

Elaboración del estudio de prefactibilidad para el montaje en Colombia de una empresa de fabricación y comercialización de productos sustitutos del plástico de un solo uso a base de fécula de maíz

Edgar Esteban Ramos Beltrán

Estudiante de pregrado de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito
edgar.ramos@mail.escuelaing.edu.co

Juan Carlos Palacino Fajardo

Estudiante de pregrado de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito
juan.palacino@mail.escuelaing.edu.co

María Paula Rodríguez Otálora

Estudiante de pregrado de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito
maría.rodriguez-ot@mail.escuelaing.edu.co

Revista **IDGIP**

ISSN 2619-1830 (en línea)

Volumen 5, N.º 1

Enero-diciembre de 2022,

pp. 43-68

Recibido: 15/12/2021

Aceptado: 19/3/2022

Disponible en <http://revistas.escuelaing.edu.co/index.php/idgip>

Resumen: Actualmente, el uso de los plásticos en Colombia tiene un panorama negativo. Cada persona consume 24 kilos de plástico al año y sólo el 20 % de este material se recicla, lo que aumenta la contaminación de los ecosistemas en el país. Por esta razón, se decide desarrollar productos desechables biodegradables a base de fécula de maíz, proyecto dirigido a los utensilios de un solo uso para el consumo de alimentos. Dado lo anterior, en el presente artículo se encuentran los resultados, análisis y conclusiones del estudio de mercado, técnico, ambiental, administrativo, económico y de financiación para obtener el análisis de prefactibilidad del montaje de una empresa de productos sustitutos del plástico de un solo uso. Basándose en el análisis de los indicadores del valor presente neto y la tasa interna de retorno, se evaluó que el proyecto y la empresa son rentables junto con los beneficios que tiene la fécula de maíz para la disminución de la huella de carbono en los productos que se fabriquen.

Palabras claves: fécula de maíz, prefactibilidad, plásticos de un solo uso, desechables, biodegradables, proyecto, medioambiente, plan de empresa.

Preparation of a pre-feasibility study for the establishment of a company for the manufacture and commercialization of corn starch-based single-use plastic substitutes in Colombia

Abstract: Currently the use of plastics in Colombia has a negative outlook, each person consumes 24 kilos of plastic per year and only 20% of this material is recycled, which increases the contamination of ecosystems in the country. For this reason, it was decided to develop biodegradable disposable products based on corn starch, a project aimed at single-use utensils for food consumption. Given the above, this article contains the results, analysis and conclusions of the market, technical, environmental, administrative, economic, and financial study to obtain the pre-feasibility analysis of the assembly of a company of single-use plastic substitute products. Based on the analysis of the net present value indicators and the internal rate of return, it was evaluated that the project and the company are profitable together with the benefits of corn starch for the reduction of the carbon footprint in the products manufactured.

Keywords: corn starch, pre-feasibility, single-use plastics, disposable, biodegradable, project, environment, business plan.

INTRODUCCIÓN

Desde tiempos remotos la humanidad ha contado con diversos utensilios para el consumo de los alimentos. En la Edad de Oro se utilizaban vasijas o vasos de cerámica en forma acampanada; a medida que avanzaba el tiempo, la gente cocinaba a fuego abierto y los utensilios que se utilizaban para el consumo de los alimentos eran de barro, hierro o bronce. En el Renacimiento, la gente utilizaba tenazas, tenedores para asar, tamices o rejillas metálicas junto con platos de barro. A medida que la humanidad comenzó a expandirse, se empezó a fabricar copas, jarras y botellas de vidrio y tiempo después vajillas de porcelana. Llegada la Revolución Industrial, se permitió la mejora de los materiales existentes y con ello la calidad de los utensilios de uso doméstico aplicando nuevas tecnologías.

En el siglo XIX la cerámica resurgió como un producto de uso doméstico en la fabricación de utensilios, después surgió el primer polímero sintético descubierto en 1869 por John Wesley. Fue el primer material sustituto del marfil natural, el cual podía ser modelado de distintas maneras. Es decir, el ser humano descubrió la creación de nuevos materiales sin las limitaciones medioambientales. En 1907, Leo Baekeland creó una sustancia totalmente sintética llamada baquelita, la cual podía retener sus condiciones en la humedad, a cierta temperatura y en ambientes agresivos. De allí surgió la llamada era del plástico, en la que éste era extremadamente popular y llegó a sustituir otros materiales tanto de origen animal como vegetal. Hoy, el plástico es el material más utilizado para la fabricación de utensilios domésticos para el consumo de alimentos, conocidos como desechables de un solo uso (Crisol, 2010; Esplásticos, 2019).

Debido a la alta demanda y oferta de productos plásticos, en los años sesenta y setenta surge el concepto de reciclaje, que implica una responsabilidad social y ambiental de la industria y los consumidores, ya que se comienza a globalizar la necesidad del cuidado al medioambiente.

En el mundo, cada minuto se vende un millón de botellas de plástico; cada una tarda unos 450 años en descomponerse, pero si no está a la intemperie, el tiempo puede extenderse a mil años. Así mismo, más del 90 % de los plásticos se producen a partir de combustibles fósiles; el 42 % del plástico utilizado se destina al empaquetado de alimentos y productos manufacturados, es decir, plásticos de un solo uso que apenas pasan unos minutos en las manos de los consumidores. En el caso de Colombia, el consumo de plástico es aproximadamente de 1.250.000 toneladas al año. Cada persona en promedio consume 24 kilos y solo se recicla el 20 %, y el 56 % del consumo total del país son plásticos de un solo uso. Esto ubica a Colombia como la nación que más contribuye a la contaminación del mar Caribe con plásticos, por encima de México y Estados Unidos. Además, los ríos Amazonas y Magdalena están entre los 20 más contaminados del planeta (Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia, s.f.).

El Proyecto de Ley 175 del 2018 pretende prohibir la producción y el consumo de plásticos de un solo uso del país, alineando los objetivos estratégicos de Colombia junto con el proyecto descrito en este artículo para prevenir los impactos negativos causados por la contaminación de los plásticos y microplásticos en la biodiversidad del país (Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia, s.f.)

El proyecto mencionado está ligado con los objetivos de desarrollo sostenible, ya que los productos elaborados a base de materias primas biodegradables contri-

buyen a la preservación de los ecosistemas terrestres y marinos junto con la acción de mantener un clima óptimo, que no se vea influenciado por la contaminación de productos a la atmósfera. Los productos que son sustentables y sostenibles ayudan también al crecimiento económico de las industrias que optan por estos en particular. Al ser amigables con el medioambiente, propician un consumo responsable enfocado en que la producción de la empresa no afecte en gran medida al planeta.

Por esta razón se ha decidido desarrollar opciones a la fabricación de productos plásticos desechables, dado que son utensilios empleados por poco tiempo y en muchos casos se trata de productos de un solo uso. La idea es cambiar su composición por materias primas biodegradables, principalmente la fécula de maíz, producto que en Colombia representa el principal cultivo de ciclo corto, que ocupa el 15 % del área agrícola, genera el 4% de los empleos agrícolas y aporta un 3 % al PIB agropecuario. De ahí que ocupe el puesto 37 de producción mundial. Por esto se escoge como materia prima para la creación de *pellets*, para utilizarlo en la fabricación de los productos del catálogo de la empresa.

En este artículo se encontrará el estudio de prefactibilidad para el montaje de una empresa productora y comercializadora de productos sustitutos del plástico a base de fécula de maíz en Colombia. Se desarrollan y analizan varios estudios que ayudarán a comprender y mejorar la problemática descrita anteriormente y determinar la viabilidad del proyecto y la empresa para su posterior ejecución.

METODOLOGÍA

Para desarrollar este trabajo se tomó como base la elaboración del trabajo de énfasis en gerencia de proyectos de los autores de este documento, el cual está en el repositorio de la Universidad Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. Las tablas y figuras fueron elaboradas por los autores. Se utilizó la metodología del libro *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK)*, estructurando el proyecto por fases de inicio y planificación. Se realizaron los siguientes estudios de prefactibilidad, en los cuales se desarrollaron y analizaron estos componentes:

IAEP

Se realizó la matriz DOFA con base en los análisis Pesta y Porter, que se plantearon en el trabajo anteriormente expuesto.

Estudio de mercado

1. Se determinó la demanda actual y futura, en cantidades y precios, que atenderá el producto del proyecto.
2. Se desarrollaron los siguientes componentes: análisis de competitividad, estudio de oferta y demanda y sus proyecciones, estrategia de comercialización (seis p: precio, producto, promoción, publicidad, plaza).

Estudio técnico

1. Se determinó el tamaño óptimo de la planta, el cual debe justificar la producción y el número de consumidores que respalde el pronóstico de la demanda. Con este fin se desarrollan y analizan los siguientes componentes:

- a. La ingeniería, en la cual se describe el proceso productivo.
- b. La tecnología, en la cual se evalúa mano de obra, maquinaria, equipo y herramienta, mobiliario de planta y los requerimientos de las obras físicas para cada proceso productivo.
- c. El tamaño y la localización, donde se especifican las dimensiones y características del terreno.

Estudio ambiental

1. Identificación de actividades, en las cuales por cada proceso se identifican las repercusiones en el medioambiente. Para esto se tomará un producto que tiene el proceso estándar y se realizará su respectivo análisis.
2. Identificación y calificación de impactos ambientales. Se evalúa qué proceso o actividad tiene mayor repercusión negativa y se hace la valoración cualitativa de impactos.
3. Plan de manejo.

Estudio administrativo

1. Identificación de la estrategia organizacional.
2. Identificación del tipo de organización.

Estudio financiero

1. En cada estudio (de mercados, técnico, ambiental y administrativo) se identificaron los beneficios y costos haciendo el respectivo análisis de los recursos que se necesitan para poner en ejecución el proyecto (tabla 1).

Evaluación financiera y de financiación

1. Se realizó el análisis cuantitativo en cada uno de los estudios, identificando los respectivos valores y proyecciones, culminando con el desarrollo de un flujo de caja que involucre todo lo mencionado y su respectiva proyección a seis años.

RESULTADOS

1. IAEP

1.1 Análisis y revisión estratégica

El análisis estratégico consiste en revisar el entorno político, económico, social, tecnológico y ambiental, para identificar oportunidades y amenazas en el modelo del negocio futuro. Específicamente para el sector agrícola colombiano del cultivo del maíz, con el fin de plantear estrategias con base en estos parámetros, identificando proyectos que contribuyan a dichas propuestas.

Para la revisión estratégica se utilizó la matriz DOFA, en la cual se identificaron fortalezas y debilidades del proyecto. Esto se hizo debido a que la empresa propuesta en el artículo aún no está creada. A partir del cruce de las fortalezas y debilidades con las oportunidades y amenazas del Pesta y del Porter se plantearon estrategias para definir el propósito del proyecto (tabla 1).

En la tabla 1 se muestra la matriz del estudio de oportunidades y amenazas del macroentorno, y las debilidades y fortalezas del meso y microentorno, de las cuales se obtienen unas estrategias para cada una de ellas, en la empresa que se desea crear, en cuanto a la fabricación y comercialización de productos sustitutos del plástico de un solo uso a base de fécula de maíz en Colombia.

Tabla 1
Análisis DOFA

Matriz DOFA	FORTALEZAS <ol style="list-style-type: none"> 1. Productos con altos estándares de calidad. 2. Poco personal para la elaboración del producto. 3. Materias primas de fácil acceso. 4. Productos amigables con el medioambiente. 5. Innovación en el mercado. 6. Precio competitivo con productos de la misma gama. 	DEBILIDADES <ol style="list-style-type: none"> 1. Carencia de recursos financieros. 2. Poco reconocimiento de la marca. 3. Falta de conocimiento del personal por contratar sobre el manejo de productos biodegradables. 4. Falta de conocimiento del sector. 5. Carencia de experiencia empresarial.
<p>OPORTUNIDADES</p> <p>Entorno</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Beneficios tributarios en inversiones de control, conservación y mejoramiento del medioambiente como el artículo 424 y 428 del estatuto tributario, y la exclusión del IVA (Estrada, 2021). 2. Conciencia de las personas por utilizar productos amigables con el medioambiente (Unicef, 2018). 3. Aumento de la población anual en un 1,4 %, lo que genera mayor compra de productos sustentables (DANE, 2020). 4. La Ley de Emprendimiento (Ley 2069 del 31 de diciembre de 2020) permitirá el crecimiento de nuevas empresas (Hernández, C. P., 2020) 5. Escasez de recursos naturales no renovables, como el petróleo (Economía La R, 2020). <p>Sector:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Del mercado total de empaques el 99 % no es amigable con el medioambiente, lo que deja un 1 % el mercado de productos ecosostenibles (Arrieta, 2018). 2. Ley de plásticos de un solo uso Ley 175 del 2018 (Cámara de representantes, 2018). 3. Debido a la pandemia, las personas utilizan más el servicio de domicilio de los restaurantes del país (Delevery News, 2019). 	<p>ESTRATEGIAS FO</p> <p>Desarrollo del producto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ofrecer productos ecosostenibles para incursionar en el mercado, lo que se está incrementando con la disminución de productos no amigables con el medioambiente (F-4, O-1). <p>Penetración del mercado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar campañas publicitarias del producto donde se expongan los beneficios tanto económicos como legales con los potenciales clientes (F-1, O-3,7). <p>Desarrollo del producto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprovechar la materia prima de los desperdicios de cultivos de maíz para la utilización de insumos en la creación de nuevos productos amigables con el medioambiente (F-3, O-6, 8). 	<p>ESTRATEGIAS DO</p> <p>Desarrollo del producto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar productos a base de fécula de maíz que son amigables con el medioambiente (D-2, O-2). <p>Penetración del mercado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar campañas publicitarias en las que se expongan los beneficios tanto económicos como legales con los potenciales clientes (D-3, O-3).

AMENAZAS	ESTRATEGIAS FA	ESTRATEGIAS DA
<p>Entorno</p> <ol style="list-style-type: none"> Poco apoyo del gobierno en políticas medioambientales (Rodríguez, 2021). Bajo interés del gobierno en apoyar nuevos emprendimientos en el país (El Tiempo, 2015). <p>Sector</p> <ol style="list-style-type: none"> Existe la creencia de que los productos biodegradables son costosos y de baja calidad (Loiza, 2016). Existen empresas que realizan productos sustitutos del plástico (Purabox, 2020). Crecimiento lento del sector (Arrieta, 2018). Costo alto de maquinaria y equipo. 	<p>Penetración del mercado</p> <ul style="list-style-type: none"> Anunciar la calidad y la innovación del producto, con el fin de darlo a conocer y aumentar el interés de los clientes (F-1, A-1). Ofrecer un análisis de costo-beneficio para persuadir al cliente de adquirir los productos (F-6, A-1). <p>Desarrollo del producto</p> <ul style="list-style-type: none"> Aprovechar el diferenciador del producto, con un almidón termoplástico que se cree a partir de la fécula de maíz para adquirir una ventaja competitiva (F-4, A-2). 	<p>Penetración del mercado</p> <ul style="list-style-type: none"> Realizar eventos y charlas informativas de la empresa y sus beneficios en el sector para motivar a los clientes y reconocimiento de la marca (D-3, A-1, 2). <p>Asociaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> Buscar alianzas estratégicas que apoyen e impulsen el movimiento ecosostenible como lo son Greenpeace y fundación Natura (D-2, A-3,4). <p>Diversificación concéntrica</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacitaciones en manejo de material biodegradable a futuros trabajadores a escala nacional con Greenpeace y Trebola, organización ecológica que trabaja con niños, jóvenes y adultos en educación ambiental.

1.2 Propósito del proyecto y objetivo estratégico de la organización al cual contribuye

Para desarrollar el propósito del proyecto se realizó y analizó la herramienta árbol de problemas, que permite establecer los objetivos a los cuales apunta el proyecto. En la figura 1 se muestra el árbol de objetivos; en la parte central se encuentra el objetivo principal del proyecto; en la parte superior, los beneficios y el propósito del proyecto; y en la parte inferior, lo que se hará para cumplir el propósito, que es el proyecto que se quiere desarrollar.

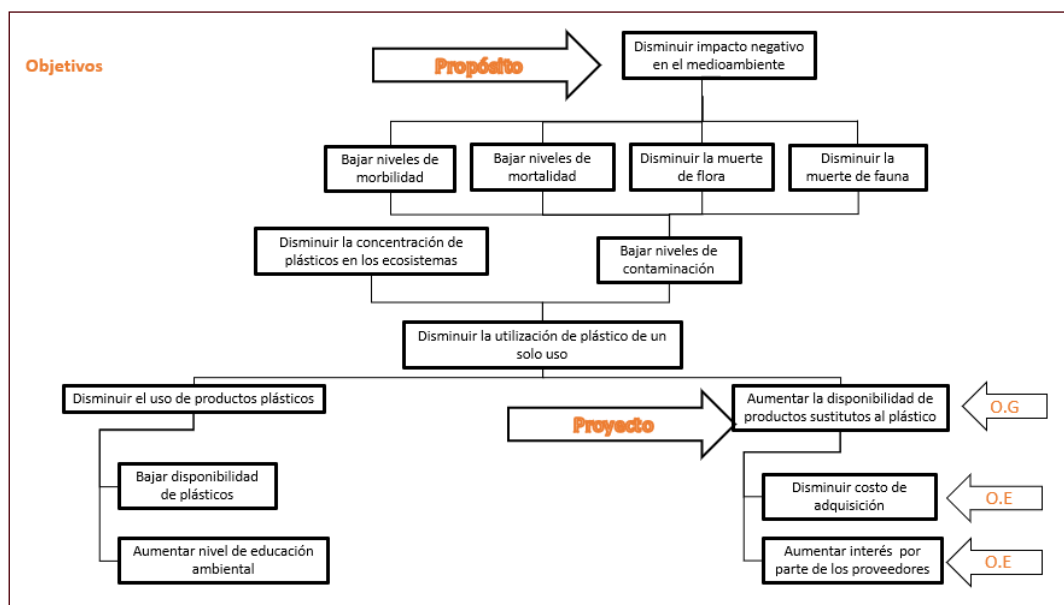
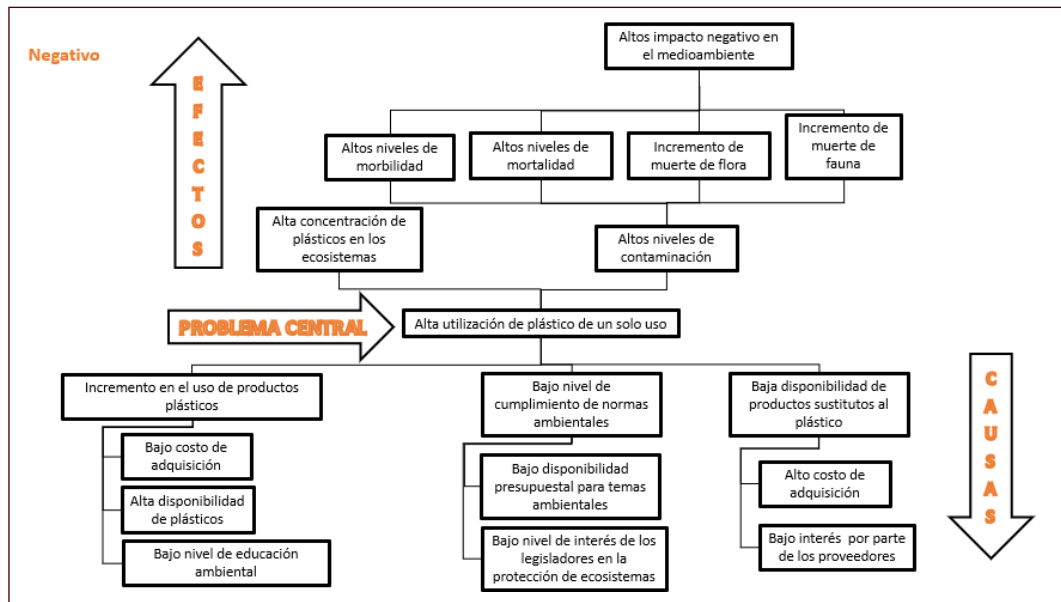


Figura 1. Árbol de objetivos.

1.3 Justificación

Como se explicó arriba, el árbol de objetivos se desarrolla a partir de un árbol de problemas que se muestra en la figura 2, el cual tiene la misma estructura anterior: en la parte central se encuentra el problema principal que tratará el proyecto; en la parte superior, los efectos que trae este problema y en la parte inferior las causas de este problema central.

Figura 2. Árbol de objetivos negativo.



1.3.1 Necesidad

- Utensilios para la vida cotidiana en cuanto a alimentación, compras y aseo.
- Utensilios de las empresas de alimentos como restaurantes y supermercados para la entrega de productos.

1.3.2 Exigencia

La exigencia que se expresa en el Proyecto de Ley 175 del 2018-C, “Por medio del cual se regula la fabricación, comercialización y distribución de elementos plásticos de un solo uso utilizados para el consumo de alimentos y bebidas” (Cámara de representantes, 2018).

1.3.3 Oportunidad

- Incremento de los desechos de productos plásticos. Los investigadores estiman que se han producido más de 8,3 mil millones de toneladas de plástico desde principios de los años cincuenta. Con el paso de los años, esta cifra ha ido aumentando a tal punto que alrededor del 60 % del plástico ha terminado en vertederos o en el medioambiente (ONU, 2018).

- El incremento de los plásticos de uso único corresponde aproximadamente al 56 % del consumo total de plásticos en Colombia. Es decir, empaques, embalajes, PET, entre otros (Green peace, 2018).
- Incremento de productos sustitutos reutilizables diferentes del plástico. Un informe reciente estimó que el mercado mundial de bioplásticos va en ascenso y podría alcanzar un valor de USD 35,5 millones para 2022 (Hernández, 2019).
- Crecimiento de la toma de conciencia por parte de numerosas personas, en especial los jóvenes, respecto del cuidado del medioambiente y de la lucha contra el cambio climático. Niños y jóvenes preocupados por el futuro de la humanidad decidieron organizarse y salir a las calles con pancartas en más de 2.000 ciudades de 125 países, entre ellos Colombia, con el objetivo de incitar a los líderes mundiales a tomar medidas en la lucha contra el cambio climático (Unicef, 2018).
- El incremento anual de un 1,4 % de la población en Colombia hace que cada vez más personas utilicen productos plásticos (DANE, 2020).

1.4 Presupuesto

En la tabla 2 se muestra el presupuesto preliminar (estimado grueso) del proyecto en cada una de sus etapas.

Tabla 2
Presupuesto (duración vs. valor acumulado)

Etapa	Duración (días)	Duración acumulada (días)	Valor (pesos colombianos)	Valor acumulado (pesos colombianos)
IAEP	10	10	\$1.124.595	\$1.124.595
Formulación	57	67	\$6.410.190	\$7.534.785
Evaluación	10	77	\$1.124.695	\$8.569.480

2. ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Oferta

2.1.1 Estructura del mercado

Actualmente, en el mercado bogotano se encuentran empresas productoras y comercializadoras de productos desechables a base de plástico, cartón y poliestireno expandido. Existen aproximadamente más de 80 empresas de desechables en Colombia (ElEconomista-América Colombia Desechables, s.f.). También se comienzan a identificar empresas que están produciendo productos a base de materias primas biodegradables como caña de azúcar, bambú, cáscara de frutas, residuos de la industria pesquera, entre otros. Y existen unas 27 empresas que trabajan con productos biodegradables. Dicho esto, el tipo de mercado para productos desechables sustitutos del plástico es oligopolio porque son pocas empresas en Bogotá dedicadas a fabricar y comercializar estos productos (ElEconomista, 2021).

2.1.2 Localización respecto del área de consumo

El mayor consumo de estos productos se encuentra en Bogotá y los principales oferentes están en las principales ciudades del país; Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla, Cartagena (Portafolio, 2019). En la figura 3 se puede observar la influencia de estas empresas en el mercado, y la oferta de productos sustitutos.



Figura 3. Ubicación de empresas que comercializan productos desechables en Colombia.

Fuente: Google Maps.

2.2 Demanda

2.2.1 Estructura de mercado

El mercado por analizar y en el que se desea entrar para la creación de la empresa de productos biodegradables es el de productos desechables de plástico, que tienden a desaparecer. Se puede segmentar en dos grandes categorías:

- Usuarios industriales:
 - Empresas dedicadas a la venta minorista como almacenes de cadena tipo Makro, Jumbo, Éxito, etc.
 - Restaurantes de comida rápida, hoteles, bares, cafeterías: McDonald's, El Corral, La Estancia, Decamerón, Los Hornitos, etc.
- Consumidores finales: personas naturales que llevan estos productos a la universidad o el trabajo, o para sus reuniones familiares y sociales.

Por esta razón, la demanda de estos productos en Bogotá es de competencia perfecta, ya que existen muchas empresas y personas que están dispuestas a comprar artículos desechables. Así mismo, los clientes de las empresas que fabrican productos ecosostenibles para servir y transportar alimentos están dispuestos a pagar un precio más elevado con tal que sean amigables con el medioambiente (Portafolio, 2021).

2.2.2 Tipo de bien

El producto para las personas naturales es un bien de consumo; los empaques para alimentos se usan cotidianamente (recipientes, cubiertos, bolsas, entre otros), debido a que la demanda de domicilios ha aumentado exponencialmente.

El producto para las empresas como restaurantes de comida rápida es un bien intermedio: debido a que son utilizados como insumos para la venta de sus productos. Las grandes cadenas los compran para venderlos a sus clientes.

2.2.3 Composición geográfica

Los consumidores finales están ubicados en Bogotá, en donde existen diversos tipos de restaurantes que utilizan productos ecosostenibles o plásticos para empacar alimentos. El punto clave está en que las grandes empresas distribuyen la mayor cantidad de estos productos a los restaurantes y supermercados para así llegar al consumidor final. La mayor concentración de la población se encuentra en las localidades de Engativá, Suba, Kennedy, Chapinero, Barrios Unidos y Teusaquillo (Melo, 2018).

2.2.4 Comportamiento histórico

Con base en las estadísticas del 2015 (Tecnología del plástico, 2016), se definió el uso de envases plásticos de la siguiente manera (figura 4).

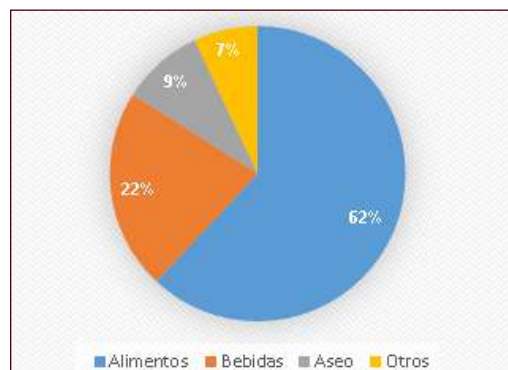


Figura 4. Uso de los empaques de plástica.

Fuente: Datos de Procolombia y Acoplásticos.

2.2.5 Fracción de la demanda que atenderá el proyecto

Para poder calcular la fracción de demanda que se atenderá con el proyecto, se hizo una investigación sobre los tipos de consumidores de los productos con plástico de un solo uso (personas y empresas), con el propósito de hacer un pronóstico de demanda, y se utilizarán datos históricos.

Para cuantificar la demanda de productos desechables en plástico y otras materias primas biodegradables, se tuvo en cuenta el segmento correspondiente a restaurantes que utilizan productos desechables en su operación. Con el fin de hacer un cálculo más acertado en este segmento, se recopilaron datos históricos de la cantidad de restaurantes en Bogotá y se determinó la tasa de consumo de plásticos en restaurantes, sabiendo que el 62 % de ellos corresponde a empaques y envases.

Con esta información se hizo un pronóstico de demanda para los próximos cinco años y se estimó una participación del 5 % de la cantidad de restaurantes a los cuales se les pueden vender productos sustitutos del plástico. En la figura 5 se muestra la cantidad de restaurantes que, según el pronóstico, van a comprar el producto.



Figura 5. Gráfico de análisis Bass.

Con el modelo Bass se estimó la demanda en términos de los restaurantes que definitivamente comprarían el producto, la cual se presenta en la tabla 3.

Tabla 3
Restaurantes que comprarían el producto

Años	Restaurantes que probablemente comprarían	Restaurantes que definitivamente comprarían
2022	715	274
2023	790	302
2024	865	331
2025	939	360
2026	1014	388

2.2.6 Estrategia de comercialización (6p)

De acuerdo con la información obtenida del análisis de competitividad, el estudio de oferta y demanda y la fracción de demanda establecida, se plantean las siguientes estrategias tal (tabla 4).

Tabla 4
Estrategia de comercialización

Estrategias de comercialización	Características
Personas	La segmentación en la oferta de empaques, bolsas y productos para alimentos ecosostenibles está dirigida a restaurantes de Bogotá para suplir la necesidad de transportar y servir alimentos adecuadamente, cumpliendo con la normativa de no usar elementos de plástico de un solo uso.
Producto	Todos los productos serán biodegradables, fabricados a base de fécula de maíz. Su descomposición en el ambiente tarda de 50 a 200 días.
Precio	Se estimaron diferentes precios de productos similares del mercado. Paquete de 12 unidades de portacomidas: \$ 11.000 Paquete de 50 unidades de vasos: \$24.400 Bolsas de 100 unidades: \$15.000 Cucharas de 25 unidades: \$5.000 Cuchillos de 25 unidades: \$5.000 Tenedores: de 25 unidades: \$5.000

Plaza	La empresa utilizará su propio canal de distribución para llevar el producto a los restaurantes de Bogotá. La estrategia operativa se basa en un sistema <i>push</i> , que consiste en tener inventario a la mano según lo pronosticado en la demanda. Se mantendrá un inventario suficiente para responder a la demanda prevista.
Publicidad	Se harán campañas de reconocimiento de marca a través de plataformas como LinkedIn y YouTube. También se darán a conocer los productos en un sitio web y a través de las emisoras más reconocidas de Bogotá. También se creará un canal personalizado para presentar el producto en un espacio de comunicación directa con los posibles compradores.
Promoción	Como son productos novedosos, de calidad y ecosostenibles, se hará énfasis en que los primeros meses el cliente recibirá descuento por volúmenes o por fidelización. Así mismo, en los primeros meses, los restaurantes que compren 20 paquetes llevarán 3 gratis y por compras superiores a 100 paquetes los siguientes tendrán un descuento del 20 %.

3. ESTUDIO TÉCNICO

Se analizó el tamaño óptimo de la planta, el cual debe justificar la producción y el número de consumidores que respalde el pronóstico de la demanda. Con este fin se desarrollan y analizan los siguientes componentes: la ingeniería, la tecnología, el tamaño y la localización.

3.1 Ingeniería y tecnología

En la figura 6 se muestra el diagrama de flujo del proceso productivo del portafolio de productos.

3.2 Tamaño

Con base en la demanda calculada y la estrategia de comercialización definida en el estudio de mercados, se cuantificaron las unidades por producir por unidad de tiempo. Se evaluaron los requerimientos en el desarrollo del producto. Para determinar el tamaño de la planta son necesarios insumos y suministros, demanda actual y proyectada, maquinaria y equipo, y estrategia comercial.

Con base en el estudio de mercado que se realizó, para el primer año de operación se proyectó vender cada año productos a 274 restaurantes de la siguiente manera:

- 120 paquetes de portacomidas por cada restaurante (paquete de 12 unidades).
- 36 paquetes de vasos por cada restaurante (paquete de 50 unidades).
- 12 paquetes de bolsas por cada restaurante (paquete de 100 unidades).
- 36 paquetes de cucharas, cuchillos y tenedores por cada restaurante (paquete de 25 unidades).

La cantidad de paquetes se calculó con base en el pronóstico de demanda y las capacidades de las máquinas que se necesitan para desarrollar el proceso, estableciendo un número de unidades por producto según la capacidad de la fábrica, calculando los paquetes por año que se les venderán a los 274 restaurantes.

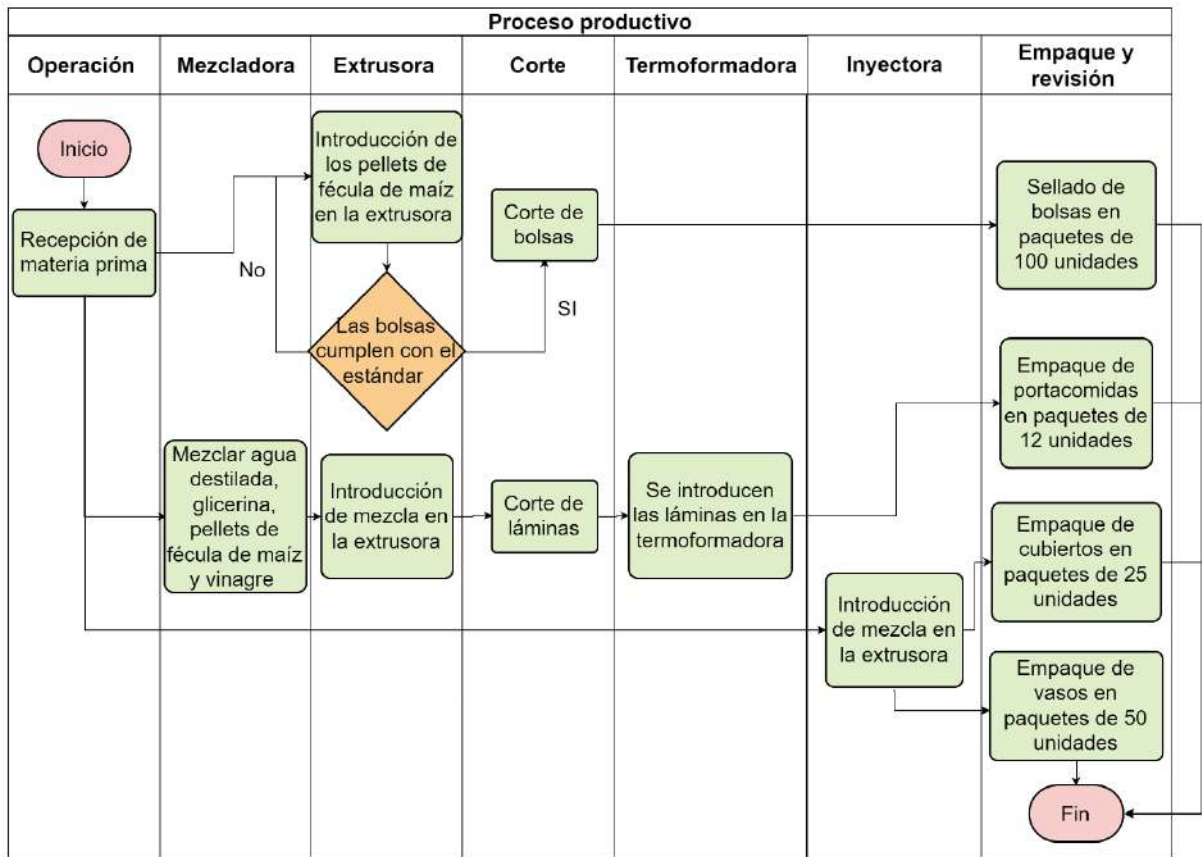


Figura 6. Diagrama de flujo.

Tabla 5
Unidades y paquetes por año de cada producto

	Portacomidas x 12 unid.	Vasos x 50 unid.	Bolsas x 100 unid.	Cucharas x 25 unid.	Tenedores x 25 unid.	Cuchillos x 25 unid.
Unidades por año	473.472	236.736	78.912	394.560	394.560	394.560
Paquetes por mes	3.288	2.644	548	2.740	2.740	2.740
Paquetes por año	39.456	19.728	6.576	32.880	32.880	32.880

Para cumplir con el pronóstico de la demanda que se presenta en la tabla 5, junto con la maquinaria y el equipo especificado en el balance de planta anteriormente descrito, de todos los productos se necesita producir cerca de 19.000 unidades por día. Para lograrlo se necesitarán las siguientes especificaciones de espacio:

- Bodega de almacenamiento de producto terminado de aproximadamente 75 m².
- Bodega de almacenamiento de materia prima de aproximadamente 75 m².
- Área de producción de aproximadamente 300 m².
- Oficinas de producción, logística, finanzas, *marketing*, recursos humanos, de aproximadamente 30 m² cada una.
- Área de recepción de aproximadamente 40 m².
- Espacios de corredores y senderos de aproximadamente 120 m².

- Próxima maquinaria que se compre, cerca de 220 m².
- Espacio de vehículos y zonas de carga de aproximadamente 150 m².
- Baños: 2 baños, cada uno de unos 10 m².

Con base en estos cálculos de espacio, la planta de producción deberá tener un tamaño mínimo de 1.150 m².

3.3 Localización

Se identificó el lugar ideal para la instalación de la fábrica, donde se llevará a cabo la producción y la ejecución de la operación. Se debe tener en cuenta la macrolocalización (zona ideal para el proyecto) y la microlocalización (lugar específico donde se realizará el proyecto).

Se concluyó que la localización de la planta debe ser orientada al mercado; por lo tanto, las opciones escogidas para evaluar los factores son Bogotá y sus alrededores, previamente definida la fracción de la demanda que atenderá el proyecto. En la tabla 6 se muestran cada una de las opciones y los factores por evaluar para escoger la localización más conveniente.

Tabla 6
Definición de factores

Factor	Peso relativo (%)	Opciones ^[A] [1]		
		Siberia (1)	Puente Aranda (2)	Fontibón (3)
Cercanía del mercado ^[B] [2]	40 %	5	10	10
Zona ^[Geográfica] [C] [3]	30 %	10	10	10
Seguridad ^[D] [4]	15 %	9	7	6
Costo del arriendo ^[E] [5]	15 %	6	10	5
Total	100 %	7,25	9,55	8,65

4. ESTUDIO AMBIENTAL

4.1 Impactos negativos y positivos del proyecto

Para identificar los impactos positivos y negativos del proyecto se tomó como base de análisis el proceso de operación, identificado en la parte de ingeniería del estudio técnico de la elaboración de un producto típico a base de fécula de maíz, como el portacomidas. Con base en esto se identificaron los procesos positivos y negativos. En la tabla 7 se muestra el impacto de la elaboración de un portacomidas (Fabricación-los plásticos, s.f.).

4.2 Impacto negativo

Tabla 7
Impactos negativos del proyecto

Proceso de fabricación de portacomidas	Impacto				Clasificación
	Agua	Suelo	Aire	Comunidad	
Recibo de la materia prima	Aceites generados por los sistemas hidráulicos del montacargas eléctrico	Desperdicios de materia prima	Gases tóxicos por baterías de litio	n/a	1
Mezclado	Desperdicios del producto	Desperdicios del producto	Polvo	Ruido	Reutilizable
Introducción del material a la extrusora	Desperdicios de materia prima	Cargas estáticas contaminación por <i>pellets</i> degradados Desperdicios del producto orgánicos	Polvo	Ruido, olores fuertes	3
Corte de láminas	Desperdicios del producto	Desperdicios del producto	n/a	Polvo, ruido	Reutilizable
Transporte de bolsas hacia las selladoras	Desperdicios del producto	Desperdicios del producto	n/a	Polvo, ruido	Reutilizable
Introducción del material a la termoformadora	Desperdicios del producto	Cargas estáticas contaminación por <i>pellets</i> degradados Desperdicios del producto orgánicos	Polvo	Ruido, olores fuertes	3
Empaque y revisión	Desperdicios del producto	n/a	n/a	Polvo, ruido	
Almacenaje	n/a	n/a	n/a	Polvo, ruido	
Transporte y entrega	Derrames de aceites del automóvil a base de combustibles fósiles	Derrames de aceites, combustibles o sustancias no biodegradables	Emisiones atmosféricas (CO ₂)	Emisiones atmosféricas (CO ₂), ruido	2

4.3 Impacto positivo

Tabla 8
Impactos positivos del proyecto

Fabricación de productos a base de fécula de maíz	Impacto		
	Agua	Suelo	Aire
Productos a base de fécula de maíz (bolsas, cubiertos, portacomidas y vasos)	No contaminan fuentes hídricas, ya que el producto es orgánico	Capacidad de degradarse en un periodo menor de un año	Producción de gases no contaminantes en el ambiente al quemar sus residuos
	Al estar formados por materiales naturales pueden ser consumidos por los microorganismos y contribuyen a que el ciclo vital siga su curso	Facilitar su compatibilidad gracias a su composición para mejorar la fertilidad del suelo	Reducción de niveles de dióxido de carbono
	No liberan elementos químicos	No liberan elementos químicos	Reducción de la emisión de gases de efecto invernadero
	Disminución del uso y extracción de petróleo	Reducción de productos de plásticos de un solo uso	Reducción de residuos de plástico de un solo uso que se queman para descomponerlos

En la tabla 7 se hace una clasificación de 1 a 3, teniendo en cuenta que 1 es el mayor grado de contaminación en el ambiente y 3, el menor.

Referente a los impactos positivos del proyecto, en la tabla 8 se pueden apreciar los grandes beneficios que tendrá la fabricación de productos a base de fécula de maíz para el medioambiente.

4.4 Plan de manejo ambiental

Teniendo en cuenta los impactos negativos del proceso productivo descritos en la tabla 7, se planteó el siguiente plan de manejo ambiental, en el cual se reflejan las posibles acciones para mitigar los impactos reflejados en la tabla 9.

Tabla 9
Plan de manejo ambiental

Impacto	Plan de manejo	Como hacerlo
Generación de gases tóxicos por baterías de litio	Reutilización	Recolectar las baterías de litio utilizadas por el montacargas a través de la corporación Pilas con el Ambiente, que separará los componentes de la batería y los integrará de nuevo para reutilizarlos estos (Pilas con el Ambiente, 2020).
Derrame de aceites	Prevención	Inspeccionar líneas de combustible, tuberías y mangueras para evitar derrames de combustibles fósiles.
Emisiones atmosféricas (CO ₂)	Sustitución	Sustituir el vehículo motorizado a base de combustibles fósiles por un vehículo eléctrico.
Ruido	Atenuación	Asegurar el control y la vigilancia anual de ruido por pruebas de audiometrías. Implementar horarios adecuados durante el proceso de producción, con el fin de mitigar los ruidos en horarios inapropiados (nocturnos).
Residuos biodegradables	Reutilización y atenuación	Reutilizar la materia prima biodegradable (<i>pellets</i> de fécula de maíz). Los residuos son reutilizables en el proceso productivo; sin embargo, si llega a haber residuos no reutilizables, deben ser desechados correctamente para contribuir al mejoramiento del medioambiente. Se pondrán canecas para la recolección de estos residuos.

5. ESTUDIO ADMINISTRATIVO

5.1 Estrategia organizacional

Se definió la estrategia organizacional para la empresa que operará el proyecto. Para esto, se definieron nombre, misión, visión y objetivos estratégicos, con el propósito de materializar lo que es y a lo que se quiere llegar.

5.1.1 Nombre de la empresa

El nombre comercial y legal de la empresa será MonoUso

5.1.2 Misión

Somos una empresa dedicada a la producción, distribución y comercialización de productos biodegradables a base de fécula de maíz, reciclables y sustentables, que

utiliza medios de fabricación óptimos en el aprovechamiento de desperdicios de materias orgánicas para proveer productos de calidad, amigables con el medioambiente, con el fin de contribuir a la mitigación del alto impacto ambiental causado por los plásticos de un solo uso.

5.1.3 Visión

Para el año 2030, nuestra empresa será reconocida a escala nacional como una organización líder en la fabricación de desechables biodegradables, contribuyendo a disminuir la contaminación del medioambiente causada en gran parte por los plásticos de un solo uso. En el futuro queremos ampliar el portafolio de productos y clientes, incursionar en empaques para alimentos procesados, estableciendo alianzas estratégicas y nuevos clientes con empresas reconocidas en el sector, ampliando la producción e innovando para lograr altos estándares de calidad y eficiencia.

5.1.4 Objetivos estratégicos

- Ampliar el portafolio desarrollando productos innovadores a base de materias primas biodegradables para empaques de alimentos procesados y desechables de un solo uso en el año 2025.
- Disminuir la huella de carbono en un 2 % en Bogotá mediante la innovación continua y la implementación de nuevos procesos que contribuyan a preservar el medioambiente para el año 2030.
- Lograr captar el 10 % del mercado de los productos desechables biodegradables en Colombia para el año 2026.

5.2 Organización

A continuación, se presenta la estructura organizacional que implementará MonoUso en la etapa de operación del producto del proyecto. Dicha organización contempla cargos, perfiles y los respectivos contratos en sus áreas estratégicas.

5.2.1 Tipo de organización

La empresa será funcional, agrupando sus actividades y reflejando lo que se hace específicamente, como producir, vender y financiar. Los departamentos son los siguientes: comercial, técnico, administrativo, financiero y de diseño.

5.2.2 Organigrama

El número de operarios se calculó considerando que la fábrica cuenta con varias áreas y cada una de ellas necesita un operario; así mismo, se estiman otros cargos que deben optimizar la operación. En la figura 7 se presenta el organigrama de la organización.

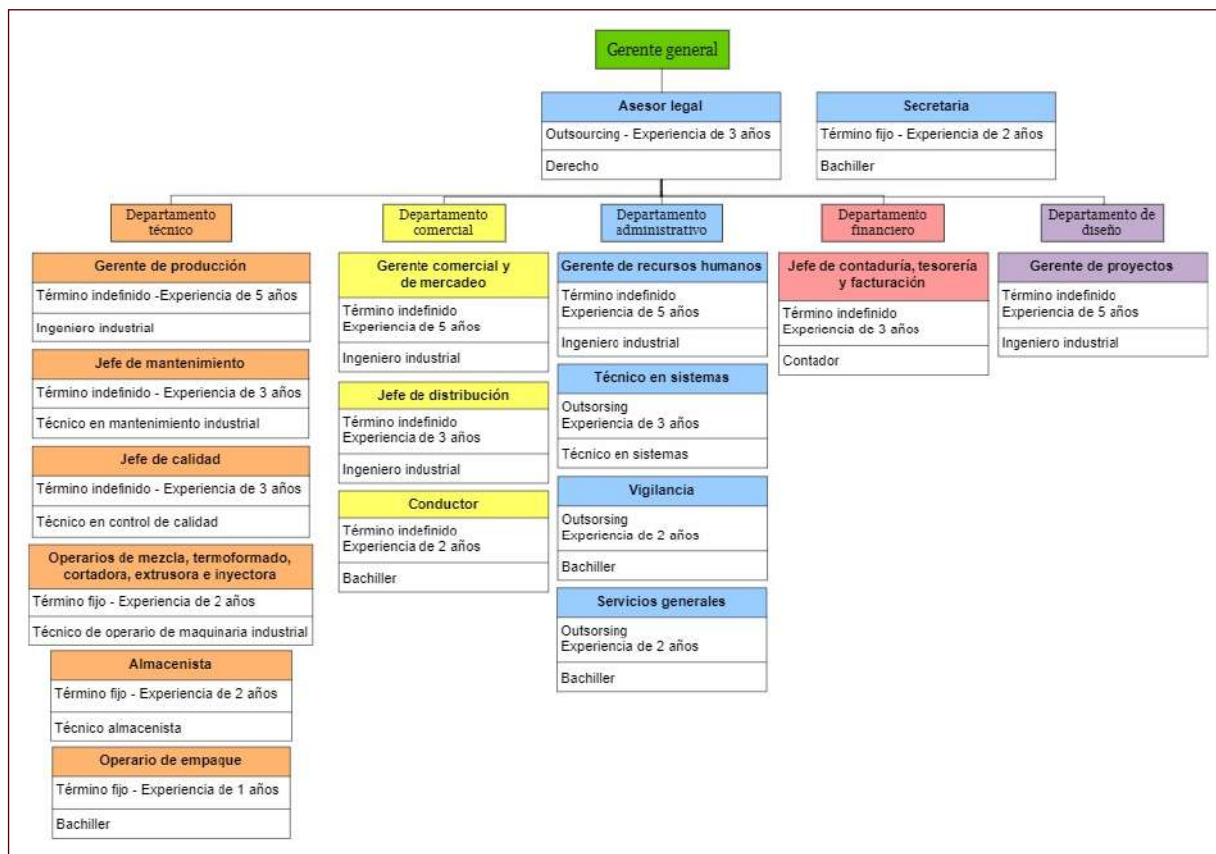


Figura 7. Organigrama.

6. ESTUDIO FINANCIERO

Se presenta el estudio financiero de la elaboración del análisis de prefactibilidad para el montaje de una empresa dedicada a la fabricación y comercialización de productos sustitutos del plástico de un solo uso a base de fécula de maíz.

6.1 Estudio de mercado asociado al aspecto financiero

6.1.1 Cuantificación de beneficios

Los beneficios asociados a este estudio de mercado comprenden la venta de los productos que se van a elaborar: portacomidas, vasos, bolsas y cubiertos. A partir del pronóstico de demanda desarrollado en el análisis, se realizaron los supuestos de compra por cada restaurante con el costo asociado de cada producto, como se observa en la tabla 10.

Con base en la información de las tablas anteriores y el precio asignado a los productos por fabricar, estimado en el estudio de mercado, es posible observar cuales los ingresos detallados de cada producto en el primer año operativo.

Tabla 10
Ingresos estimados para el primer año de operación

Consolidación de precios, ventas y beneficios por cada producto						
Descripción	Portacomidas x 12 unid.	Vasos x 50 unid.	Bolsas x 100 unid.	Cucharas x 25 unid.	Tenedores x 25 unid.	Cuchillos x 25 unid.
Precio de venta al público	\$11.000	\$24.400	\$15.000	\$5.000	\$5.000	\$5.000
Días hábiles para la venta	24	24	24	24	24	24
Meses de operación por año (paquetes)	12	12	12	12	12	12
Promedio de ventas mensual (paquetes)	3.288	1.644	548	2.740	3.014	3.014
Total mensual	\$36.168.000	\$40.113.600	\$8.220.000	\$13.700.000	\$15.070.000	\$15.070.000
Total anual	\$434.016.000	\$481.363.200	\$98.640.000	\$164.400.000	\$180.840.000	\$180.840.000

7. EVALUACIÓN FINANCIERA

Con base a la información del estudio financiero se realizó un análisis de sensibilidad para gestionar las posibles estrategias o medidas que se pueden tomar con los parámetros que involucren un mayor beneficio al proyecto.

7.1 Índices de escalación y supuestos generales

Se toman los índices de crecimiento anual del salario mínimo mensual legal vigente (SMMLV) (Legis Comunidad Contable, 2021) del 6 %, el crecimiento anual del IPC y del IPP, de 4,51 % y 19,66 % respectivamente (Dane-cifras de escalación, 2021), y el crecimiento del arriendo del 2 % (Blog-fincaraiz, 2021); además, se muestran valores generales que serán esenciales en los cálculos del flujo de caja, como el valor del préstamo de 550.000.000 con un interés del 16 %, tomado del sitio web del Banco Popular, donde se realizará (Banco Popular, 2021). Se tomó una tasa del 4 % con referencia a una TIO de una inversión aproximada de un CDT, estos valores se pueden ver en la tabla 11.

Tabla 11
Índices de escalación y supuestos generales

Índices de escalación	
SMMLV	6%
IPC	4,51%
IPP	19,66%
Arriendo	2%
Supuestos generales	
Depresión a 5 años	5
SMLV	\$908.526
Tasa interna de oportunidad (TIO)	4%
Tasa impositiva	33%
Interés de préstamo (efectivo anual)	16%
Valor préstamo	\$550.000.000
Número de periodos	5
Crecimiento anual	Pronóstico

7.2 Flujo de caja

Con la información de cada estudio se realizó el flujo de caja (PYG) de la empresa proyectado a cinco años con un sexto de liquidación, en el cual se tienen en cuenta todos los beneficios y costos asociados al proyecto. Así mismo, se consideraron las depreciaciones de la maquinaria y equipo con sus respectivos valores de salvamento, las inversiones que se requieren y los ingresos obtenidos por el precio de venta de cada uno de los productos y el pronóstico de demanda para cada año. Además, se calculan los indicadores financieros de la TIR y el VPN para saber si la empresa será rentable en el futuro (tabla 12).

Tabla 12
Indicadores financieros

TIR (tasa interna de retorno)	68%
VPN (valor presente neto)	\$460.051.635
Relación beneficio/costo	
VPN beneficios	\$528.736.438
VPN costos	\$68.684.803
VPN beneficios/VPN costos	\$8

7.3 Análisis de los resultados

En el flujo de caja en el año preoperativo se evidencia un valor de COP -\$68.684.803, debido a que la inversión inicial es alta en maquinaria, equipo y mobiliario (COP \$597.548.374). Cuando se finaliza el quinto año operativo, con la deuda pagada se obtiene un valor de COP \$399.501.917, lo cual indica que hubo ganancias.

Por otro lado, al analizar los cinco años de operación se obtuvo una tasa interna de retorno (TIR) del 68 %, buen indicador para la empresa ya que muestra una gran rentabilidad en el porcentaje de beneficio a la inversión. También se halla un valor presente neto o VPN de COP \$460.051.635 que indica que, según la proyección de 5 años, habrá un flujo positivo de ganancia por lo que es conveniente realizar la inversión.

Al tener en cuenta el VPN de beneficios y el VPN de costos se obtiene un factor de 8, de manera que por cada peso que se dedica a costos se perciben \$8.

7.4 Análisis de sensibilidad

El primer análisis del estudio financiero es el cambio del VPN frente a la variación de los precios de los productos al subirlos y bajarlos un 12 % con respecto a lo planteado. Se espera comprender cómo este cambio afecta el VPN.

En la figura 8 se muestra el análisis de sensibilidad del VPN de los productos.

En la figura 8 se observa que al disminuir el precio en un 10 % todos los productos obtendrán un VPN de COP -\$ 95.933.669. Ahora, si se aumentan en un 10 % los precios, el VPN es de COP \$ 990.684.841. Se observa que la empresa es rentable hasta una disminución de precios del 8 %.



Figura 8. Sensibilidad del VPN a los productos.



Figura 9. Sensibilidad de la TIR a los ingresos totales.

El segundo análisis que se realizó del estudio financiero es el cambio de la TIR frente a la variación los precios de los productos al subirlos y bajarlos un 12 % con respecto al precio planteado.

En la figura 9 se muestran los ingresos totales en el análisis de sensibilidad del VPN.

En la figura 9 se puede observar que al disminuir el precio de todos los productos en un 10 %, se llegará a obtener una TIR de -4 % con unos ingresos de COP \$ 1.326.352.896, lo cual hace que para el primer año se reduzcan los ingresos en COP \$180.866.304. Ahora, si se aumentan los precios en un 10 %, se obtiene una TIR de 185 % con unos ingresos de COP \$1.688.085.504, lo que produce un aumento en la utilidad de COP \$184.639.566.

Con este análisis se puede comprender que un aumento en los precios generará una mayor TIR, lo que implicará que para futuros inversionistas sea más atractivo el proyecto.

CONCLUSIONES

Aplicación de los parámetros de evaluación

En la tabla 13 se muestran los supuestos y los resultados en los flujos de caja del proyecto y de la empresa para evaluar la rentabilidad de cada una con los respectivos indicadores del VPN, la TIR y la relación C/B

Tabla 13
Supuestos y resultados

Parámetro	Proyecto	Empresa
Supuestos	SMMLV: 0 % IPC: 0 % IPP: 0 % Arriendo: 0 % Financiación: \$ 0 Intereses del préstamo: 0% Impuestos: 0 %	SMMLV: 6 % IPC: 4,51 % IPP: 19,66 % Arriendo: 2 % Financiación: \$550.000.000 Intereses del préstamo: 16 % Impuestos: 33 %
TIR	54 %	68 %
VPN	\$1.668.626.847	\$460.051.635
C/B	\$4	\$8

1. Análisis de sensibilidad

Se realizó el análisis de sensibilidad frente a las variables más fuertes del proyecto: precio de los productos, valor del arriendo, IPC y cantidad y precio de los portacomidas y vasos, que son los productos que afectan más el estado financiero de la empresa. De este análisis se obtuvieron los siguientes resultados:

- En la figura 8 se observa que al disminuir el precio de todos los productos en un 10 % se obtiene un VPN de COP -\$ 95.933.669. Si se aumentan en un 12 %, el VPN es de COP \$ 990.684.841. Es decir, la empresa es rentable hasta una disminución de precios del 8 %.
- Se cambia el valor del metro cuadrado de la bodega frente al IPC para observar la variación del VPN. Como resultado se obtiene que si el IPC es del 4 % y el costo del metro cuadrado de la bodega es de COP \$15.298, el VPN será de COP \$618.943.440, lo que representará un aumento del 34 % respecto del VPN actual.
- Al disminuir en un 12 % el precio de todos los productos se obtendrá una TIR de 32 %, lo que ocasionará una pérdida en la utilidad de COP \$177.093.042. Si se aumentan los precios en un 12 %, la TIR será de 144 % y la utilidad tendrá un aumento de COP \$184.639.566.
- En la figura 9 se observa que al disminuir el precio de todos los productos en un 10 % se obtiene una TIR de -4 % con unos ingresos de COP \$ 1.326.352.896.
- Se encontró que si se mantiene el precio de \$24.400 para el paquete de vasos y aumentando las cantidades por fabricar y vender a 21.701 paquetes por año el VPN es de COP \$632.322.318, es decir, un aumento del 37 % respecto del valor actual y una TIR de 102 % con un aumento del 34 % frente al valor actual.

2. Conclusiones de la evaluación financiera

- En el análisis del flujo de caja se observó que el costo del arriendo de la bodega donde operará la planta representa el 20 % del total de los costos y gastos; además, teniendo en cuenta el análisis de sensibilidad y los precios por metro cuadrado, se concluye que la empresa debería buscar una fábrica más económica o con una menor área para las actividades.

- Con base en el análisis de sensibilidad para el cambio del VPN y la TIR con respecto a las variaciones del precio y la cantidad de paquetes de los portacomidas y vasos, la empresa debería considerar el aumento del sistema de distribución directa. Si logra llegar a más clientes y vender más paquetes de estos productos, obtendrá mejores beneficios para la empresa.
- Con el estudio financiero y su correspondiente evaluación se puede concluir que el proyecto es rentable; es decir, se pudo observar que la inversión se recupera; se cubren los costos de producción del bien y la utilidad es atractiva para futuros inversionistas.
- Con un valor de la TIR del 68 % y de la TIO del 4 %, siendo la TIR mucho mayor que la TIO, se justifica la inversión en el proyecto para crear una empresa de fabricación y comercialización de productos sustitutos del plástico de un solo uso a base de fécula de maíz en Colombia.

3. Conclusiones del proyecto

Según el estudio de prefactibilidad del montaje de una empresa de fabricación y comercialización de productos sustitutos del plástico de un solo uso a base de fécula de maíz, en Colombia es posible por:

- Las características de la fécula de maíz para la elaboración de los productos son favorables para la disminución de la huella de carbono que dejan los plásticos de un solo uso, ya que esta materia prima se descompone en un rango de tiempo menor de un año, lo cual tiene un impacto positivo en el planeta.
- En Colombia se produjeron más de 600.000 toneladas de maíz en los últimos tres años (Minagricultura, 2018), por lo que los costos de la materia prima para la realización de los *pellets* de fécula de maíz se verán reducidos por la alta demanda y producción de maíz en el país.
- Sabiendo que el proyecto es rentable y que en este estudio de prefactibilidad se encontró una tendencia del movimiento ecosostenible para mitigar el impacto de los plásticos de un solo uso, si se realiza una empresa como la que se plantea en este estudio, estará impulsada y proyectada hacia mercados que se están expandiendo con productos que no impacten negativamente el medioambiente; es decir, todos los productos que se fabriquen estarán a la vanguardia de la nueva conciencia ciudadana por el planeta.

8. RECOMENDACIONES

- Profundizar en el estudio de mercados para determinar una demanda más confiable (factibilidad con información primaria).
- Utilizar un *software* que permita determinar la ubicación óptima de la planta como el Anylogitix.
- Para el diseño de la bodega se necesita realizar la planimetría con el propósito de mejorar las distancias que minimicen costos de transporte y tiempo de operación.
- Revisar las fuentes renovables con las que se pueda operar la planta.
- Hacer un plan de manejo de aguas residuales para su buena disposición en el medioambiente.

- Revisar que perfiles y cargos podrían ser remplazados con la automatización de la fábrica.

REFERENCIAS

- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2021, 13 de septiembre). Plan ambiental local de Puente Aranda. https://oab.ambientebogota.gov.co/?post_type=dlm_download&p=19510
- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2021, enero). Observatorio ambiental de Bogotá. Plan ambiental local de Puente Aranda. https://oab.ambientebogota.gov.co/?post_type=dlm_download&p=19510
- Arrieta, D. M. (2018, 6 de junio). Los empaques biodegradables como limitación para los negocios verdes <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/31472/2021dianamonterrosa.pdf?sequence=8&isAllowed=y>
- Banco Popular. (2021, 15 de enero). Banco Popular. <https://www.rankia.co/blog/mejores-creditos-y-prestamos-colombia/4232818-tasas-para-creditos-consumo-2021>
- Bancolombia. (2021, 1.º de noviembre). Bancolombia. https://www.bancolombia.com/personas/cuentas/ahorros-y-corriente/cuenta-ahorros?gclid=Cj0KCQjwnoqLBhD4ARIsAL5JedKzcfvEr8iGI-6gS42Wz1Xb9zufntGMMNvztcHPaN5I6nwwmBcuoacaAomeEALw_wcB
- Bibo, R. (2019, 31 de julio). Contaminación por plástico: una crisis con salud. *El Espectador*. <https://www.elespectador.com/ambiente/contaminacion-por-plastico-una-crisis-con-salida-articulo-873750/>
- Blog-Finca Raíz. (2021, 1.º de julio). Consejos de vivienda. *Blog Finca Raíz*. <https://blog.fincaraiz.com.co/consejos-de-vivienda/arriendos/arriendos-canon-2021/>
- Bomberos de Bogotá. (2021, 6 de marzo). Bomberos de Bogotá. <https://www.bomberosbogota.gov.co/content/directorio-entidades>
- Cámara de Comercio de Bogotá. (2021, 2 de enero de 2021). *Cámara de comercio*. <https://www.ccb.org.co/>
- Canal Capital. (2020, 30 de septiembre). Informe revela el número de restaurantes que cerraron en Bogotá en la pandemia. *Canal Capital*. <https://conexioncapital.co/informe-revela-el-numero-de-restaurantes-que-cerraron-en-bogota-en-la-pandemia/>
- Calcular Ruta. (2021, 5 de enero de 2021). *Calcular Ruta*. <https://www.calcularruta.com/de-bogota-a-siberia.html#:~:text=Ruta%20por%20carretera%20m%C3%A1s%20corta%20desde%20Bogot%C3%A1%20a,Colombia%20en%20coche%20por%20el%20itinerario%20m%C3%A1s%20C3%B3ptimo>
- Congreso de Colombia. (2012, 24 de abril). Ley 1523 de 2012. Secretaría General. <http://secretariageneral.gov.co>
- Congreso de Colombia. (2021, 5 de octubre). *Secretaría del Senado*. http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0099_1993.html
- Crisol. (2010, 15 de junio). *Crisol*. <https://www.grupocrisol.com/sugerencias/curiosidades/cocina/evolucion-de-los-utensilios-de-cocina/8/>
- DANE. (2020, 14 de enero). *DANE*. <https://www.dane.gov.co/index.php>
- DANE. (2021, 17 de mayo). Cifras de escalación. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-de-precios-al-consumidor-ipc>
- Darnel Group. (2021, 1.º de agosto). *Darnel Group*. <https://tienda.darnelgroup.com/Products/D82102001>
- Darnel Group. (2021, 8 de septiembre). *Darnel Group*. <https://ecommerce.darnelgroup.com/Products/D403101/portacomidas-blanco-j-1>
- Darnel Group. (2021, 13 de noviembre de 2021). *Darnel Group*. <https://tienda.darnelgroup.com/Products/D84102001>
- Darnel Group. (2021, 3 de octubre). *Darnel Group*. <https://tienda.darnelgroup.com/Products/RPN060112201/vaso-de-papel-para-bebida-fr-and-237a-darnel-naturals-and-174-12-oz-blanco/DNATVSS0001>
- Datos Macro. (2021, 16 de agosto). <https://datosmacro.expansion.com/materias-primas/opechttps://datos-macro.expansion.com/materias-primas/opec>
- Delevery News. (2019, 3 de junio). *Digital policy law*. <https://digitalpolicylaw.com/la-industria-del-delivery-de-comida-rapida-en-colombia-crece-mas-de-25-anualmente/>
- Digital Policy Law. (2019, 3 de junio). *Digital Policy Law*. <https://digitalpolicylaw.com/la-industria-del-delivery-de-comida-rapida-en-colombia-crece-mas-de-25-anualmente/>
- Economía La R. (2020, 14 de mayo). Sector petrolero colombiano podría no recuperarse de la crisis que ha tenido la industria. *Economía La R*. <https://www.larepublica.co/economia/sector-petrolero-colombiano-podria-no-recuperarse-de-la-crisis-que-ha-tenido-la-industria-3005907>
- El Economista*. (2019, 3 de diciembre). Biodegradables. *El Economista América*. <https://empresite.eleconomistaamerica.co/Actividad/BIODEGRADABLES/>
- El Economista*. (2021, 1.º de enero). Biodegradables. *El Economista*. <https://empresite.eleconomistaamerica.co/Actividad/BIODEGRADABLES/>
- El Economista América Colombia*. (s.f.). *Desechables*. <https://empresite.eleconomistaamerica.co/Actividad/DESECHABLES/>

- El Espectador*. (2017, 9 de agosto). Los platos desechables de los que germinan plantas. *El Espectador*. <https://www.elespectador.com/ambiente/los-platos-desechables-de-los-que-germinan-plantas-article-707195/>
- El Tiempo*. (2015, 3 de noviembre). Emprendedores analizan cuáles son los obstáculos que enfrentan para crear empresa. *El Tiempo*. <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-16420295>.
- El Tiempo*. (2018, 11 de agosto). Presupuesto de los hogares colombianos. *El Tiempo*. <https://www.eltiempo.com/economia/sectores/presupuesto-de-los-hogares-colombianos-2018-254640>
- El Tiempo*. (2019, 16 de marzo). Marchas estudiantiles a nivel mundial por el cambio climático. *El Tiempo*. <https://www.eltiempo.com/vida/medio-ambiente/marchas-estudiantiles-a-nivel-mundial-por-el-cambio-climatico-337890>
- Elejalde, L.L. (2021, 6 de mayo). Pandemia expulsó 2,5 millones de personas de la clase media. *Portafolio*. <https://www.portafolio.co/economia/pandemia-expulso-2-5-millones-de-personas-de-la-clase-media-551720>
- Esplásticos. (2019). La historia de los plásticos. *Esplásticos*. <https://esplasticos.es/2020/11/13/la-historia-de-los-plasticos/>
- Estrada, J. S. (2021, 15 de enero). Incentivos tributarios ambientales en Colombia 2020. Grupo Bancolombia. <https://www.bancolombia.com/wps/portal/empresas/capital-inteligente/tendencias/sostenibilidad/incentivos-tributarios-ambientales-colombia-2020>
- Expansión datos macro. (2021, 3 de febrero). Materias primas. *Datosmacro.com*. <https://datosmacro.expansion.com/materias-primas/opec>
- Fabricación Los Plásticos. (s.f.). *Fabricación de los plásticos*. <http://aliso.pntic.mec.es/cm1a0029/PLASTICOS/fabricacion.html>
- Finca Raíz. (2021, 16 de febrero). *Finca Raíz*. <https://www.fincaraiz.com.co/inmueble/bodega-en-arriendo/puente-aranda/bogota/5475133>
- Finca Raíz. (2021, 17 de marzo). *Finca Raíz*. <https://www.fincaraiz.com.co/inmueble/bodega-en-arriendo/fontibon/bogota/6627322>
- Fuller. (2021, 25 de agosto). *Fuller*. <https://www.agenciafuller.com/portacomida-ecologicos-con-divisiones-precio/>
- Fuller. (2021, 2 de septiembre). *Fuller*. <https://www.agenciafuller.com/portacomida-ecologicos-con-divisiones-precio/>
- Greenpeace. (2018, 1.º de octubre). *Greenpeace*. <https://www.un.org/ruleoflaw/es/un-and-the-rule-of-law/United-nations-environment-programme/>
- Greenpeace. (03 de Noviembre de 2019). *Greenpeace*. <https://www.greenpeace.org/colombia/tag/plasticos/>
- Hernández, C. P. (2020, 31 de diciembre). *Congreso de la Republica*. <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%202069%20DEL%2031%20DE%20DICIEMBRE%20DE%202020.pdf>
- Hernández, N. (2019, 19 de junio). La batalla contra los plásticos de un solo uso que se libra en el Congreso. *El Tiempo*. <https://www.eltiempo.com/politica/congreso/la-batalla-contra-plasticos-de-un-solo-uso-que-se-libra-en-el-congreso-373048>
- Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia. (s.f.). Plásticos de un solo uso en Colombia. Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia. <https://www.colmayor.edu.co/sistema-gestion-integrado/actualidad-plasticos-de-un-solo-uso-en-colombia/>
- Jaramillo, L. (2019, 2 de septiembre). *Tele-Medellin*. <https://telemedellin.tv/empresa-antioquena-plastico/349798/>
- Legis Comunidad Contable. (2021, 18 de febrero). Salario mínimo y auxilio de transporte. Legis Comunidad Contable. <https://www.comunidadcontable.com/BancoConocimiento/Contador/salario-minimo-y-auxilio-de-transporte.asp?>
- Loaiza, E. (2016, 9 de diciembre). Ventajas y desventajas de los productos biodegradables. *Club Ensayos*. <https://www.clubensayos.com/Ciencia/Ventajas-De-Los-Productos-Biodegradables-Y-Desventajas/2255707.html>
- Melo, J. T. (2018, 7 de agosto). Las 20 localidades de Bogotá en datos. *El Espectador*. <https://www.elespectador.com/bogota/las-20-localidades-de-bogota-en-datos-article-804728/>
- Metro Cuadrado. (2021, 6 de febrero). *Metro Cuadrado*. <https://www.metrocuadrado.com/inmueble/arriendo-bodega-bogota-siberia/5072-M2881551>
- Minagricultura. (2018, 10 de junio). *Minagricultura*. En más de 600.000 toneladas se incrementó la producción de maíz en Colombia. <https://www.minagricultura.gov.co/noticias/Paginas/En-m%C3%A1s-de-600-mil-toneladas-se-increment%C3%B3-la-producci%C3%B3n-de-ma%C3%ADz-en-Colombia.aspx#:~:text=En%20m%C3%A1s%20de%20600%20mil%20toneladas%20se%20increment%C3%B3,hoy%20el%20Ministerio%20de%20>
- Minambiente. (2018, 3 de junio). <https://www.minambiente.gov.co/>
- Minambiente. (2018, 3 de octubre). Ministerio de Ambiente recibió para 2019 aumento de 60 % en su presupuesto. *LA FM*. <https://www.lafm.com.co/medio-ambiente/ministerio-de-ambiente-recibio-para-2019-aumento-de-60-en-su-presupuesto>
- Observatorio de la Región. (2021, 3 de julio). Seguridad y convivencia. *Observatorio de la Región*. <https://www.ccb.org.co/observatorio/Entorno/Entorno-favorable-para-los-negocios/Seguridad-y-convivencia/En-las-localidades-de-Chapinero-Teusaquillo-Usaquen-y-Fontibon-se-presenta-el-mayor-porcentaje-de-percepcion-de-seguridad-a-nivel-de-barrio-en-el-segun>
- ONU. (2018, 1.º de junio). Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles. ONU. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-consumption-production/>

- ONU. (2018, 4 de junio). Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. ONU. <https://www.un.org/ruleoflaw/es/un-and-the-rule-of-law/united-nations-environment-programme/>
- Pilas con el ambiente. (2020, 15 de septiembre). *Pilas con el ambiente*. <https://www.pilascolombia.com/conoce-Portafolio>. (2019, 17 de octubre). Éstas son las ciudades más pobladas del país según el DANE. *Portafolio*. <https://www.portafolio.co/economia/estas-son-las-ciudades-mas-pobladas-del-pais-segun-el-censo-del-dane-534662>
- Portafolio*. (2021, 23 de abril). Consumidores se enfocan en la sostenibilidad. *Portafolio*. <https://www.portafolio.co/mas-contenido/consumidores-se-enfocan-en-la-sostenibilidad-551265>
- Procoen. (2019, 7 de mayo). Costos de equipos industriales más allá del costo inicial. Procoen. <https://procoen.com/costos-de-equipos-industriales-mas-alla-del-costo-inicial/>
- Purabox. (2020, 7 de marzo). Purabox. <https://www.purabox.co/producto/cuchara-de-madera-grande-x-100-und/>
- Purabox. (2021, 1.º de septiembre). Purabox. <https://www.purabox.co/producto/cuchara-de-madera-grande-x-100-und/>
- Purabox. (2021, 16 de febrero). Purabox. <https://www.purabox.co/producto/cuchara-de-madera-grande-x-100-und/>
- Rendón, O. P. (2021, 11 de agosto). El peso colombiano, la moneda más devaluada de la región. *El Colombiano*. <https://www.elcolombiano.com/negocios/el-peso-colombiano-la-moneda-mas-devaluada-de-la-region-en-2021-LA15377590>
- Rodríguez O., M. P. (2021). Elaboración del estudio de prefactibilidad para el montaje de una empresa para la fabricación y comercialización de productos sustitutos al plástico de un solo uso a base de fécula de maíz en Colombia. *Repositorio Digital Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito*. <https://repositorio.escuelaing.edu.co/handle/001/2047>
- Rodríguez, Á. O. (2021, 10 de junio). Proyecto que busca prohibir plásticos de un solo uso está a punto de hundirse en la Cámara. *RCN Radio*. <https://www.rcnradio.com/politica/proyecto-que-busca-prohibir-plasticos-de-un-solo-uso-esta-punto-de-hundirse-en-la-camara>
- Salud Capital. (2021, 1.º de febrero de 2021). *Salud Capital*. <http://www.saludcapital.gov.co/Paginas2/Inicio.aspx>
- Secretaría Distrital de Planeación. (2021, 5 de febrero de 2021). *Secretaría Distrital de Planeación*. <http://www.sdp.gov.co/>
- Tarifas y Recaudos. (2020, 1.º de enero). *Tarifas y Recaudos*. <https://www.ccb.org.co/Inscripciones-y-renovaciones/Tarifas-2020>
- Tecnología del Plástico . (2016, 8 de abril). Panorama de la industria colombiana de empaques y envases plásticos. *Tecnología del Plástico*. <https://www.plastico.com/temas/Panorama-de-la-industria-colombiana-de-empaques-y-envases-plasticos+112327>
- Unicef. (2018, 2 de mayo). Medioambiente y cambio climático. Unicef. <https://www.unicef.org/es/medio-ambiente-cambio-climatico/juventud-accion>
- Vargas, J. C. (2018, 25 de septiembre). Prohibición de plásticos. Cámara de Representantes. Proyecto: Cámara: 175/2018C ACUM 123/2018. Autor: H.R. Juan Carlos Lozada Vargas.