHM6tgjc9xx3h8)>

UNIÓN OBREROS Y EMPLEADOS PLÁSTICOS, CONVENIO COLECTIVO DE TRABAJO N°419/05. Extraído el 10 de Julio de 2019 de <<http://www.uoyepweb.org.ar/escala-salarial/>>

VALORES TARIFARIOS, EDEA. Extraído el 10 Julio 2019 de <[https://www.edeaweb.com.ar/m\\_informacion](https://www.edeaweb.com.ar/m_informacion)>

CLARÍN, ADIÓS A UN CLÁSICO: DESDE 2017, NO HABRÁ MAS BOLSAS DE PLÁSTICO EN LOS SÚPER PORTEÑOS. Extraído 7 de Marzo de 2019 de <[https://www.clarin.com/ciudades/adios-clasico-bolsas-plastico-portenos\\_0\\_Sy9Fp\\_wi.html](https://www.clarin.com/ciudades/adios-clasico-bolsas-plastico-portenos_0_Sy9Fp_wi.html)>

ACOPLASTICOS, ¿QUÉ SON LOS PLÁSTICOS BIOBASADOS O BIOPLÁSTICOS?. Extraído 7 de Marzo de 2019 de <<https://www.acoplasticos.org/index.php/mnu-pre/opm-bus-pref/40-opc-fag-pre8>>

INCOTERMS, COSTO C.I.F. Extraído 6 octubre 2019.<<https://www.incp.org.co/incoterms-cif-que-es-y-como-se-usa-para-costos-e-inventarios/>>

CENSO NACIONAL DE POBLACIÓN, HOGARES Y VIVIENDAS 2010. Extraído 20 de Mayo de 2019. <<https://www.mardelplata.gob.ar/Contenido/censo-2010>>

4.293.392 TURISTAS VISITARON MAR DEL PLATA DURANTE EL VERANO. Diario La Capital (9 de Abril de 2018). Extraído el 14 de Junio de 2019 de <<https://www.lacapitalmdp.com/4-293-392-turistas-visitaron-mar-del-plata-durante-el-verano/>>

LA CIUDAD- Ente Municipal de Turismo. Extraído el 18 de Julio de 2019 de <<http://www.turismomardelplata.gob.ar/ASP/SP/La-ciudad.htm>>