

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE EMPRESA  
DEDICADA AL MANEJO Y TRANSFORMACIÓN DE TEREFTALATO DE  
POLIETILENO (PET) EN BOGOTA D.C.**

PRESENTADO POR:

**Julio Cesar Castaño Téllez**

**Gabriel Leonardo Cortes Méndez**

**Cristian Camilo Mendoza Salazar**

**Yenny Gabriela Tovar Campos**

Proyecto de grado para optar al título de:

ESPECIALISTA DE ADMINISTRACIÓN FINANCIERA

Director

**Diana Patricia Gutiérrez Mejía**

UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA

FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS

ESPECIALIZACIÓN EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA

BOGOTA D.C.

2018

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE EMPRESA DEDICADA  
AL MANEJO Y TRANSFORMACIÓN DE TEREFTALATO DE POLIETILENO (PET)  
EN BOGOTA D.C.**

PRESENTADO POR:

**Julio Cesar Castaño Téllez**  
**Gabriel Leonardo Cortes Méndez**  
**Cristian Camilo Mendoza Salazar**  
**Yenny Gabriela Tovar Campos**

Director

**Diana Patricia Gutiérrez Mejía**

UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS

ESPECIALIZACIÓN EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA

BOGOTA D.C.

2018



## Atribución-NoComercial 2.5 Colombia (CC BY-NC 2.5)

La presente obra está bajo una licencia:  
**Atribución-NoComercial 2.5 Colombia (CC BY-NC 2.5)**  
Para leer el texto completo de la licencia, visita:  
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.5/co/>

### Usted es libre de:

Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra  
hacer obras derivadas



### Bajo las condiciones siguientes:



**Atribución** — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o que apoyan el uso que hace de su obra)



**No Comercial** — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.

## Índice

Índice .....	III
Resumen .....	IX
Palabras claves .....	X
Abstract.....	XI
Key words .....	XII
1 Introducción .....	1
2 Justificación .....	2
3 Marco Teórico .....	3
3.1 Reseña Histórica.....	3
3.2 Marco Conceptual .....	3
3.2.1 Polietilen Tereftalato (PET) .....	3
3.2.2 Propiedades del PET. ....	4
3.2.3 Reciclaje.....	4
3.2.4 Sistemas deReciclado del PET .....	5
3.3 Marco Legal Internacional .....	5
3.3.1 Protocolo de Kioto.....	7
3.4 Marco legal Nacional.....	9
3.4.1 Constitución Política.....	9
3.4.2 Decretos.....	10
3.4.3 Leyes.....	11
4 Entorno jurídico .....	12
5 Objetivo General .....	13
5.1 Objetivos Específicos .....	13
5.2 Metodología.....	13
6 Estudio de Mercado .....	14
6.1 Oportunidad de Negocio.....	14
6.2 Análisis de la Demanda .....	15
7 Estudio Organizacional .....	16
7.1 Constitución de la empresa .....	17
7.1.1 Nombre de la Empresa.....	17
7.1.2 Misión .....	17

7.1.3	Visión.....	18
7.1.4	Organigrama.....	18
8	Estudio de Sostenibilidad .....	19
8.1	Estudio Ambiental .....	19
8.2	Estudio de Riesgos .....	21
8.2.1	Factores externos. ....	21
8.2.2	Factores internos. ....	21
8.3	Estudio Socio-Cultural.....	22
9	Estudio Técnico.....	24
9.1	Localización del proyecto .....	24
9.1.1	Micro localización.....	25
9.2	Proceso Productivo .....	25
9.2.1	Molienda del material .....	25
9.2.2	Lavado y separación del material.....	26
9.2.3	Lavado químico.....	26
9.2.4	Secado del material.....	26
9.2.5	Obtención de Flexo pellet. ....	27
9.2.6	Extrusión y moldeado .....	27
9.2.7	Corte con cizalla.....	28
9.2.8	Enfriamiento .....	28
9.2.9	Empacado y almacenaje .....	28
9.2.10	Capacidad de la planta.....	29
9.2.11	Selección de Maquinaria .....	30
9.2.12	Máquinas para la elaboración de Pallet.....	31
9.3	Mano de Obra .....	34
9.4	Área Total de la Planta .....	35
10	Estudio Económico .....	36
10.1	Inversión Inicial .....	36
10.1.1	Inversión en terrenos y construcciones .....	36
10.1.2	Inversión Maquinaria y equipo .....	37
10.1.3	Inversión en activos diferidos.....	37

10.1.4	Inversión Otros Activos.....	38
10.1.5	Inversión Vehículos.....	38
10.1.6	Inversiones muebles y equipos de oficina.....	38
10.2	Costos de producción.....	39
10.2.1	Costos de mantenimiento y servicios públicos.....	40
11	Estudio Financiero.....	41
11.1	Inversión total.....	41
11.2	Financiación del proyecto.....	41
11.3	Calculo de WACC, EVA y Costo de Capital Ajustado.....	42
11.4	Modelo de proyección financiera Utilidad Neta y Ebitda.....	43
11.5	Flujo de caja Neto con financiamiento.....	43
11.6	Supuestos Base del modelo de proyección y factibilidad.....	43
12	Análisis financiero.....	45
13	Conclusiones.....	46
14	Recomendaciones.....	47
15	Bibliografía.....	48
16	Anexos.....	49

**Lista de tablas**

Estudio de micro localización.....	24
Producción Maquina Pellet.....	31
Área de la planta .....	35
Inversión terreno y construcciones .....	36
Inversión Maquinaria y equipo. ....	37
Inversión Activos Diferidos.....	37
Inversión Otros Activos .....	38
Inversión Vehículos .....	38
Inversión Muebles y Equipo de oficina .....	39
Costos de producción.....	39
Costos de mantenimiento y servicios públicos .....	40
Calculo de préstamo de la inversión y capital de trabajo.....	42
Calculo de WACC, EVA Y Costo de Capital Ajustado .....	42

## Lista de figuras

Figura 1, Principales procesos metodológicos, autoría propia.....	13
Figura 2, Organigrama de la empresa, autoría propia.....	18
Figura 3, Ciclo de reciclaje sostenible, autoría petplanetrecycling.com.....	20
Figura 4, Producción de residuos sólidos, unidad ejecutiva de servicios públicos, plan maestro de residuos Sólidos, 2005, pág. 571.....	23
Figura 5, Plano de la ubicación de la empresa, Fuente: Google maps 2018.....	25
Figura 6, Obtención de material PET en Pellet, elaboración propia, 2018.....	27
Figura 7, Formula para la carga de Enfriamiento, Yenis, Michael, Termodinámica 4ta edición, 2003.....	28
Figura 8, Diagrama de flujo del proceso, elaboración propia.....	29
Figura 9, Línea alta Maquina de Pallet, fuente www.henglico.com, 2018.....	31
Figura 10, Línea Clásica maquina Pallet, fuente: www.henglico.com, 2018.....	32
Figura 11, Maquina Extrusora, Fuente: www.comercialdouma.com, 2018.....	33
Figura 12, Interior Extrusora, fuente: www.comercialdouma.com.....	34



### Lista de apéndices/Anexos

Anexo 1 Otros Aspectos Legales .....	49
Anexo 2. Política para la gestión y desarrollo de proyectos .....	50
Anexo 3 Análisis de Stakeholders .....	52
Anexo 5. Tiempos de Producción.....	54
Anexo 6. Precios .....	56
Anexo 7. Inversión Maquinaria y Equipo.....	57
Anexo 8. Inversión Maquinaria y Equipo.....	58
Anexo 9, Costo de Nomina .....	59
Anexo 10. Costos Administrativos adicionales .....	60
Anexo 11. Cálculo del Crédito.....	60
Anexo 12. Tabla de Amortización .....	60
Anexo 13. Tabla de Nomina .....	60
Anexo 14. Cálculo de Capital de Trabajo .....	61
Anexo 15. Cálculo de WACC y EVA .....	61
Anexo 16. Cálculo de utilidad neta y Ebitda .....	62
Anexo 17. Cálculo de Flujo de caja, VPN, TIR y TIO .....	62.
Anexo 18. Cálculo del valor del Estudio de pre-factibilidad.....	63

## **Resumen**

En el siguiente documento presenta la estructura de un plan de negocios que muestra la prefactibilidad económica, de medio ambiente e impacto social de una empresa especializada en el manejo y transformación de Tereftalato de Polietileno (PET) en Bogotá D.C.

En esta empresa se realizará el proceso de recepción del material, clasificación del material, eliminación de etiquetas y tapas, consecutivamente se pasara a proceso de lavado del material PET y secado mediante proceso de centrifugado, posteriormente se efectuara el proceso de compactación y triturado, para finalmente realizar el proceso de embalaje y envío a nuestro cliente final, con los más altos estándares de calidad gracias a la maquinaria especializada para determinar tal fin, la cual será adquirida en caso de que el proyecto resulte factible.

El PET se usa para la fabricación de botellas, empaques plásticos para alimentos, productos de aseo, medicinas, etc. Por lo tanto, crear una empresa que suministre el PET como materia prima, con equipos tecnológicos adecuados, servicio al cliente que realice asesoría en el proceso de venta y post-venta, con una infraestructura adecuada que garantice el abastecimiento constante del cliente es una excelente oportunidad de negocio. Efectuando la investigación de mercado se identificará clientes potenciales en el sector así como también nuestros competidores directos, la cantidad de materia prima disponible, la forma como se adquirirá la materia prima necesaria para la capacidad de la maquinaria adquirida, a costos económicos bajos en la ciudad de Bogotá, además se identificará si el proyecto es económicamente rentable analizando también si el presente proyecto cumple con las expectativas sociales y medioambientales esperadas.

**Palabras claves****ESPAÑOL**

Pre-Factibilidad

PET

Análisis de factibilidad

Manejo y transformación de PET

Grupos de interés

### **Abstract**

The following document presents the structure of a business plan that shows the economic, environmental and social impact pre-feasibility of a company specialized in the handling and transformation of Polyethylene Terephthalate (PET) in Bogotá D.C.

In this company, the process of receiving the material, sorting the material, removing labels and lids will be carried out, consecutively, the PET material will be washed and dried by means of a centrifuging process, followed by the compaction and crushing process. Finally carry out the packaging process and sent our final customer, with the highest quality standards thanks to the specialized machinery to determine such purpose, which will be acquired in case the project is feasible.

PET is used for the manufacture of bottles, plastic packaging for food, cleaning products, medicines, etc. Therefore, to create a company that supplies PET as a raw material, with appropriate technological equipment, customer service that provides advice in the sales and after-sales process, with an adequate infrastructure that guarantees the constant supply of the customer is an excellent opportunity of business. Carrying out market research will identify potential customers in the marking as well as our direct competitors, the amount of raw material available, the way in which the necessary raw material for the acquired machinery capacity will be acquired, at low economic costs in the city of Bogotá, will also identify if the project is economically profitable analyzing also if the present project meets the expected social and environmental expectations.

**Key words**

**INGLÉS**

Pre-Feasibility

PET

Feasibility analysis

PET handling and transformation

Stakeholders

## 1 Introducción

En la actualidad el uso del plástico en la vida cotidiana es cada vez más frecuente, principalmente empleado por la industria de bebidas para el consumo humano, este se ha incrementado de manera desproporcionada y creciente, lo que nos enfrenta a impactos en el medio ambiente que no son reversibles.

El material utilizado en la producción de este empaque es el Tereftalato de Polietileno (PET), el cual es altamente contaminante y no biodegradable, generando un impacto negativo en el medio ambiente que afecta el bienestar del planeta, de la salud de la población y la economía mundial, por lo cual, se ve la necesidad de desarrollar procesos que permitan gestionar y sacar provecho del manejo de los desechos que se producen en las sociedades actualmente.

Según estudios realizados se calcula que en Colombia se consumen anualmente productos plásticos a una tasa de 20 kilogramos por habitante. (El Espectador, 2011). Lo que implica que la ciudad de Bogotá genera aproximadamente desperdicios plásticos cerca a las 160.000 toneladas anuales, de las cuales se estima que 73.000 toneladas corresponden a material PET, originando un impacto en el medio ambiente de grandes proporciones debido a la falta de procesos adecuados y sistemáticos en materia de reciclaje. Esto ha generado el desarrollo de una industria que ha venido creciendo en los últimos años presentando márgenes bastante atractivos para los inversionistas, permitiendo crear oportunidades de negocio y desarrollo sostenible. Por lo anterior es importante cuestionarse lo siguiente, ¿Tomando la decisión de implementar una empresa que realice la recolección y transformación de PET en Bogotá D.C., es viable reducir el impacto ambiental negativo que se le genera a la sociedad de esta capital y obtener una rentabilidad económica atractiva?

## 2 Justificación

En la actualidad el medio ambiente se encuentra muy vulnerable debido a los malos manejos y excesos que la humanidad ha tenido sobre él a través del tiempo, por lo cual se debe concientizar de la responsabilidad que hay que asumir en esta materia, esto nos invita a evaluar los ciclos de vida de los productos que se utilizan y se consumen de manera cotidiana, entendiendo que la vida útil de muchos materiales no termina cuando llega a nuestras manos, razón por la cual es tan importante el reciclaje.

Basados en el marco legal que se ha desarrollado en materia ambiental a nivel mundial y en específico la normativa que ha adoptado Colombia en esta materia; tomando como marco de referencia que a la fecha los niveles de reciclaje de este material son tan solo del 26%; ubicándose por debajo de la media mundial que está a nivel del 41% (Suárez, 2016)

Por lo anterior, y dado que la práctica del reciclaje generado desde 1972 ha mostrado ser una alternativa que cada vez más usada en la economía actual y que los precios de este mercado son competitivos, se plantea la necesidad de realizar un análisis de viabilidad, para la creación de una empresa que se dedique al manejo y transformación de producto PET en la ciudad de Bogotá, permitiendo incrementar los niveles de reciclaje actuales, promoviendo la generación de empleo y obteniendo un impacto ambiental adicional de manera sostenible.

### **3 Marco Teórico**

La concientización de mantener y conservar el planeta es un tema que cada día está tomando mayor relevancia en todo el mundo; es importante que la humanidad se proteja de los efectos del cambio climático, la contaminación ambiental los gases que generan las industrias y que son tóxicos para la salud y las basuras que se producen, como consecuencia del desarrollo económico y comercial de las naciones; es prioritario mirar hacia el futuro con el fin de obtener sostenibilidad, no solo económica sino también ambiental, por lo tanto se requiere crear conciencia y tener planes de acción para poder conservar el planeta para las generaciones venideras, es allí donde se vuelve imperativo establecer procesos de reciclaje con el fin de mejorar esta perspectiva de manera general.

#### **3.1 Reseña Histórica**

“El PET, también conocido como tereftalato de polietileno, fue patentado como un polímero para fibra por J. R. Whinfield y J. T. Dickson en 1941. La producción comercial de fibra de poliéster comenzó en 1955; desde entonces, el PET ha presentado un continuo desarrollo tecnológico hasta lograr un alto nivel de sofisticación basado en el crecimiento de la demanda del producto a escala mundial y a la diversificación de sus posibilidades de uso” (QuimiNet, 2005).

#### **3.2 Marco Conceptual**

##### **3.2.1 Polietilen Tereftalato (PET).**

El material PET es un poliéster aromático según su fórmula, el cual se deriva del petróleo y es utilizado como materia prima. Se conoce técnicamente como Polietilén Tereftalato o Politereftalato de etileno. Empezó a ser utilizado como materia prima en fibras para la industria textil y la producción de films (Textos Científicos, 2005).



En 1952 se comenzó a emplear en forma de film para el envase de alimentos. Pero la aplicación que le significó su principal mercado fue en envases rígidos, a partir de 1976 pudo abrirse camino gracias a su particular aptitud para el embotellado de bebidas carbonatadas.

El PET es el polímero para el cual los fabricantes de máquinas internacionales han dedicado el mayor esfuerzo técnico y comercial. Efectivamente, los constructores han diseñado a propósito y con inversiones cuantiosas, equipos y líneas completas perfectamente adaptadas a los parámetros de transformación del PET, cuya disponibilidad accesible a todos los embotelladores, unida a la adecuada comercialización de la materia prima, permitió la expansión de su uso en todo el mundo. (Secretaría Jurídica Distrital, Alcaldía Mayor de Bogotá, 2011)

### **3.2.2 Propiedades del PET.**

El polietileno tereftalato (PET), es un polímero plástico, lineal, con alto grado de cristalinidad y termoplástico en su comportamiento, lo cual lo hace apto para ser transformado mediante procesos de extrusión, inyección, inyección-soplado y termoformado. Es extremadamente duro, resistente al desgaste, dimensionalmente estable, resistente a los químicos y tiene buenas propiedades dieléctricas. (ANEP, SF) Apto para producir frascos, botellas, películas, láminas, planchas y piezas. Por sus características químicas es liviano y permite ser reciclado

### **3.2.3 Reciclaje.**

Un rasgo significativo del PET en el lado medio ambiental es que es totalmente reciclable. En 1977 se recicló la primera botella que se convirtió en base de una nueva botella. Hoy la mayor cantidad del PET reciclado, RPET, se usa para la producción de fibras, seguido por la producción de botellas grado alimenticio.

Las temperaturas usadas en el proceso de reciclaje cerca de 280°C en la fusión y de 200 °C en post-condensación de estado sólido (SSP). Los procesos de post-condensación de estado sólido, ya sea a vacío o por paso de un gas inerte caliente durante varias horas, logran remover todos los contaminantes. La efectividad de la remoción de contaminantes para que sea grado alimenticio se mide en un "Challenge test".

### **3.2.4 Sistemas de Reciclado del PET.**

El PET se puede reciclar gracias a una amplia variedad de métodos: reprocesamiento en fusión, descomposición de moléculas (despolimerización), purificación y polimerización, así como recuperación de energía. Los sistemas de recuperación de plásticos se priorizan según su efectividad en situaciones determinadas (Petcore Europe, 2018).

Hay tres maneras de aprovechar los envases de PET una vez que terminó su vida útil: someterlos a un reciclado mecánico, a un reciclado químico, o a un reciclado energético empleándolos como fuente de energía.

## **33 Marco Legal Internacional**

En los últimos 40 años se ha visto que el medio ambiente ha sido un tema de ámbito internacional; en la reunión que realizó la ONU en 1972 en Estocolmo, en el cual el tema principal fue crear conciencia y preocupación por la preservación de los recursos naturales, se trataron temas de cómo debe de ser el manejo de los residuos sólidos, de cómo debe ser la jurisdicción, transporte y control dentro de las fronteras de desechos. Se identificó a demás que el problema es la contaminación que generan las grandes industrias de todo el mundo, es un problema que se está saliendo de control, contaminando no solo el ecosistema si no también causando un cambio climático que preocupa a toda la humanidad en general. Por lo tanto los países desarrollados han elaborado diferentes documentos

relacionados con el tema medio ambiental y de cómo estos productos contaminantes están afectando el planeta tierra, adicionalmente dichos países han elaborado e implementado convenios y acuerdos internacionales para darle un manejo específico a los materiales contaminantes y no biodegradables, todo con el fin de mejorar los procesos de reciclaje y generar un impacto positivo en el medio ambiente y controlar y mejorar en cierta medida el cambio climático. (Naciones Unidas, 1972)

Gracias al reciclaje se previene el desuso de materiales potencialmente útiles, se reduce el consumo de nueva materia prima, además de reducir el uso de energía, la contaminación del aire (a través de la incineración) y del agua (a través de los vertederos), así como también disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero en comparación con la producción de plásticos. El reciclaje es clave en la reducción de desechos contemporáneos y es el tercer componente de las 3R (“Reducir, Reutilizar, Reciclar”). Los países desarrollados han creado lineamientos que hablan de cómo se debe manejar dichos residuos sólidos, con el fin de mitigar o disminuir la contaminación y darles un uso, teniendo en cuenta lo peligroso que es para la salud humana el manejo y traslado de desechos peligrosos, dentro y fuera de los países. Esto es muy importante ya que cada País o Estado debe velar por la salud de sus habitantes y propender por brindarles un ambiente sano, adicionalmente de garantizar y conservar el medio ambiente. Entre estos documentos se encuentra el Convenio de Basilea, adoptado por Colombia bajo la ley 253 de 1996 (Minambiente, 1996).

El acuerdo de Basilea plantea que la manera más eficaz para proteger el medio ambiente y la salud de las personas con respecto a estos desechos peligrosos es poder reducir al máximo la generación de dichos materiales. Ciertamente lo más fácil sería tratar de incentivar a las industrias de que reduzcan lo más que se puede la producción de estos desechos peligrosos, otra manera sería también incentivar a

los clientes o consumidores que dejen de demandar productos que generen desechos peligrosos, así se atacaría por lado y lado este punto. Además los Estados deben de generar políticas públicas encaminadas a tomar medidas frente al manejo de estos desechos peligrosos, que este manejo se debe de dar al interior del país, debe de comprender también el manejo o movimiento transfronterizo, todo con el fin de mejorar el medio ambiente y asegurar la protección de la salud de las personas, garantizando en lo posible la eliminación de los desechos peligrosos, esta eliminación debe ser compatible con la protección de la salud humana y del medio ambiente. También es importante recalcar que se han generado normas donde no solo se le exige a un país eliminar estos desechos, sino que se le está trasladando dicha responsabilidad a las empresas o industrias que generan estos desechos.

### **3.3.1 Protocolo de Kioto**

El Protocolo de Kioto, integra a muchos países y los vincula directamente con objetivos obligatorios relativos a las emisiones de gases de efecto invernadero. Uno del objetivo propuesto es lograr reducir los niveles de emisión de diferentes gases los cuales se proponen realizar reducciones a niveles cercanos al 8% del nivel de emisión presentados en 1999 para los diferentes países, con miras a obtener compromisos de reducir el total de las emisiones de gases a nivel inferiores del 5% para el período comprendido entre el año 2008 y el 2012 y que se extendió ahora de 2012 hasta el 2020. Los límites exigen importantes reducciones de las emisiones actualmente proyectadas. Dichas emisiones son causadas en su mayoría por la producción de CO<sub>2</sub>. (Naciones Unidas, 1998)

Una de las características más importantes del este protocolo y eje principal es el desarrollo sostenible, el cual busca la satisfacción de las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras, el desarrollo sostenible ha sido base clave para el desarrollo mundial y por lo

tanto pilar principal en el que se basa el protocolo, cabe aclarar que dicho desarrollo sostenible debe de conseguir equilibrar, el desarrollo económico, el desarrollo social y la protección del medio ambiente. Al buscar este equilibrio, se encuentra que el protocolo da parámetros para utilizar las materias primas en los procesos de producción y que dichos procesos deben tratar de estar equilibrados con la parte social y con el medio ambiente que los rodea.

El protocolo de Kioto al igual que el convenio de Basilea enfocan sus esfuerzos en crear conciencia y que esto se vea reflejado en la elaboración de políticas públicas que estén enfocadas a mejorar la calidad de vida por medio del cuidado del medio ambiente, dichas políticas deben de fomentar el uso óptimo de los recursos naturales, mejorar los sistemas de generación de energía, el adecuado manejo y mejora de los sumideros y/o depósitos de los gases de efecto invernadero (basureros), en este punto hace gran énfasis, ya que es muy importante el manejo y reciclaje de materiales que llegan a estos depósitos, al poder clasificar de forma correcta dichos materiales se podrá dar mejor uso y posteriormente reutilizarlos, así se evita que se utilicen nuevamente materias primas para la elaboración de nuevos productos, ya que con la obtención de dicho material reciclado se podrá reutilizar para crear un nuevo producto, y es ahí donde se genera una cadena de eventos, ya que al reutilizar los materiales desechos, se evita utilizar insumos de carácter natural, se reduce la explotación de la naturaleza, se reduce el consumo de energía para procesar las materias primas, se utiliza menos componentes, por último se disminuye la contaminación.

Con la implementación de protocolo se busca fomentar reformas en los sectores que más afecten el medio ambiente y que utilicen o generen gases de invernadero o que produzcan elementos no biodegradables o que generen gran contaminación, esto con el fin de promover políticas y medidas que limiten o reduzcan las emisiones de los gases de efecto invernadero o materiales que ayuden al efecto invernadero. Se busca también limitar y/o reducir la utilización o generación de los desechos sólidos.

## **34 Marco legal Nacional**

Colombia no es ajena al proceso de regulación en materia ambiental que se desarrollan a nivel internacional, es por eso que el marco legal y regulatorio que le da origen a la actividad de reciclaje y transformación de estos materiales, permite crear el marco de acción de las empresas que desean realizar y desarrollar su negocio basado en estos procesos a saber:

### **3.4.1 Constitución Política.**

#### **Título I - de los principios fundamentales - artículo 8.**

Es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación.

#### **Capítulo 3. - de los derechos colectivos y del ambiente -artículo 79.**

Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado es proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.

#### **Artículo 80.**

El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución

#### **Título XI - de la organización territorial - capítulo 3.- del régimen municipal - artículo 313.**

Corresponde a los concejos: Dictar las normas necesarias para el control, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural del municipio.

### 3.4.2 Decretos.

#### **Decreto ley 1421 de 1993 - estatuto orgánico de Bogotá - artículo 12°.**

Atribuciones. Corresponde al Concejo Distrital, de conformidad con la Constitución y a la ley: 7. Dictar las normas necesarias para garantizar la preservación y defensa del patrimonio ecológico, los recursos naturales y el medio ambiente.

#### **Decreto-ley 2811 de 1974:**

Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente

#### **Artículo 1°.**

El ambiente es patrimonio común. El Estado y los particulares deben participar en su preservación y manejo, que son de utilidad pública e interés social.

#### **Artículo 2°.**

Fundado en el principio de que el ambiente es patrimonio común de la humanidad y necesario para la supervivencia y el desarrollo económico y social de los pueblos, este Código tiene por objeto: Regular la conducta humana, individual o colectiva y la actividad de la Administración Pública, respecto del ambiente y de los recursos naturales renovables y las relaciones que surgen del aprovechamiento y conservación de tales recursos y del ambiente. Ver Decreto Nacional 1541 de 1978

### 3.4.3 Leyes.

#### **Lev 99 de 1993**

Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.

#### **Artículo 65°.**

Funciones de los Municipios, de los Distritos y del Distrito Capital de Santafé de Bogotá: Corresponde en materia ambiental a los municipios, y a los distritos con régimen constitucional especial, además de las funciones que le sean delegadas por la ley o de las que se le deleguen o transfieran a los alcaldes por el Ministerio del Medio Ambiente o por las Corporaciones Autónomas Regionales. Dictar, con sujeción a las disposiciones legales reglamentarias superiores, las normas necesarias para el control, la preservación y la defensa del patrimonio ecológico del municipio. (Secretaría Jurídica Distrital de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2011). Existen normas adicionales aplicables que se encuentran en el Anexo1.



#### **4 Entorno jurídico**

Basados en los análisis realizados sobre la jurisprudencia en la cual se enmarca la actividad económica, industrial y comercial que la empresa desea desarrollar en el territorio nacional, y en específico en la ciudad de Bogotá; se puede concluir lo siguiente:

- a. El marco legal internacional el cual Colombia ha adoptado favorece y apoya la formación de medios y mecanismos que garanticen el manejo de los residuos sólidos y en especial los procesos de reciclaje en la medida que estos generan procesos limpios de utilización de materiales contaminantes de manera eficiente; dentro de la cual se encuentra a la creación de empresas destinadas a tal fin.
- b. La regulación Colombiana iniciando con el mandato expreso en la constitución, leyes, decretos y normas, favorecen el desarrollo de actividades tendientes al manejo, transformación y de materiales solidos a través de procesos industrializados de reciclaje que garanticen los objetivos propuestos en esta normativa y que permitan la sostenibilidad y protección del medio ambiente.

Así las cosas, se puede concluir que el marco legal es favorable a la determinación de creación de empresa para el manejo transformación de Tretafalato de Polietileno (PET) en la ciudad de Bogotá. Siempre y cuando la empresa cumpla con los estándares requeridos por la ley y los entes de control del ministerio del Medioambiente.

## 5 Objetivo General

Determinar la pre-factibilidad para la creación de una empresa dedicada al manejo y transformación del producto PET en Bogotá D.C.

### 5.1 Objetivos Específicos

- ✓ Describir el entorno jurídico y comercial del ámbito donde se desarrolla la actividad de la empresa.
- ✓ Estructurar el estudio técnico que integre los procesos para el funcionamiento de la empresa.
- ✓ Elaborar las proyecciones financieras y analizar los resultados para determinar la prefactibilidad y sostenibilidad de la empresa.

### 5.2 Metodología

El tipo de investigación propuesto dentro del proyecto a desarrollar está definido como analítico descriptivo utilizando una metodología cuantitativa, debido a la caracterización de los objetivos establecidos y tomando como población objetivo “la empresa (Inversionistas)” que se pretende crear para desarrollar actividades en el mercado de reciclaje y específicamente en el manejo y transformación del material PET. Para poder determinar de forma objetiva la viabilidad de la creación de la empresa se realizarán todos los estudios necesarios con la mayor rigurosidad y con altos estándares de calidad, enmarcados en la política establecida para el desarrollo de proyectos que se encuentra en el Anexo 2. A continuación, se muestran en la figura No 1 los principales procesos a desarrollar bajo la metodología propuesta para determinar al estudio de pre-factibilidad:



Figura 1, Principales procesos metodológicos, autoría propia

## **6 Estudio de Mercado**

Este estudio pretende determinar la forma como en el mercado colombiano se realiza el manejo del material PET, esto se desarrolló estudiando y analizando otros proyectos similares, además de evaluar el manejo y gestión que se utilizan en otras empresas del sector, con el fin de determinar oportunidades en el modelo de funcionamiento permitiendo entender cuál será el grado de competitividad en el mercado, cuáles serán los posibles clientes y cuales los posibles proveedores.

### **6.1 Oportunidad de Negocio**

El negocio del reciclaje en Colombia mueve más de \$354.000 millones al año y representa una importante fuente de ingresos para el país. Las oportunidades de crecer son gigantes, pero se necesitan reglas claras. Aunque parezca difícil de creer, el reciclaje representa una oportunidad de negocio muy importante para el país. En primer lugar, porque su manejo adecuado evita la saturación de los rellenos sanitarios; en segundo lugar, porque es la fuente de empleo para 300.000 familias colombianas y tercer lugar, porque genera negocios valorados en más de \$354.000 millones al año, pues el reciclaje representa más del 50% de la materia prima que se utiliza en la producción industrial, de acuerdo con cifras de la ANDI y de la Asociación Nacional de Recicladores de Bogotá. Ahora bien, lo que se recicla en Colombia no es suficiente para satisfacer las necesidades de la industria. Según la ANDI, el año pasado el país demandó cerca de 750.000 toneladas de residuos reciclables, de las cuales solo se recuperaron 645.200, lo que indica que 104.800 se quedaron literalmente en la basura. (Dinero, 2009). Es por esto que la empresa privada tiene una clara oportunidad de negocio en el reciclaje, más aún si se llegase a aprobar el proyecto de acuerdo 136 de 2011.

## 6.2 Análisis de la Demanda

Las compañías recolectoras y transformadoras de material PET en la ciudad de Bogotá D.C. efectúan un proceso de lavado, clasificado, limpieza, cristalización, trituración y compactación al material PET, cuando se realiza el proceso de trituración se busca llevarlo a proceso de granulado para ser comercializado como materia prima a las diferentes organizaciones que lo requieran para la ejecución de sus procesos, entre ellos: procesos de elaboración de fibras para tubería, tejas, escobas, vasos, empaques, pocillos, platos, fibra textil, árboles de navidad, entre muchos más. De esta manera las organizaciones encargadas de la recolección y transformación presentan una alta demanda de material PET por lo cual siempre necesitaran quien les recolecte el material para abastecer sus procesos productivos de manera continua.

Para lograr comercializar el material recolectado y/o transformado, el mercado exige que el producto se entregue de dos formas compactado o triturado. Tomando como referencia la investigación del estudio de mercadeo y la demanda, se tomaron las siguientes empresas que realizarían la compra de material PET compactado y/o triturado para ser transformado como materia prima en sus procesos:

- ✓ **Pet & Solo Pet** Carrera. 70 21 – 72 sur Bogotá - Tel: (571) 8138811 – 813 8814
- ✓ **Aproplast:** Avenida Calle 17 No. 81 B – 83 PBX:(571) 2927800 – 2929257
- ✓ **Recuperadora Abj Velásquez,** Bogotá Colombia, Fontibón.
- ✓ **Enka Colombia S.A.S.** CR37 A 8-43 OF 901, Girardota Antioquia, Teléfono: 405 5055

Se contactaron estas organizaciones con lo cual se evidencio el interés por parte de estas en la compra del material recolectado y transformado en la ciudad de Bogotá D.C. ya que sus niveles de demanda son altos y tienen la necesidad de suministro de material PET constantemente.

## 7 Estudio Organizacional

En el desarrollo del estudio organizacional planteado se manejó bajo la visión general de cómo se puede desarrollar el proyecto a futuro, cuáles serán las interacciones entre la organización y sus empleados, como serán todos los procesos de talento humano. Por lo tanto, este estudio muestra la estructura organizacional, determina las jerarquías y responsabilidades organizacionales a través del organigrama, aspectos legales en cuanto al tipo de sociedad que se va a constituir y cuál es la normativa que se debe cumplir en la empresa de acuerdo al sector al que pertenece. La siguiente será la estructura organizacional:

- ✓ **Total de Empleados:** 28
- ✓ **La Estructura organizacional:** Se propone estructurarla de forma piramidal, es decir, en el primer nivel está el Gerente dirigiendo la empresa, en el segundo nivel directores quienes desarrollan todos los procesos administrativos, en el tercer nivel estarán las personas del nivel operativo.
- ✓ **Cargos:** 1 Gerente General, 1 Gerente Financiero, 1 Gerente Administrativo, 1 Gerente Operativo, 1 Auxiliar Contable, 1 Coordinador Logístico, 1 Auxiliar Administrativo, 16 Operarios, 4 Conductores, 1 Servicios Generales.
- ✓ **Horarios:** Los Directivos y auxiliares tendrán un horario de lunes a viernes de 8 a.m. a 6 p.m.; los operarios tendrán 1 turnos de 8 horas diarias de lunes a sábado.
- ✓ **Habilidades necesitará de los trabajadores:** Deben propender por mantener excelentes relaciones interpersonales y un buen ambiente laboral, habilidades para dar solución a diferentes problemáticas que se puedan presentar en las labores diarias, tener liderazgo y un alto nivel de ética.
- ✓ **Criterios de selección para la contratación de personal:** Los criterios de estudios son: Para

Los Directivos, tener título profesional y/o título de especialista (administración, ingeniería, contaduría, economía) según su cargo; Los Auxiliares, título profesional o Tecnólogo; Los Operarios Título Tecnólogo; los demás cargos sin especificación. Se exigirá para todos los cargos un mínimo de experiencia laboral específica de 3 años.

- ✓ **Políticas para la contratación de personal:** Se realizará dos pruebas escritas de conocimientos, estudio de seguridad, una de aptitudes y una entrevista.
- ✓ **Jerarquía:** La persona a cargo de la empresa y el representante legal será el Gerente General, a cargo de este último estará la toma de todas las decisiones, será el responsable de presentar todos los informes a los inversionistas. Los gerentes de cada área reportaran al Gerente General, y son los encargados de adaptar todas las políticas necesarias para cumplir los objetivos generales y específicos de la empresa. Los demás empleados reportarán a cada gerente de área.
- ✓ **Normatividad:** Se dará pleno cumplimiento a las leyes de sanidad, laboral y de reciclaje vigente en Colombia.

## **7.1 Constitución de la empresa**

### **7.1.1 Nombre de la Empresa.**

Centro de Recuperación de Material “CRM”

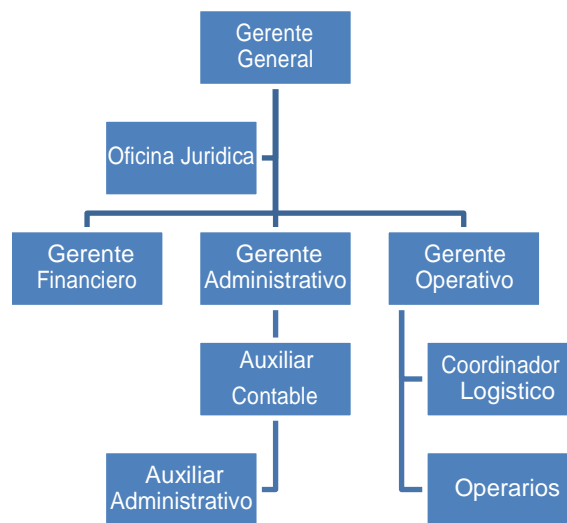
### **7.1.2 Misión.**

Ser la empresa líder en la recuperación y transformación del PET en Bogotá, por medio de procesos educativos y técnicos de alta calidad enfocados a promover la recuperación, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento de los materiales PET, con el fin de asegurar el desarrollo sostenible y la protección y conservación del medio ambiente.

### 7.1.3 Visión.

Para el 2024 la empresa estará enfocada en su desarrollo sostenible, a través de la consolidación y las alianzas tanto del sector privado como público, con una política clara de reciclaje, de recuperación y transformación del PET, aportando en gran medida al mejoramiento de la calidad ambiental de la capital logrando ser líderes en la recuperación y transformación del material PET.

### 7.1.4 Organigrama.



*Figura 2, Organigrama de la empresa, autoría propia*

## **8 Estudio de Sostenibilidad**

El informe de sostenibilidad habla del desarrollo sostenible, el cual se desenvuelve la idea de que se puede generar un proyecto para suplir alguna necesidad de bien o servicio, sin que este comprometa el medio ambiente y le permita a las futuras generaciones satisfacer sus propias necesidades. Por lo tanto, este estudio es de gran importancia ya que da una valoración del proyecto en términos de lo social, cultural y ambiental.

### **8.1 Estudio Ambiental**

Para saber cuáles son los impactos ambientales que genera el material PET y de cómo se puede reducir este impacto por medio del reciclaje y reutilización de este material, es importante conocer el comienzo mismo de este material y donde va a terminar lo que se elabora con el (Botellas plásticas, bolsas, pitillos, etc.). Al investigar sus orígenes encontramos que dicho material nace en las refinerías de petróleo, el plástico se forma por los enlaces químicos de moléculas de gas y petróleo, que crea monómeros y que a su vez, estos monómeros se unen en largas cadenas de polímeros para convertirse en plástico en forma de millones de gránulos. Estas partículas se llevan a plantas de fabricación, donde se les funde o derriten, se vierten en moldes y finalmente se transforman en botellas plásticas, las cuales se llenan con diferentes líquidos (Gaseosa, agua, químicos, etc.) (El Espectador, Redacción Negocios, 2011), luego se empacan, se envían a los puntos de comercio, se venden al cliente, se consume el líquido y sin más, se desechan, es en este punto donde se convierten en un desecho, que según varios estudios se tarda más de 700 a 1.000 años en degradarse, estos desechos como cientos de millones de toneladas terminan en basureros o rellenos sanitarios. A medida que el plástico se comprime por el resto de los residuos orgánicos y el agua lluvia que cae sobre el vertedero de basuras, el plástico absorbe todos estos compuestos químicos que se vuelven altamente tóxicos y dañinos, que lamentablemente poco a poco se van filtrando en la tierra o suelo,



generando que se dañe los compuestos del suelo, posteriormente los ecosistemas y en general la vida (Semana, Sostenible, 2016). Lo más lamentable es que hasta ahora se habla de un porcentaje del material PET que llega a los rellenos sanitarios, pero otro gran porcentaje no llega allí, una parte es botada a las alcantarillas, a los ríos y al mar, afectando gravemente al ecosistema marino, como las aves, los peces, tortugas marinas, ballenas y miles de especies más. La mayoría de los plásticos no son biodegradables, eso significa que se desintegran en trozos cada vez más pequeños y que pueden estar en el mar por miles de años, que adicionalmente pueden ser comida de los peces y estos peces consumidos por humanos. Por lo tanto es indispensable y de suma importancia que estos materiales PET, estas botellas plásticas no lleguen a los rellenos sanitarios o a los mares, sino por lo contrario se hagan procesos de reciclaje desde las casas, colegios, universidades y empresas, para separar y recolectar el material PET, después llevarlos a plantas de recolección y transformación donde se pueden comprimir, para posteriormente triturar en pequeños pedazos que luego se lavaran y después se funden, para convertirse en materia prima que se puede reutilizar para crear nuevas botellas, o ladrillos plásticos, troncos plásticos o un sinnfín de materiales nuevos que se pueden utilizar en diferentes áreas y reducir así la contaminación.



Figura 3, *Ciclo de reciclaje sostenible, autoría petplanetrecycling.com.*

## **8.2 Estudio de Riesgos**

Para la determinación de los riesgos a los cuales se expone este proyecto, fue aplicada la metodología de estudio DOFA, la cual pretende encontrar y analizar cuáles son las posibles debilidades y fortalezas, ayudará a mejorar la estrategia de negocio, los procesos operativos, con el fin de que la empresa este siempre en crecimiento y adaptándose a los cambios constantes derivados de las dinámicas de mercado y de las influencias e interacciones internas y externas.

### **8.2.1 Factores externos.**

#### **8.2.1.1 Oportunidades.**

- ✓ Incrementar los ingresos con la ayuda de productos innovadores con material PET.
- ✓ Creación de convenios o acuerdos con empresas encargadas de la captación de botellas reciclables post-consumo estableciendo acopios eficientes.
- ✓ Inversión en tecnología de Punta.
- ✓ Con la planta de transformación de PET, se contribuye al desarrollo sostenible y producción limpia.

#### **8.2.1.2 Amenazas.**

- ✓ Alta exposición o dependencia de la consecución de la materia prima (material reciclado)
- ✓ El debilitamiento del sector afecta las ventas de la compañía
- ✓ Bajos precios del mercado Asiático en productos relacionados al PET
- ✓ La baja mano de obra calificada para el mantenimiento de la maquinaria y que no sean atendidos a tiempo, generando traumatismos en su proceso productivo.

### **8.2.2 Factores internos.**

#### **8.2.2.1 Fortalezas.**

- ✓ Diversificación y desarrollo de nuevos productos

- ✓ Nivel de desarrollo de la cultura de calidad (Políticas de sostenibilidad)
- ✓ Capacidad de innovación y desarrollo tecnológico desde cada proceso hacia beneficio del cliente (interno – externo).

#### **8.2.2.2 Debilidades.**

- ✓ Adquisición de materia prima
- ✓ Estructura de costos y gastos, definición de precios y descuentos
- ✓ Nivel de rentabilidad del negocio

Adicionalmente, se desarrolló el análisis de Stakeholders o grupos interesados evaluando su impacto identificando el interés, influencia y poder de afectar el proyecto con el fin de determinar las estrategias a seguir en con cada uno de ellos, el detalle de este análisis se encuentra detallado en el Anexo 3.

### **8.3 Estudio Socio-Cultural**

El contexto socio-cultural es una variable muy importante a la hora de analizar una empresa, cuáles son sus variables internas y externas y como esto afectara directa o indirectamente a la empresa, en primero lugar se debe de analizar la ubicación geográfica, ya que esto influirá directamente en que tan rápido y fácil se tendrá el acceso a las materias primas y posteriormente a la venta del material compactado o triturado, esto detona adicionalmente la relación que se va a tener con el entorno y con la comunidad del barrio. El enfoque principal es poder mejorar el medio ambiente de la ciudad y reducir el impacto general en el medio ambiente, adicionalmente se observó la oportunidad de generar un ingreso por la recolección y transformación del material PET, la siguiente tabla respalda esta viabilidad dado la creciente producción de residuos sólidos.

AÑO	PROYECCIÓN CRECIMIENTO HISTÓRICO CON RECICLAJE (TON)	PORCENTAJE DE PET (TON)
2005	1.889.644,07	359.032,37
2006	1.883.975,14	357.955,28
2007	1.878.323,21	356.881,41
2008	1.872.688,24	355.810,77
2009	1.867.070,18	354.743,33
2010	1.861.468,97	353.679,10
2011	1.855.884,56	352.618,07
2012	1.850.316,91	351.560,21
2013	1.844.765,96	350.505,53
2014	1.839.231,66	349.454,02
2015	1.833.713,96	348.405,65

*Figura 4, Producción de residuos sólidos, unidad ejecutiva de servicios públicos, plan maestro de residuos Sólidos, 2005, pág. 571.*

La tabla muestra la cantidad de material que puede ser utilizada en el proceso de recolección y transformación de PET, se observa que el porcentaje de reciclaje es bajo en comparación a la cantidad de material producido, como se ha demostrado anteriormente la mayor cantidad de material PET va a parar a los rellenos sanitarios o a los ríos, es por esto que es muy importante ampliar los procesos de reciclaje. En la ciudad encontramos localidades con diferente grado de desarrollo industrial, por lo tanto, según el estudio socioeconómico se determinó que la ubicación de la empresa y planta de producción, deberá estar sustentada en la facilidad para adquirir la materia prima, se obtendrá a través de recolección en colegios, conjuntos residenciales, recolección en empresas y abastecimiento por parte de personas recicladoras.

## 9 Estudio Técnico

Se analizaron todos los aspectos técnicos, los procesos y procedimientos que se implementarían en la planta, se estudió cual es el lugar indicado para instalar la planta, se tuvo en cuenta la localización geográfica y de fácil acceso, también se identificara claramente cuáles serán los materiales y la maquinaria necesaria para la puesta en marcha del proyecto.

### 9.1 Localización del proyecto:

El principal objetivo del análisis de localización es identificar el lugar óptimo de la compañía de tal forma que se obtengan los mayores beneficios, económico-sociales, de distribución, financieros y ambientales. Para determinar la localización más efectiva se realizó un estudio de macro localización y micro localización de la siguiente manera:

Tabla 1  
*Estudio de micro localización*

MICROLOCALIZACION					
FACTOR	PESO (0 – 1)	BOGOTA D.C.		BOGOTA ALREDEDORES	
		CALIFICACION (1- 10)	PONDERADO	CALIFICACION (1 – 10)	PONDERADO
Organizaciones a captar (Conjuntos Residenciales, colegios, universidades, empresas)	0,3	9	3	1	0,3
Talento Humano	0,2	5	0,8	4	0,8
Tamaño bodega	0,1	4	0,8	8	0,8
Vías de acceso	0,1	8	1	6	0,6
Medio Ambiente	0,15	4	0,9	8	1,2
Costos alquiler bodega	0,15	6	0,9	8	1,2
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>44</b>	<b>7,4</b>	<b>35</b>	<b>4,9</b>

*Fuente. Elaboración Propia, 2018*

### 9.1.1 Micro localización

La empresa estará ubicada en la zona industrial Montevideo, calle 17 No 89-81, debido a que la ponderación más alta nos indica que se debe de ubicar la planta en la ciudad de Bogotá D.C.

#### 9.1.1.1 Ubicación de la empresa



Figura 5, Plano de la ubicación de la empresa, Fuente: Google maps 2018

## 9.2 Proceso Productivo

El material PET es un producto que admite sin ningún inconveniente su reciclado y se obtiene mediante dos métodos: químico y mecánico. El presente estudio tomara como referencia en el reciclaje mecánico, iniciando con una recolección, para una posterior clasificación del material, se capta y se tritura, mediante los siguientes procesos:

### 9.2.1 Molienda del material.

Este proceso se llevará a cabo en un molino PET, este procedimiento contiene dos etapas, en la primera se realizará la disminución del material PET en pequeños gránulos de 32 mm de diámetro, para preparar el lavado que ayudara a la separación de impurezas del material. La segunda etapa se efectuará inmediatamente después del proceso de lavado y separación, de lo que se alcanzará un

material con un diámetro de 11 mm, con este diámetro se logrará el material óptimo para la fabricación de artículos nuevos, y el demandado por el mercado nacional e internacional para la compra.

### **9.2.2 Lavado y separación del material.**

En esta etapa se efectuará la limpieza del material PET para conseguir eliminar impurezas como las manchas de pegante, etiquetas, o cualquier otro tipo de contaminante. La fase del lavado representa una de las etapas de más alta importancia en el proceso, dado a que en esta se elimina la existencia de material contaminante, lo cual es muy importante ya que la filtración de una partícula de PVC en una determinada cantidad del material procesado compactado degradaría la calidad del producto terminado.

### **9.2.3 Lavado químico.**

Este proceso se fundamenta en el material molido para que sea lavado con soda cáustica la cual es una solución química que contiene un hidróxido de sodio, que permite regularmente erradicar las impurezas en polímeros y la eliminación de contaminantes en el material PET.

### **9.2.4 Secado del material.**

Este proceso consiste en llevar el material PET a una centrifugadora o túnel de secado, en el cual se eliminará el exceso de humedad en el material. Consiguiendo de esta manera un grado exigible por el mercado de humedad de 0.02%, si no se logra este porcentaje será necesario utilizar un deshumificador para lograr eliminar humedad y llevarla a los niveles exigidos.

### 9.2.5 Obtención de Flex o pellet.

El Flex o pellet se obtiene mediante los procesos anteriores con la ayuda de una maquina compactadora, este producto lograra ser utilizado por las diferentes industrias como materia prima principal para diversos productos o artículos, así como también será útil en productos que puedan ser realizados con material PET virgen o pellet mezclado.



Figura 6, *Obtención de material PET en Pellet, elaboración propia, 2018*

### 9.2.6 Extrusión y moldeado

El pellet de material PET originario de un silo de almacenamiento, tiene que estar muy cerca a la extrusora para proporcionar un continuo abastecimiento. El material pellet llegara a su punto de fusión (252°C) en el interior de la extrusora logrando un grado de viscosidad de 0.783 dl/g de acuerdo con la CTPE - Centro Tecnológico de Plásticos y Elastómeros. Cuando se culminar el proceso en la extrusora se obtendrá un molde que le dará la forma esperada al material.



### 9.2.7 Corte con cizalla

Los pellet de material PET serán cortados por una cizalla automática, de acuerdo con los estándares exigidos o las políticas establecidas previamente. La salida de materiales PET cortados serán establecidos por el tiempo de llenado del molde que se automatizara durante el proceso.

### 9.2.8 Enfriamiento

Los productos cortados son llevados a través de una banda transportadora al canon de enfriamiento. Para establecer la carga de refrigeración se requerirá efectuar un cálculo de energía donde se obtendría la energía que ingresa al sistema, la energía que sale del sistema y el cambio en la energía total del sistema. La fórmula para calcular los datos anteriores es la siguiente:

$$\left[ \begin{array}{c} \text{Energía total} \\ \text{que entra al sistema} \end{array} \right] - \left[ \begin{array}{c} \text{Energía total} \\ \text{que sale del sistema} \end{array} \right] = \left[ \begin{array}{c} \text{Cambio de energía} \\ \text{total del sistema} \end{array} \right]$$

Figura 7, *Formula para la carga de Enfriamiento, Yenis, Michael, Termodinámica 4ta edición, 2003*

### 9.2.9 Empacado y almacenaje

Cuando el producto termina el proceso de enfriamiento, se realiza nuevamente un secado para posteriormente ser empacado en cajas de cartón, y llevarlo a almacenamiento para su posterior la distribución a los clientes.

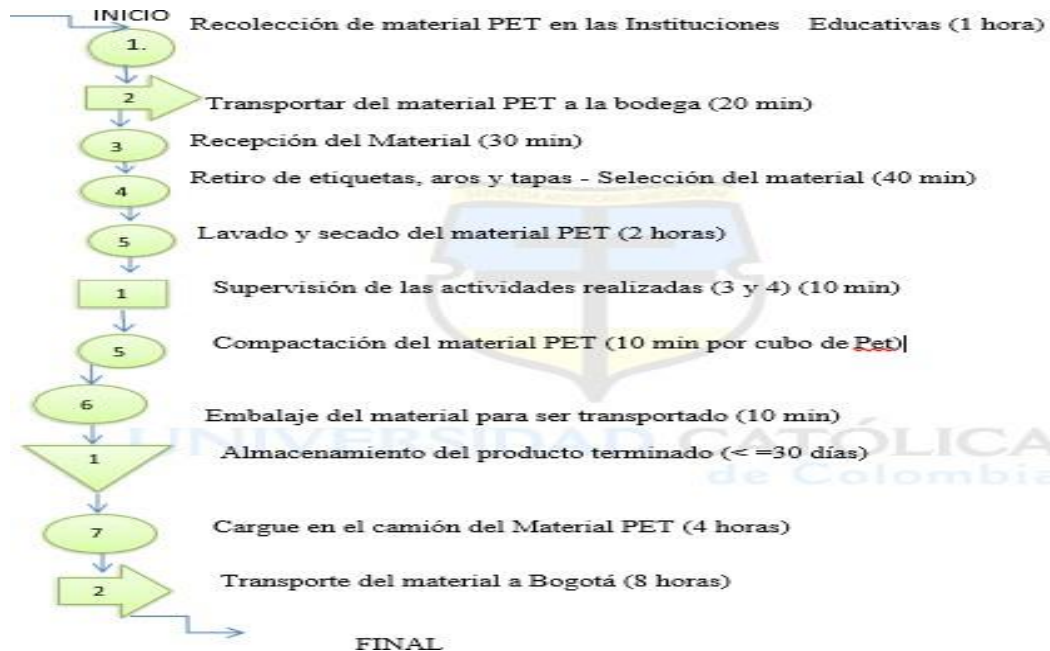


Figura 8, Diagrama de flujo del proceso, elaboración propia

### 9.2.10 Capacidad de la planta

Para obtener la capacidad de la planta se invertirá en las maquinarias y equipos eficaces para cubrir la demanda necesaria, además estos deben contar con la posibilidad de ampliación, ya que se proyecta que los equipos adquiridos en el mercado deben suplir cualquier capacidad de producción y además se destinó una parte del terreno alquilado en la zona industrial Montevideo para futuras ampliaciones.

En la tabla 3, se muestran las diferentes toneladas de PET que deben ingresar al proceso productivo en esta planta, con el fin de abastecer la demanda del mercado referente a granulado pellet para una proyección de 10 años, la cual para el primer año se proyecta que de las 104800 toneladas que quedaron sin reciclar en Colombia la compañía pueda absorber un 2.0 % , es decir que para el primer año debemos contar con maquinaria capaz de producir 2.000 toneladas

aproximadamente con un crecimiento anual estimado de acuerdo con las importaciones de PET en Colombia del 50%, finalizado la proyección con 4500 toneladas como tope inicial por los primeros 10 años. En la siguiente tabla se muestran las capacidades estimadas para los próximos 10 años:

Tabla 2

*Capacidad instalada vs producción estimada para 10 años*

Capacidad Instalada TON	Compactado		Granulado	
	17626		4518	
	Produccion estimada	% Utilizacion	Produccion estimada	% Utilizacion
Año 1	1400	8%	600	13%
Año 2	2100	12%	900	20%
Año 3	3150	18%	1350	30%
Año 4	3150	18%	1350	30%
Año 5	3150	18%	1350	30%
Año 6	3150	18%	1350	30%
Año 7	3150	18%	1350	30%
Año 8	3150	18%	1350	30%
Año 9	3150	18%	1350	30%
Año 10	3150	18%	1350	30%

*Fuente. Elaboración Propia, 2018*

### 9.2.11 Selección de Maquinaria

La selección de maquinaria se efectuará identificando la capacidad de producción de la planta, este debe adquirirse de acuerdo con los requerimientos de las líneas de producción, para no sobrepasar su capacidad y así obtener una óptima coordinación entre los procesos. Se debe identificar o proyectar futuras ampliaciones de la planta en las instalaciones y en las líneas de producción, por lo cual se debe divisar una selección de maquinaria efectiva.

### 9.2.12 Máquinas para la elaboración de Pallet

Para la adquisición de la maquinaria se seleccionó a proveedores de líneas de lavado de PET, con las cuales se indago acerca de los requerimientos técnicos exigidos para el estudio de factibilidad, con el fin de cubrir un 8.3% del total de material PET de la ciudad, generados sin tratamiento que corresponden a envases post consumo el cual es de 104,800 toneladas aproximadamente por año. Con lo anterior se decidió la opción de implementar dos líneas de producción de pellet, que tendrían una máxima capacidad máxima de producción de 17.616 Ton/año, lo cual cubriría la capacidad máxima estimada por el proyecto, se plantea solo la opción de trabajar 12 horas diarias de lunes a sábado.

Tabla 3  
*Producción Maquina Pellet*

<b>PRODUCCIÓN DE MAQUINA PELLET</b>					
<b>Línea</b>	<b>Capacidad máxima</b>	<b>(Ton /hora)</b>	<b>(Ton/día)</b>	<b>(Ton/mes)</b>	<b>(Ton/año)</b>
Alta	3000 Kg/h	3	36	864	10.368
Clásica	1900 Kg/h	1,9	22,8	547,2	6.566,4
<b>Producción Total</b>		<b>4,9</b>	<b>58,8</b>	<b>1411,2</b>	<b>16.934,4</b>

*Fuente: Elaboración Propia, 2018*

Los componentes de las dos líneas se detallan en las siguientes figuras:

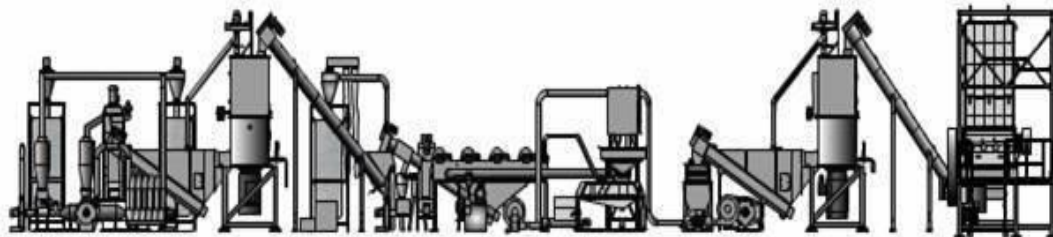


Figura 9, *Línea alta Maquina de Pallet, fuente www.henglico.com, 2018*

### 9.2.12.1.1 Características Línea alta maquina pallet.

- ✓ Producción: 3-3.5 Ton / Hora
- ✓ Empleados: 8 por turno
- ✓ Consumo de agua: 2mt<sup>3</sup> por tonelada de PET
- ✓ Potencia Instalada: 240KVA Hora
- ✓ Consumo eléctrico: 190KVA Hora
- ✓ Gas: 19 mt<sup>3</sup>/día
- ✓ Precio CIFF (Mercancía puesta en puerto de buenaventura): \$ 10.652.696
- ✓ Derechos arancelarios (Maquinarias y equipos exonerados de arancel): \$ 0,00
- ✓ Tasa por servicios aduaneros (Fodinfra 0,5%): \$ 2.126.000
- ✓ Precio maquina: \$ 38.400.000
- ✓ Precio total incluyendo transporte y aduana: \$51,178,696

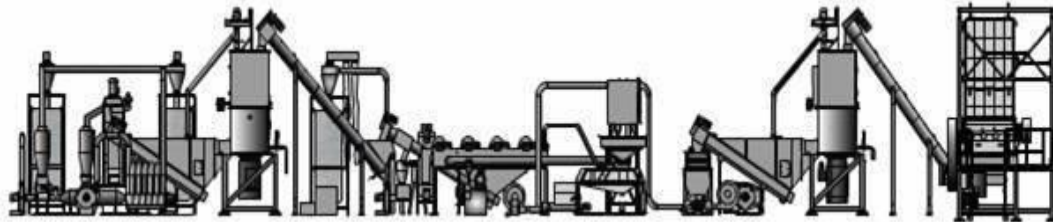


Figura 10, Línea Clásica maquina Pallet, fuente: [www.henglico.com](http://www.henglico.com), 2018

Fuente: [www.Henglico.com](http://www.Henglico.com)

### 9.2.12.1.2 Características Línea alta maquina pallet.

- ✓ Producción: 1.7-2 Ton/Hora
- ✓ Empleados: 6 por turno
- ✓ Consumo de agua: 2mt<sup>3</sup> por tonelada de PET
- ✓ Potencia Instalada: 180KVA Hora
- ✓ Consumo eléctrico: 110KVA Hora

- ✓ Gas: 19 mt<sup>3</sup> día
- ✓ Procedencia: Argentina
- ✓ Precio CIFF (Mercancía puesta en puerto de buenaventura): \$ 7.465.668
- ✓ Derechos arancelarios (Maquinarias y equipos exonerados de arancel): \$ 0,00
- ✓ Tasa por servicios aduaneros (Fodinfra 0,5%): \$ 1.810.300
- ✓ Precio Maquinaria: \$ 21.820.000
- ✓ Precio total incluyendo transporte y aduana: \$31,095,668

#### 9.2.12.1.3 Maquina Extrusor.

Para el proceso de fabricación de granulado se debe de contar con un extrusor, cortador, sistema de enfriamiento (chiller) y molde. El extrusor será adquirido tomando como referencia la demanda a cubrir, la cual se identificó, en los numerales anteriores. Para el proyecto se invertirá en tres extrusoras, con una capacidad máxima por cada una de 502 Ton/mes cada una, es decir 1506 Ton/mes, en este valor está muy cerca de la estimación de la capacidad de producción. Después del anterior proceso en cual el material pasa por la extrusora, se debe utilizar una cizalla para realizar el corte del producto. La cizalla deberá ser adaptada al proceso de acuerdo con el tiempo de llenado del molde. El tiempo de llenado del molde estará dado por el volumen del mismo y la fluidez del material.



Figura 11, *Maquina Extrusora*, Fuente: [www.comercialdouma.com](http://www.comercialdouma.com), 2018

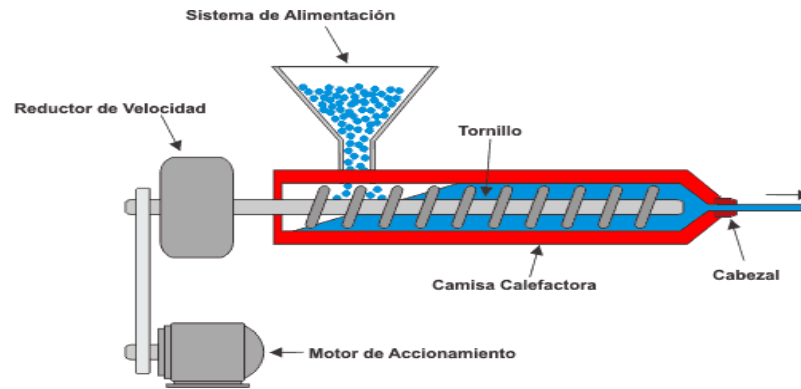


Figura 12, Interior Extrusora, fuente: [www.comercialdouma.com](http://www.comercialdouma.com)

#### 9.2.12.1.4 Características extrusoras.

- ✓ Procedencia: Alemania
- ✓ Precio CIFF (Mercancía puesta en puerto de Buenaventura): \$ 14.964.500
- ✓ Derechos arancelarios (Maquinarias y equipos exonerados de arancel): \$ 0,00
- ✓ Tasa por servicios aduaneros (Fodinfra 0,5%): \$ 2.101.000
- ✓ Precio Maquina: \$ 3.969.000
- ✓ Total maquina con transporte y Aduana: \$ 21.034.500 (Precio para las tres extrusoras)

### 9.3 Mano de Obra

Basado en las especificaciones técnicas generadas por el proveedor de la maquinaria y teniendo en cuenta la intención de la empresa de mantener la capacidad instalada de producción permanente, se decide que para las líneas de tratado de PET es necesario 5 personas para cada línea, es decir 10 obreros, ya que se estima 2 líneas para transformación de PET a pellet. Además, se estima 8 obreros más, entre personal para la extrusión (6 operarios), bodega (1 operario), chiller (1 operario).

#### 9.4 Área Total de la Planta

Para identificar el área total de la planta necesaria se debe tomar en consideración la cantidad de material PET a tratar y de suministro de materia prima para el proceso (Envases plásticos), según la estimación se ha proyectado un total de 2.000 toneladas para el primer año con un crecimiento del 2.0 % anual, además se debe tomar como referencia la maquinaria seleccionada en numerales anteriores. Con estos dos factores relevantes en la decisión se realizó un cálculo estimado del área necesaria para la instalación de la planta (tabla).

Tabla 4  
*Área de la planta*

<b>AREA DE LA PLANTA</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Area (m<sup>2</sup>)</b>
<b>Area de procesos</b>	<b>668,50</b>
Línea de transformación	435,00
Extrusora	42,00
Moldeado	25,00
Área de máquinas	31,00
Bodega	33,00
Zona de descarga y pesaje	41,00
Vestidores	18,00
Oficinas	34,00
Taller de herramientas	9,50
<b>Area de circulación</b>	<b>117,50</b>
<b>Area total</b>	<b>786,00</b>

*Fuente: Elaboración Propia, 2018*



## 10 Estudio Económico

El estudio económico se desarrolla de manera general, en el cual se pretende determinar cuál será el costo de la inversión inicial, se verá las fuentes de financiación y cuál será el nivel de apalancamiento, se determinara e identificara todos los costos de producción y por último se calculara la estimación de las ventas requeridas para que el proyecto sea viable.

### 10.1 Inversión Inicial

#### 10.1.1 Inversión en terrenos y construcciones.

Tabla 5  
*Inversión terreno y construcciones*

Descripción	Área m2	Valor unitario	Valor total
<b>TERRENO</b>			<b>\$ 79.500,000</b>
Terreno canon anual	1500	53000	\$ 79.500,000
<b>CONSTRUCCIONES</b>			<b>\$ 93.686,250</b>
Cerramiento de planta	800	\$ 100,000	\$ 80.000,000
Área de maquinas	31	\$ 50,000	\$ 1.550,000
Bodega	33	\$ 40,000	\$ 1.400,00
Vestidores y baños	15	\$ 50,000	\$ 750,000
Oficinas administrativas	34	\$ 70,000	\$ 2.380,000
Descarga y pesaje	41	\$ 30,000	\$ 1.200,000
Piscinas de tratamiento de agua	30	\$ 60,000	\$ 1.800,000
Taller de herramientas	9,5	\$ 30,000	\$ 285,000
Imprevistos 5%			\$ 4.461,250
<b>TOTAL</b>	<b>993,5</b>		<b>\$ 173.186,250</b>

*Fuente: Elaboración Propia, 2018*

### 10.1.2 Inversión Maquinaria y equipo.

Tabla 6  
Inversión Maquinaria y equipo.

Cantidad	Descripción	Valor unitario	Valor total
<b>MAQUINARIA PROCESO PELLET</b>			<b>\$ 104.773,668</b>
1	Línea de producción de pellet alta	\$ 51.178.000	\$ 51.178.000
1	Línea de producción de pellet clásica	\$ 31.095.668	\$ 31.095.668
1	Instalaciones y montaje eléctrico (80%)	\$ 16.000,000	\$ 16.000,000
	Imprevistos (5%)		\$ 6.500.000
<b>MAQUINARIA PROCESO GRANULADO</b>			<b>\$ 42.699.000</b>
3	Extrusoras	\$ 21.034.500	\$ 21.034.500
1	Máquina de corte	\$ 3.000,000	\$ 3.000,000
1	Balanzas	\$ 1.690,000	\$ 1.690,000
2	Bandas transportadoras	\$ 6.000,000	\$ 6.000,000
1	Unidad de enfriamiento	\$ 2.000,000	\$ 2.000,000
1	Instalaciones y montaje eléctrico (20%)	\$ 4.000,000	\$ 4.000,000
	Imprevistos (5%)		\$ 4.974,500
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 147.472.668</b>

Fuente: Elaboración Propia, 2018

### 10.1.3 Inversión en activos diferidos.

Tabla 7  
Inversión Activos Diferidos

Constitución de la sociedad	\$ 120.000
Gastos por puesta en marcha	\$ 500.000
Licencia ambiental	\$ 700.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 1.320,00</b>

Fuente: Elaboración Propia, 2018

#### 10.1.4 Inversión Otros Activos.

Tabla 8  
*Inversión Otros Activos*

<b>OTROS ACTIVOS</b>	
Equipos de protección personal	\$ 3.470,000
Herramientas	\$ 1.200,000
Repuestos	\$ 8.500,000
Telefonía	\$ 160,000
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 13.330,000</b>

*Fuente: Elaboración Propia, 2018*

#### 10.1.5 Inversión Vehículos.

Se planea la adquisición de dos camiones para que este ejecute la entrega del producto terminado, además de un montacargas para usos múltiples dentro de la producción y de gato hidráulico para el uso en el proceso productivo.

Tabla 9  
*Inversión Vehículos*

<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Valor unitario</b>	<b>Valor total</b>
1	Montacargas	\$ 43.000,000	\$ 43.000,000
2	Camión 10 Ton.	\$ 60.000,000	\$ 120.000,000
1	Gato hidráulico.	\$ 3.000,000	\$ 3.000,000
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 166.000.000</b>

*Fuente: Elaboración Propia, 2018*

#### 10.1.6 Inversiones muebles y equipos de oficina.

Se planea una inversión de múltiples equipos y muebles de oficina, a continuación, se relaciona un listado con los equipos requeridos.

Tabla 10  
Inversión Muebles y Equipo de oficina

Cantidad	Descripción	Valor unitario	Valor total
<b>EQUIPOS DE OFICINA</b>			<b>\$ 16.350,000</b>
15	Computadora	\$ 600,000	\$ 9.000,000
10	Calculadora	\$ 15,000	\$ 150,000
15	Impresora	\$ 300.000	\$ 4.500,000
20	Teléfono	\$ 20,000	\$ 400,000
1	Copiadora	\$ 700,000	\$ 700,000
2	Acondicionador de aire	\$ 800,000	\$ 1.600,000
<b>MUEBLES DE OFICINA</b>			<b>\$ 3.080,000</b>
15	Escritorio	\$ 120,000	\$ 1.800,000
10	Archivadores	\$ 80,000	\$ 800,000
15	Sillas	\$ 25,000	\$ 375,000
15	Papeleras	\$ 7,000	\$ 105,000
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 19.430,000</b>

*Fuente: Elaboración Propia, 2018*

## 102 Costos de producción

La planta tendrá la capacidad para transformar 16.597 toneladas al año, inicialmente para reducción de costos de implementación se estima que los operarios realicen un único turno de 8 horas diarias, a excepción del área de extrusión que trabajara dieciséis horas diarias en dos turnos, con el anterior horario de trabajo se lograra cumplir con la capacidad del primer año estimada por el estudio de mercado, la cual es de 2000 toneladas. Las horas de trabajo se modificarán de acuerdo con el incremento de la producción.

Tabla 11  
Costos de producción

Descripción	Costo Anual
Materia Prima	\$ 1.030.000.000
Mano de Obra	\$ 510.564.648
Ventas	\$ 90.108.960
<b>Total</b>	<b>\$ 1.630.673.608</b>

*Fuente: Elaboración Propia, 2018*

### 10.2.1 Costos de mantenimiento y servicios públicos.

Los costos de producción se calcularon mediante la identificación del costo de mantenimiento y del valor en pesos del consumo de energía eléctrica utilizado por las máquinas adquiridas en la inversión para la puesta en marcha de la planta.

Tabla 12  
*Costos de mantenimiento y servicios públicos*

<b>Descripción</b>	<b>Costo</b>
Servicios Públicos	\$ 306.362.893
Materiales de mantenimiento	\$ 13.330.000
Mantenimiento de planta y equipo	\$ 50.000.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 369.692.893</b>

*Fuente: Elaboración Propia, 2018*

## 11 Estudio Financiero

### 11.1 Inversión total

La inversión total son los recursos tanto materiales como financieros necesarios para ejecutar el proyecto; por lo cual cuando se relaciona la inversión en un proyecto, se refiere a la cuantificación monetaria de los recursos para la implementación del proyecto.

La puesta en marcha del proyecto requiere el uso de una serie de recursos, los cuales deben ser calculados en forma rigurosa, ya que de estos depende que la iniciación del proyecto tenga problemas, que puedan afectar la implementación del proyecto.

Tabla 13

*Total inversión Inicial*

INVERSIÓN TOTAL		
Descripción	Valores	Total
<b>ACTIVOS FIJOS</b>		<b>\$ 332.902.668</b>
Arrendamie y Adecuaciones	\$ 173.186.250	
Maquinaria y equipos	\$147.472.668	
Muebles y equipos de oficina	\$ 19.430.000	
Otros activos	\$ 13.330,000	
Vehículos	\$ 166.000,00	
<b>PREOPERATIVOS</b>		<b>\$ 126.686.250</b>
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>		<b>\$ 610.638.624</b>
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 1.070.227.242</b>

*Fuente: Elaboración Propia, 2018*

### 11.2 Financiación del proyecto

Para el desarrollo del proyecto se ha estimado con la información proporcionada por los inversionistas, los cuales han manifestado contar con recursos propios de doscientos cincuenta millones de pesos \$ 250.000.000 el restante de la inversión requerida será provista por la banca o créditos de financiación de \$820.227.242, los cuales se dividirán en dos, uno de largo plazo (10 Años) como parte de la inversión por \$250.000.000 y el valor restante \$570.227.242 como capital de trabajo a un plazo máximo de 3 años.

Tabla 14  
Calculo de préstamo de la inversión y capital de trabajo

Monto	250.000.000
Tasa	11,32%
Plazo	10
Cuota	\$ 43.022.724

Monto	570.227.242
Tasa	9,50%
Plazo	3
Cuota	\$ 227.276.767

Periodo	Saldo	Interes	Amortizacion	Cuota
0	250.000.000			
1	235.278.877	28.301.601	14.721.123	43.022.724
2	218.891.228	25.066.683	16.387.649	41.454.331
3	200.648.393	21.696.401	18.242.835	39.939.237
4	180.340.352	18.230.659	20.308.041	38.538.700
5	157.733.311	14.727.086	22.607.041	37.334.127
6	132.567.007	11.266.210	25.166.303	36.432.513
7	104.551.717	7.957.963	28.015.290	35.973.253
8	73.364.917	4.949.865	31.186.800	36.136.665
9	38.647.572	2.437.294	34.717.346	37.154.639
10	-	676.356	38.647.572	39.323.928

Periodo	Saldo	Interes	Amortizacion	Cuota
0	570.227.242			
1	397.115.847	54.165.373	173.111.394	227.276.767
2	207.560.757	26.270.011	189.555.090	215.825.101
3	-	7.176.560	207.560.757	214.737.317

Total		87.611.943	570.227.242	657.839.185
-------	--	------------	-------------	-------------

Total	135.310.116	250.000.000	385.310.116
-------	-------------	-------------	-------------

Fuente: Elaboración Propia, 2018

### 11.3 Calculo de WACC, EVA y Costo de Capital Ajustado

Tabla 15  
Calculo de WACC, EVA Y Costo de Capital Ajustado

Corte a <b>may-18</b> % Part.		<b>Fuente</b>	
Estructura Financiera		Pronosticoas de Mediano Plazo	
Total Pasivo (Deuda)	814.817.904 77%	2,70%	<a href="http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/informe_sobre_inflacion_marzo_2018.pdf">http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/informe_sobre_inflacion_marzo_2018.pdf</a>
Total Patrimonio (equity)	250.000.000 23%	3,00%	
Tasa de la deuda	11,32%	6,72%	Corficolombiana
Tasa de renta	33%	4,25%	<a href="http://www.banrep.gov.co">http://www.banrep.gov.co</a>
<b>WACC</b>		11,32%	Banco de la republica
Costo de la deuda	10,52%	<b>CAPM</b>	
Costo del patrimonio	7,58%	Tasa Libre de riesgo Tesoro a 10Y	3,06% <a href="https://es.investing.com/rates-bonds/u.s.-10-year-bond-">https://es.investing.com/rates-bonds/u.s.-10-year-bond-</a>
% participacion deuda	20,08%	Riesgo Pais	1,87% JP Morgan : EMBI Global Diversified Subindices
% participacion equity	77%	Riesgo Mercado	8,02%
	23%	Riesgo Hist. Bonos	5,15% <a href="http://www.damodaran.com">www.damodaran.com</a>
		Beta sectorial EM	1,66 <a href="http://www.damodaran.com">www.damodaran.com</a>
		D/E	326%
		B Levered	5,28
<b>EVA</b>		<b>Costo Capital Ajustado</b>	<b>20,08%</b>
Total de activos	1.064.817.904		
<b>WACC</b>	<b>10,52%</b>		
<b>EVA</b>	<b>111.990.150</b>		

Fuente: Elaboración Propia, 2018

#### **11.4 Modelo de proyección financiera Utilidad Neta y Ebitda**

En el desarrollo de los modelos necesarios para el análisis de prefactibilidad se desarrolló la proyección de estado de resultado en el cual se determina la utilidad neta y Ebitda. En el Anexo 5 se detalla la información relacionada.

#### **11.5 Flujo de caja Neto con financiamiento.**

Los flujos netos indican el contraste entre los ingresos netos y los desembolsos netos tomando en cuenta el financiamiento, descontados a la fecha de aprobación de un proyecto de inversión con la técnica de "valor presente", esto significa tomar en cuenta el valor del dinero en función del tiempo. Los resultados y detalles del análisis del flujo de caja neto se encuentran en el Anexo 4, el cual muestra un VPN positivo, con una tasa internado de retorno del 36,80% superior en 16,72% a la tasa Interna de oportunidad que se encuentra en 20,08% según el cálculo de capital ajustado, por lo cual la Viabilidad de proyecto es razonable.

Adicionalmente el detalle de los presupuestos y proyecciones utilizadas para la realización de tanto del modelo de proyección financiera como el flujo de caja neto se encuentran el Anexo 6.

#### **11.6 Supuestos Base del modelo de proyección y factibilidad**

- ✓ La proyección del modelo se hace a 10 años.
- ✓ Durante los primeros 10 años no existen ampliaciones de la planta propuesta, esto dependerá de la evolución de la empresa y las evaluaciones posteriores, propuesto para hacerse en el año 5.
- ✓ La capacidad de producción se encuentra limitada a la capacidad de adquisición de la materia prima, la cual se planea realizar mediante contratos con las propiedades horizontales, centros comerciales y empresas (cooperativas de recicladores) para el manejo del material PET.



- La capacidad instalada permite crecimientos hasta por 3 veces las proyecciones presentadas.
- ✓ Los precios utilizados son los que actualmente usa el mercado con un nivel de promoción adicional al 5%, para ganar mercado.
- Los costos de la propiedad plantan y equipo, reflejan los valores cotizados por los fabricantes de los mismos.
- ✓ La meta de participación de mercado es conservadora del 4.3% sobre el mercado de Bogotá D.C., teniendo posibilidad de crecimiento y capacidad instalada disponible.
- ✓ La empresa desarrollara la actividad de procesamiento del material PET para la industria que usa este dentro del proceso de producción de empaques o fibras.
- ✓ La combinación de producción está conformada bajo la estructura 70/30 dejando posibilidades de hacer mejores mezclas dependiendo de la demanda.
- ✓ La proyección de precios y costos se basan en supuestos de crecimiento estándar con relación a IPC anual.

## 12 Análisis financiero

Basados en el modelo desarrollado y en las simulaciones realizadas bajo los escenarios planteados, para evaluar el modelo sin apalancamiento, con apalancamiento, impacto en precios del 20% e impacto de precios con compensación en producción, se pudo determinar un escenario recomendable en condiciones normales de mercado, en el cual teniendo en cuenta que el Valor Actual Neto (VPN) de una inversión se estima como la suma de los valores calculados de cada uno de los flujos netos de caja estimados del proyecto, concluido el valor de la inversión inicial.

El proyecto genera los siguientes resultados financieros bajo el modelo propuesto:

El VPN es positivo por un valor de \$533'160.216, con lo que se lo puede afirmar que este es un proyecto rentable, esto nos indica que la rentabilidad del proyecto es mayor que colocar los fondos en el mercado con un interés semejante a la tasa de descuento utilizada. La tasa de descuento se fijó como el costo de oportunidad del dinero (20.14 %), entendiendo como tal el mejor uso alternativo del capital, resultado del análisis del costo de capital ajustado.

Por otra parte, entendiendo que la tasa interna de retorno o tasa interna de rentabilidad (TIR) de una inversión, está definida como la tasa de interés con la cual el valor actual neto o valor presente neto (VPN) es igual a cero. El TIR es un indicador de la rentabilidad de un proyecto, a mayor TIR, mayor rentabilidad.

Para el proyecto con financiamiento se obtuvo un TIR de 35.88% lo que representa un alto grado de rentabilidad del proyecto, puesto que la tasa de rendimiento del proyecto expresada por la TIR supera a la tasa de descuento (20.88%).

### 13 Conclusiones

Basados en los análisis realizados bajo la metodología propuesta se puede determinar las siguientes conclusiones:

- a. El análisis jurídico propuesto demuestra que el marco legal es favorable a la determinación de creación de empresa para el manejo transformación de Tretafalato de Polietileno (PET) en la ciudad de Bogotá. Siempre y cuando la empresa cumpla con los estándares requeridos por la ley y los entes de control del ministerio del Medioambiente.
- b. Los análisis sobre los estudios de mercado, organizacional y de sostenibilidad arrojaron que el proyecto es viable teniendo en cuenta que:
  - ✓ En el análisis del marco comercial, de mercado y mercadeo dentro de los parámetros establecidos, en los cuales el alcance de la empresa es atender el 4,3% de la demanda insatisfecha del mercado local es factible la realización del proyecto.
  - ✓ La estructura organizacional y gobierno corporativo propuesto es adecuado y suficiente para realizar el objeto social propuesto enmarcado en el cumplimiento de las políticas internas, organizacionales, gremiales y legales requeridas.
  - ✓ Dada la caracterización de la empresa y el desarrollo de las políticas internas, el análisis del estudio de sostenibilidad es favorable al desarrollo del proyecto.
- c. Basados en los estudios técnico y económico, se desarrolló un modelo de proyección financiera con el fin de determinar la prefactibilidad financiera del proyecto, el cual forma parte integral del presente documento y el cual fue diseñado como un modelo de sensibilidad que permite realizar simulaciones, escenarios de stress y de contingencia.

El modelo y el escenario propuesto esta basado en criterios conservadores y prudentes, el cual concluye la viabilidad financiera

## 14 Recomendaciones

Basado en el entendimiento integral del análisis de prefactibilidad y los resultados evaluados se recomienda:

- Realizar periódicamente análisis integrales que permitan determinar y anticipar estrategias que permitan cumplir con los presupuestos plateados o tomar medidas alternativas o de ajuste que garanticen su cumplimiento.
- Prestar particular atención al comportamiento del mercado y los componentes de riesgo identificados, en el cual el mayor y más sensible es la gestión de los proveedores, por lo cual se recomienda realizar contratos o acuerdos conducentes a minimizar los inconvenientes que estos riesgos pudiesen suceder.
- Establecer planes de contingencia organizacional, comercial y operativa con el fin de garantizar la sostenibilidad de la empresa y/o el proyecto.

## 15 Bibliografía.

- ANEP. (SF de SF de SF). Obtenido de <https://www.anep-pet.com/index.php/conociendo-el-pet>
- Dinero. (24 de 11 de 2009). La oportunidad esta en la Basura. *Revista Dinero*. Obtenido de <http://www.dinero.com/green/seccion-patrocinios/articulo/la-oportunidad-esta-basura/84440>
- El Espectador. (18 de Septiembre de 2011). *Plastico solido*. Obtenido de [elespectador.com](http://www.elespectador.com/noticias/economia/plastico-solido-articulo-300160): <https://www.elespectador.com/noticias/economia/plastico-solido-articulo-300160>
- El Espectador, Redacción Negocios. (18 de Septiembre de 2011). *El Espectador*. Obtenido de <https://www.elespectador.com/noticias/economia/plastico-solido-articulo-300160>
- Minambiente. (17 de Enero de 1996). *Ley 253, 1996*. Obtenido de [http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/leyes/1996/ley\\_0253\\_1996.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/leyes/1996/ley_0253_1996.pdf)
- Naciones Unidas. (1972). *DECLARACIÓN DE ESTOCOLMO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE HUMANO*. Estocolmo: ONU.
- Naciones Unidas, 1. (21 de Febrero de 1998). *ONNU*. Obtenido de <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>
- Petcore Europe. (24 de Marzo de 2018). *Petcore-europe.org*. Obtenido de <http://www.petcore-europe.org/processing>
- QuimiNet. (22 de Noviembre de 2005). *Quiminet.com*. Obtenido de <https://www.quiminet.com/articulos/historia-del-pet-2561181.htm>
- Secretaría Jurídica Distrital de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (SF de SF de 2011). *Alcaldía de Bogota*. Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=43118>
- Secretaría Jurídica Distrital, Alcaldía Mayor de Bogotá. (27 de Diciembre de 2011). *Alcaldía de Bogotá*. Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=43118>
- Semana, Sostenible. (13 de Octubre de 2016). *Semana*. Obtenido de <http://sostenibilidad.semana.com/negocios-verdes/articulo/plastico-pet-un-amigable-pero-no-inofensivo/36282>
- Suárez, D. (9 de Marzo de 2016). Solo 26% de las botellas plásticas se recicla. *Diario La Republica*, pág. 1.
- Textos Científicos. (4 de Noviembre de 2005). *Textoscientificos.com*. Obtenido de <http://www.textoscientificos.com/polimeros/pet>

## 16 Anexos

### Anexo 1 Otros Aspectos Legales

NORMATIVIDAD	OBJETO
Decreto CONPES 2750 de 1994	Política acerca de la administración de residuos sólidos.
Decreto 605 de 1996	Reglamenta la ley 142 de 1994: En lo que tiene que ver con la manipulación, transporte y disposición final de residuos sólidos.
Ley 152 de 1994	Estrategias de desarrollo.
Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS)	Resolución 1045 del 2003: Metodología Decreto 1713 de 2002: Normas Decreto 1140 de 2003: Almacenamiento Decreto 1505 de 2003: Tiempo Resolución 0477 de 2004: Ejecución
Plan de Gestión RESPEL	Desarrollo y control interno de Residuos Peligrosos en el entorno.
Ley 715 del 1991	Decreto 849 de 2002: Porcentaje de Saneamiento y control.
Ley 99 del 1993	Desarrolla y administra el Sistema Nacional Ambiental y Ministerio de Medio Ambiente Decreto 1180 de 2003
Ley 511 del 1999	Día del Reciclador
Decreto 2676 de 2000	Administración y control Integral de Residuos Hospitalarios
Decreto 1449 de 1997	Reglamentación acerca de la conservación y protección de aguas, bosques, fauna terrestre y acuática
Ley 09 de 1979	Acuerdos Sanitarios relacionaos con el manejo de residuos sólidos.
Ley 1252 de 2008	Reglamentación de prohibiciones en cuanto al tema ambiental referente a los residuos y desechos peligrosos.
Resolución 1291 de 2006	Disposiciones legales de certificación para la ejecución del Análisis Ambiental y de opciones para la construcción.
Resolución 1390 del 2005. Resoluciones 1684 de 2008, 1822 de 2009, 1529 de 2010. Resolución 1890 de 2011.	Indica reglamentos y normas para la terminación, restauración y método para la transformación técnica de los rellenos sanitarios y fortalece las medidas de control para establecer las formas no adecuadas de disposición final.

Fuente: Autores del proyecto, 2018.

## ***Anexo 2. Política para la gestión y desarrollo de proyectos***

### ***Estudio de Macro localización***

Las políticas de gestión de los proyectos tendrán los siguientes parámetros y lineamientos:

- a. Todos los proyectos deben cumplir con la legislación nacional Colombiana, la legislación internacional aplicable al proyecto y los otros requisitos que de manera contractual o voluntaria se suscriba en términos de calidad, seguridad, seguridad laboral y medio ambiente.
- b. Los proyectos deben desarrollarse cumpliendo los estándares que permitan garantizar la sostenibilidad en un entorno ambiental, con el objetivo de generar espacios de carácter orgánico y naturalista y deben tender a incentivar la conservación, el cuidado de la naturaleza y el desarrollo sostenible del ecosistema en el que se desarrollen los proyectos
- c. El desarrollo de los proyectos deberá ejecutarse con base en estudios de demanda y mercado, que permitan validar su viabilidad e implementación.
- d. Todos los proyectos deben propiciar la mejora continua del sistema de gestión y satisfacer las necesidades de los clientes que redunden en un crecimiento corporativo en armonía con el entorno y desarrollo social.
- e. Los proyectos deben estar dirigidos al cumplimiento de los objetivos estratégicos de mediano y largo plazo de la compañía.
- f. Los proyectos deben contar con las estructuras, recursos y parámetros, claros y definidos para realizar las mediciones y establecimiento de indicadores, que permitan garantizar la calidad, tiempo, entrega, costos, rentabilidad y demás parámetros necesarios en la determinación de los planes de acción o planes de correctivos necesarios.
- g. Todos los proyectos deben contener en su estructuración la definición clara de la metodología a implementar, la cual debe contar con los planes de acción detallados, planes

de contingencia, determinación de roles y descripción de responsabilidades sobre los recursos asignados para la ejecución de los proyectos y los marcos de acción en cada caso.

- h. Los proyectos deben de estar orientados a incrementar el valor de la compañía manteniendo en lo posible la rentabilidad de los segmentos del negocio y fomentando el desarrollo de nuevos productos y/o servicios, que permita ampliar o mejorar su cartera de ingresos, maximizando la rentabilidad de la compañía
- i. Los administradores de proyectos deberán definir estrategias sostenibles en el tiempo, para lo cual deberán explotar todas las fuentes de diferenciación al menor costo posible, desarrollando interrelaciones con empresas o unidades de negocio afines, que agregan valor a los productos y servicios que se entregan a los clientes.
- j. Los proyectos deberán disponer de modelos de acuerdos o contratos de negocios claros, dinámicos y ajustados a las realidades comerciales, técnicas, operativas y regulatorias que garanticen los intereses de la compañía.
- k. Todos los proyectos deben ser orientados y soportados bajos los parámetros establecidos en los modelos de negocio aprobados por la Junta directiva y/o alta dirección de la empresa, cumpliendo con los niveles de aprobación en la asignación de los recursos
- l. Todos los proyectos deben ser presentados y aprobados en el comité de proyectos, el cual debe estar conformado por un grupo interdisciplinario de las áreas que implicadas de la empresa, el área financiera, el área de riesgos y la alta gerencia, sin perjuicio de adicionar otras áreas de ser requeridas.



**Anexo 3 Analisis de Stakeholders**

✓ Determinación

STAKEHOLDER	
A	Competidor
B	Proveedores
C	Cliente
D	Inversionista Principal

✓ Clasificación y Análisis

Stakeholder		Poder sobre el proyecto		
Competidor		Bajo	Medio	Alto
Interes sobre el proyecto	A Favor			
	Normal			
	En contra			Sacarlo del juego, crear distracción o fragmentar opinión

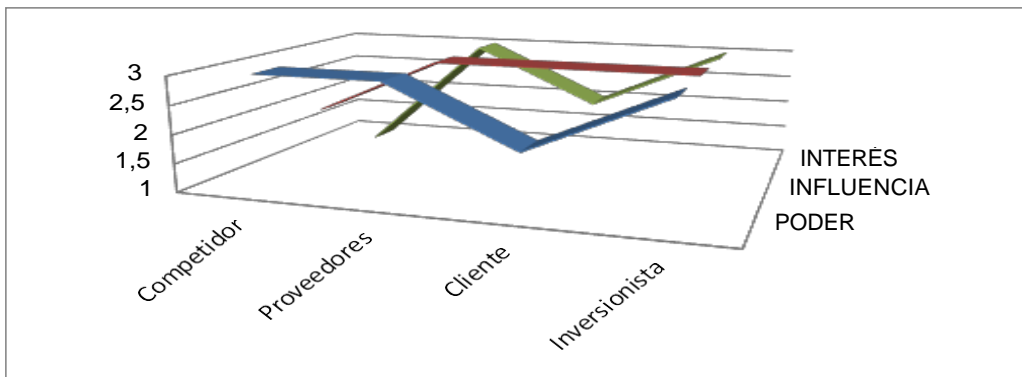
Stakeholder		Poder sobre el proyecto		
Cliente		Bajo	Medio	Alto
Interes sobre el proyecto	A Favor			
	Normal		construyendo sobre una coalición	
	En contra			

Stakeholder		Poder sobre el proyecto		
Proveedores		Bajo	Medio	Alto
Interes sobre el proyecto	A Favor			Mantener la situación ideal
	Normal			
	En contra			

Stakeholder A		Poder sobre el proyecto		
Inversionista		Bajo	Medio	Alto
Interes sobre el proyecto	A Favor			Mantener la situación ideal
	Normal			
	En contra			

STAKEHOLDER	PODER	INFLUENCIA	INTERÉS
A Competidor	3	2	1
B Proveedores	3	3	3
C Cliente	2	3	2
D Inversionista	3	3	3

Alto	3
Medio	2
Bajo	1



## ✓ Definición de estrategias

STAKEHOLDER	No	Estrategia
Competidor	1	Generando alianzas, posibles funciones de empresas, para fortalecer la capacidad de adquisicion de materia prima.
	2	Generando procesos innovadores, con tecnologia de punta, y con productos con altos estandares de calidad.
Proveedores	1	Brindandoles precios optimos de mercado.
	2	Desarrollando programas de capacitacion gratuitas, certificacion de disminucion de huella de carbono y posible vinculacion laboral.
Cliente	1	Entregando un producto con calidad de exportacion, con los mas altos estandares de calidad, con un suministro constante y en tiempos cercados.
	2	Generando alianzas publico/privadas para fortalecer el mercado y mejorar las condiciones medioambientales.
Inversionista Principal	1	Logrando obtener niveles satisfactorios de rentabilidad del proyecto
	2	Logrando consolidar el proyecto y la empresa, creando una inversion a largo plazo.

### Anexo 4 Flujo de caja libre con financiación

Flujo de caja Libre inversion mas financiacion											
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Ingresos		2.101.200.000	3.246.354.000	5.015.616.930	5.166.085.438	5.321.068.001	5.480.700.041	5.645.121.042	5.814.474.674	5.988.908.914	6.168.576.181
Egresos		2.530.132.974	3.260.820.907	4.371.718.460	4.484.338.174	4.600.336.481	4.719.814.736	4.842.877.339	4.969.631.820	5.100.188.936	5.234.662.765
<b>UAD</b>	-	<b>428.932.974</b>	<b>- 14.466.907</b>	<b>643.898.470</b>	<b>681.747.263</b>	<b>720.731.520</b>	<b>760.885.305</b>	<b>802.243.703</b>	<b>844.842.853</b>	<b>888.719.978</b>	<b>933.913.416</b>
Amortizaciones		186.190.334	204.144.565	223.834.612	20.308.041	22.607.041	25.166.303	28.015.290	31.186.800	34.717.346	38.647.572
Depreciacion		51.833.267	51.833.267	51.833.267	51.833.267	51.833.267	14.747.267	14.747.267	14.747.267	14.747.267	14.747.267
<b>UA Int y tax</b>	-	<b>666.956.574</b>	<b>- 270.444.739</b>	<b>368.230.591</b>	<b>609.605.956</b>	<b>646.291.212</b>	<b>720.971.735</b>	<b>759.481.146</b>	<b>798.908.786</b>	<b>839.255.365</b>	<b>880.518.578</b>
Intereses		81.953.146	51.087.489	28.804.882	18.230.659	14.727.086	11.266.210	7.957.963	4.949.865	2.437.294	676.356
<b>UAI</b>	-	<b>748.909.720</b>	<b>- 321.532.227</b>	<b>339.425.709</b>	<b>591.375.297</b>	<b>631.564.127</b>	<b>709.705.525</b>	<b>751.523.184</b>	<b>793.958.922</b>	<b>836.818.072</b>	<b>879.842.222</b>
Impptos		10.562.721	17.186.345	139.446.675	223.430.852	237.559.203	264.660.663	279.379.269	294.329.404	309.447.656	324.649.600
<b>UN</b>	-	<b>759.472.441</b>	<b>- 338.718.572</b>	<b>199.979.034</b>	<b>367.944.445</b>	<b>394.004.924</b>	<b>445.044.863</b>	<b>472.143.915</b>	<b>499.629.517</b>	<b>527.370.416</b>	<b>555.192.622</b>
Depreciacion		51.833.267	51.833.267	51.833.267	51.833.267	51.833.267	14.747.267	14.747.267	14.747.267	14.747.267	14.747.267
Amortizacion		186.190.334	204.144.565	223.834.612	20.308.041	22.607.041	25.166.303	28.015.290	31.186.800	34.717.346	38.647.572
<b>Inversiones</b>											
Tot Inversion	-\$ 332.902.668,0										66.580.534
Gastos Pre-Operativos	-\$ 126.686.250,0										
Capital de Trabajo	-\$ 605.228.986,2										605.228.986
Prestamo	\$ 814.817.904,2										
<b>Flujo de caja</b>	<b>- 250.000.000</b>	<b>- 521.448.841</b>	<b>- 82.740.740</b>	<b>475.646.913</b>	<b>440.085.753</b>	<b>468.445.232</b>	<b>484.958.433</b>	<b>514.906.472</b>	<b>545.563.584</b>	<b>576.835.028</b>	<b>1.280.396.980</b>
		- 521.448.841	- 604.189.581	- 128.542.668	311.543.085	779.988.317	1.264.946.750	1.779.853.222	2.325.416.806	2.902.251.834	4.182.648.814
<b>VPN</b>	\$ 566.524.017,30										
<b>TIR</b>	36,80%										
<b>TIO</b>	20,08%										
<b>PAYBACK</b>	2,7	Años									

El proyecto es viable

Fuente: Elaboración Propia, 2018.

### Anexo 5. Modelo de proyección financiera Utilidad Neta y Ebitda

CONCEPTO	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
<b>Ventas</b>		2.101.200.000	3.246.354.000	5.015.616.930	5.166.085.438	5.321.068.001	5.480.700.041	5.645.121.042	5.814.474.674	5.988.908.914	6.168.576.181
Compactado		1.081.500.000	1.670.917.500	2.581.567.538	2.659.014.564	2.738.785.001	2.820.948.551	2.905.577.007	2.992.744.317	3.082.526.647	3.175.002.446
Granulado		1.019.700.000	1.575.436.500	2.434.049.393	2.507.070.874	2.582.283.001	2.659.751.491	2.739.544.035	2.821.730.356	2.906.382.267	2.993.573.735
<b>Costo de Materia Prima</b>		1.030.000.000	1.591.350.000	2.458.635.750	2.532.394.823	2.608.366.667	2.686.617.667	2.767.216.197	2.850.232.683	2.935.739.664	3.023.811.854
<b>Costo de Ventas</b>		92.812.229	95.596.596	98.464.494	101.418.428	104.460.981	107.594.811	110.822.655	114.147.335	117.571.755	121.098.907
<b>Depreciaciones</b>	332.902.668	51.833.267	51.833.267	51.833.267	51.833.267	51.833.267	14.747.267	14.747.267	14.747.267	14.747.267	14.747.267
<b>UTILIDAD BRUTA</b>		926.554.504	1.507.574.138	2.406.683.420	2.480.438.920	2.556.407.086	2.671.740.296	2.752.334.923	2.835.347.389	2.920.850.229	3.008.918.154
<b>Gastos Operativos</b>		934.554.380	1.082.836.484	1.302.401.765	1.323.181.979	1.344.585.599	1.366.631.328	1.389.338.429	1.412.726.743	1.436.816.706	1.461.629.368
Recurso Humano Operativo		525.881.587	541.658.035	557.907.776	574.645.009	591.884.360	609.640.890	627.930.117	646.768.021	666.171.061	686.156.193
Servicios Públicos		281.642.893	410.337.652	609.727.968	609.727.968	609.727.968	609.727.968	609.727.968	609.727.968	609.727.968	609.727.968
CIF		127.029.900	130.840.797	134.766.021	138.809.002	142.973.272	147.262.470	151.680.344	156.230.754	160.917.677	165.745.207
<b>Gastos Administrativos</b>		456.361.564	470.052.411	484.153.984	498.678.603	513.638.961	529.048.130	544.919.574	561.267.161	578.105.176	595.448.331
Recurso Humano Administrativo		276.626.564	284.925.361	293.473.122	302.277.316	311.345.635	320.686.004	330.306.585	340.215.782	350.422.255	360.934.923
Arrendamientos		81.885.000	84.341.550	86.871.797	89.477.950	92.162.289	94.927.158	97.774.972	100.708.221	103.729.468	106.841.352
Servicios Públicos		24.720.000	25.461.600	26.225.448	27.012.211	27.822.578	28.657.255	29.516.973	30.402.482	31.314.556	32.253.993
Otros costos administrativos		73.130.000	75.323.900	77.583.617	79.911.126	82.308.459	84.777.713	87.321.044	89.940.676	92.638.896	95.418.063
<b>UTILIDAD OPERACIONAL</b>		- 464.361.440	- 45.314.757	620.127.671	658.578.338	698.182.526	776.060.838	818.076.921	861.353.485	905.928.347	951.840.454
<b>Gastos financieros</b>											
Financiación de Corto Plazo	564.817.904	225.120.755	213.777.722	212.700.258	-	-	-	-	-	-	-
Pago de Intereses		53.651.545	26.020.806	7.108.481							
Amortizaciones		171.469.211	187.756.917	205.591.777							
Financiación de Largo Plazo	250.000.000	43.022.724	41.454.331	39.939.237	38.538.700	37.334.127	36.432.513	35.973.253	36.136.665	37.154.639	39.323.928
Pago de Intereses		28.301.601	25.066.683	21.696.401	18.230.659	14.727.086	11.266.210	7.957.963	4.949.865	2.437.294	676.356
Amortizaciones		14.721.123	16.387.649	18.242.835	20.308.041	22.607.041	25.166.303	28.015.290	31.186.800	34.717.346	38.647.572
Otros gastos financieros		16.404.800	20.985.416	28.062.468	28.664.342	29.284.272	29.922.800	30.580.484	31.257.899	31.955.636	32.674.305
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>		- 748.909.720	- 321.532.227	339.425.709	591.375.297	631.564.127	709.705.525	751.523.184	793.958.922	836.818.072	879.842.222
<b>Impuestos</b>											
Ica X 1000		11,4	10.562.721	17.186.345	27.436.191	28.277.004	29.143.041	30.457.839	31.376.618	32.322.960	33.297.693
Renta		33%	-	-	112.010.484	195.153.848	208.416.162	234.202.823	248.002.651	262.006.444	276.149.964
<b>UTILIDAD NETA</b>		- 759.472.441	- 338.718.572	199.979.034	367.944.445	394.004.924	445.044.863	472.143.915	499.629.517	527.370.416	555.192.622
<b>EBITDA</b>		- 510.886.119	- 65.554.395	615.093.588	663.516.605	706.004.435	749.619.095	794.285.741	839.892.989	886.282.684	933.237.060
<b>Margen EBITDA</b>		-24%	-2%	12%	13%	13%	14%	14%	14%	15%	15%

**Anexo 4. Presupuestos y proyecciones base de los modelos.**

**Presupuesto de Ventas**

Producto		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Unidades en Toneladas	Compactado	1.400	2.100	3.150	3.150	3.150	3.150	3.150	3.150	3.150	3.150
	Granulado	600	900	1.350	1.350	1.350	1.350	1.350	1.350	1.350	1.350
Precios de Venta x Tonelada	Compactado	772.500	795.675	819.545	844.132	869.456	895.539	922.405	950.078	978.580	1.007.937
	Granulado	1.699.500	1.750.485	1.803.000	1.857.090	1.912.802	1.970.186	2.029.292	2.090.171	2.152.876	2.217.462
Ventas \$	Compactado	1.081.500.000	1.670.917.500	2.581.567.538	2.659.014.564	2.738.785.001	2.820.948.551	2.905.577.007	2.992.744.317	3.082.526.647	3.175.002.446
	Granulado	1.019.700.000	1.575.436.500	2.434.049.393	2.507.070.874	2.582.283.001	2.659.751.491	2.739.544.035	2.821.730.356	2.906.382.267	2.993.573.735
	<b>Total</b>	<b>2.101.200.000</b>	<b>3.246.354.000</b>	<b>5.015.616.930</b>	<b>5.166.085.438</b>	<b>5.321.068.001</b>	<b>5.480.700.041</b>	<b>5.645.121.042</b>	<b>5.814.474.674</b>	<b>5.988.908.914</b>	<b>6.168.576.181</b>

**Fuente:** Elaboración Propia, 2018.

**Presupuesto de Producción y Materias Primas**

Producto		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Unidades a Vender	Compactado	1.400	2.100	3.150	3.150	3.150	3.150	3.150	3.150	3.150	3.150
	Granulado	600	900	1.350	1.350	1.350	1.350	1.350	1.350	1.350	1.350
Precios de Materia Prima	Compactado	515.000	530.450	546.364	562.754	579.637	597.026	614.937	633.385	652.387	671.958
	Granulado	515.000	530.450	546.364	562.754	579.637	597.026	614.937	633.385	652.387	671.958
Costo de materia prima \$	Compactado	721.000.000	1.113.945.000	1.721.045.025	1.772.676.376	1.825.856.667	1.880.632.367	1.937.051.338	1.995.162.878	2.055.017.765	2.116.668.297
	Granulado	309.000.000	477.405.000	737.590.725	759.718.447	782.510.000	805.985.300	830.164.859	855.069.805	880.721.899	907.143.556
	<b>Total</b>	<b>1.030.000.000</b>	<b>1.591.350.000</b>	<b>2.458.635.750</b>	<b>2.532.394.823</b>	<b>2.608.366.667</b>	<b>2.686.617.667</b>	<b>2.767.216.197</b>	<b>2.850.232.683</b>	<b>2.935.739.664</b>	<b>3.023.811.854</b>

**Fuente:** Elaboración Propia, 2018.

**Presupuesto de Mano de Obra**

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Mano de obra directa</b>										
Sueldo Básico	323.831.997	333.546.957	343.553.366	353.859.967	364.475.766	375.410.039	386.672.340	398.272.510	410.220.685	422.527.306
Prestaciones	172.904.711	178.091.852	183.434.607	188.937.646	194.605.775	200.443.948	206.457.267	212.650.985	219.030.514	225.601.430
Parafiscales	29.144.880	30.019.226	30.919.803	31.847.397	32.802.819	33.786.903	34.800.511	35.844.526	36.919.862	38.027.458
<b>Total Presupuesto MO</b>	<b>525.881.587</b>	<b>541.658.035</b>	<b>557.907.776</b>	<b>574.645.009</b>	<b>591.884.360</b>	<b>609.640.890</b>	<b>627.930.117</b>	<b>646.768.021</b>	<b>666.171.061</b>	<b>686.156.193</b>
<b>Nomina de Administracion</b>										
Sueldo Básico	184.194.721	189.720.562	195.412.179	201.274.545	207.312.781	213.532.164	219.938.129	226.536.273	233.332.361	240.332.332
Prestaciones	75.854.319	78.129.948	80.473.847	82.888.062	85.374.704	87.935.945	90.574.024	93.291.244	96.089.982	98.972.681
Parafiscales	16.577.525	17.074.851	17.587.096	18.114.709	18.658.150	19.217.895	19.794.432	20.388.265	20.999.913	21.629.910
<b>Total Presupuesto MO</b>	<b>276.626.564</b>	<b>284.925.361</b>	<b>293.473.122</b>	<b>302.277.316</b>	<b>311.345.635</b>	<b>320.686.004</b>	<b>330.306.585</b>	<b>340.215.782</b>	<b>350.422.255</b>	<b>360.934.923</b>
<b>Nomina de Ventas</b>										
Sueldo Básico	61.800.003	63.654.003	65.563.623	67.530.532	69.556.448	71.643.141	73.792.436	76.006.209	78.286.395	80.634.987
Prestaciones	25.450.225	26.213.732	27.000.144	27.810.148	28.644.453	29.503.786	30.388.900	31.300.567	32.239.584	33.206.772
Parafiscales	5.562.000	5.728.860	5.900.726	6.077.748	6.260.080	6.447.883	6.641.319	6.840.559	7.045.776	7.257.149
<b>Total Presupuesto MO</b>	<b>92.812.229</b>	<b>95.596.596</b>	<b>98.464.494</b>	<b>101.418.428</b>	<b>104.460.981</b>	<b>107.594.811</b>	<b>110.822.655</b>	<b>114.147.335</b>	<b>117.571.755</b>	<b>121.098.907</b>

*Fuente: Elaboración Propia, 2018.*

**Presupuesto de Costo Indirectos de Fabricacion**

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Servicios Públicos	281.642.893	410.337.652	609.727.968	609.727.968	609.727.968	609.727.968	609.727.968	609.727.968	609.727.968	609.727.968
Mantenimiento Maquinaria	51.500.000	53.045.000	54.636.350	56.275.441	57.963.704	59.702.615	61.493.693	63.338.504	65.238.659	67.195.819
Impuestos Diferentes renta	10.562.721	17.186.345	27.436.191	28.277.004	29.143.041	30.457.839	31.376.618	32.322.960	33.297.693	34.301.667
Recoleccion de material	61.800.000	63.654.000	65.563.620	67.530.529	69.556.444	71.643.138	73.792.432	76.006.205	78.286.391	80.634.983
Materiales de seguridad	13.729.900	14.141.797	14.566.051	15.003.032	15.453.123	15.916.717	16.394.219	16.886.045	17.392.627	17.914.405
<b>Total Presupuesto MO</b>	<b>419.235.514</b>	<b>558.364.794</b>	<b>771.930.180</b>	<b>776.813.973</b>	<b>781.844.280</b>	<b>787.448.277</b>	<b>792.784.930</b>	<b>798.281.682</b>	<b>803.943.337</b>	<b>809.774.842</b>

*Fuente: Elaboración Propia, 2018.*

### Determinación del costo del capital

## Calculo de WACC y Costo de capital ajustado

Corte a **may-18** % Part.

				<b>Fuente</b>	
<b>Estructura Financiera</b>		<b>PIB</b>		2,70%	<i>Pronosticoas de Mediano Plazo</i> <a href="http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/informe_sobre_inflacion_marzo_2018.pdf">http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/informe_sobre_inflacion_marzo_2018.pdf</a>
<i>Total Pasivo (Deuda)</i>	814.817.904	77%	Inflacion	3,00%	
<i>Total Patrimonio (equity)</i>	250.000.000	23%	Titulos TES a 10 Años	6,72%	<i>Corficolombiana</i>
			TPM	4,25%	<a href="http://www.banrep.gov.co">http://www.banrep.gov.co</a>
<i>Tasa de la deuda</i>	11,32%		Tasa de Colocacion	11,32%	<i>Banco de la republica</i>
<i>Tasa de renta</i>	33%				
<b>WACC</b>		<b>CAPM</b>			
Costo de la deuda	7,58%	Tasa Libre de riesgo Tesoro a 10Y	3,06%	<a href="https://es.investing.com/rates-bonds/u.s.-10-year-bond-yield">https://es.investing.com/rates-bonds/u.s.-10-year-bond-yield</a>	
Costo del patrimonio	20,08%	Riesgo Pais	1,87%	<i>JP Morgan : EMBI Global Diversified Subindices</i>	
% participacion deuda	77%	Riesgo Mercado	8,02%		
% participacion equity	23%	Riesgo Hist. Bonos	5,15%	<a href="http://www.damodaran.com">www.damodaran.com</a>	
		Beta sectorial EM	1,66	<a href="http://www.damodaran.com">www.damodaran.com</a>	
		D/E	326%		
		B Levered	5,28		
		<b>Costo Capital Ajustado</b>	<b>20,08%</b>		
<b>EVA</b>					
<i>Total de activos</i>	1.064.817.904				
<b>WACC</b>	<b>10,52%</b>				
<b>EVA</b>	<b>111.990.150</b>				

**Fuente:** Elaboración Propia, 2018.

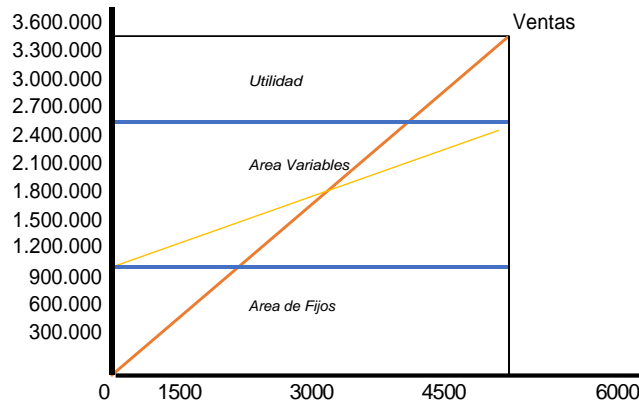
**Detalle de proyección de costo de servicios públicos.**

<u>Costos Serv publicos de produccion</u>	Costo * Unidad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Consumo de Agua M3/TON Patell	2 3.487	14.365.122	21.547.682	32.321.524	32.321.524	32.321.524	32.321.524	32.321.524	32.321.524	32.321.524	32.321.524
Consumo electrico / Hora en KVA Patell	190 429	47.929.726	71.894.589	107.841.883	107.841.883	107.841.883	107.841.883	107.841.883	107.841.883	107.841.883	107.841.883
Consumo Gas /dia mt3 Pattel	10 367	1.191.445	1.191.445	1.191.445	1.191.445	1.191.445	1.191.445	1.191.445	1.191.445	1.191.445	1.191.445
Consumo de Agua M3/TON Extrusora	8,7 3.487	62.488.279	93.732.418	140.598.628	140.598.628	140.598.628	140.598.628	140.598.628	140.598.628	140.598.628	140.598.628
Consumo electrico / Hora en KVA Extrusora	576 429	145.302.747	211.605.943	317.408.914	317.408.914	317.408.914	317.408.914	317.408.914	317.408.914	317.408.914	317.408.914
Consumo Gas /dia mt3 Extrusoral	87 367	10.365.574	10.365.574	10.365.574	10.365.574	10.365.574	10.365.574	10.365.574	10.365.574	10.365.574	10.365.574
Otos gastos publicos administrativos	24.000.000	24.720.000	25.461.600	26.225.448	27.012.211	27.822.578	28.657.255	29.516.973	30.402.482	31.314.556	32.253.993
<b>Total servicios Publicos</b>		<b>306.362.893</b>	<b>435.799.252</b>	<b>635.953.416</b>	<b>636.740.179</b>	<b>637.550.545</b>	<b>638.385.223</b>	<b>639.244.940</b>	<b>640.130.450</b>	<b>641.042.524</b>	<b>641.981.961</b>

**Fuente:** Elaboración Propia, 2018.

**Calculo del Punto de equilibrio**

		Año 1
Produccion en unidades		2.000
Precio por unidad		1.050.600
Ventas totales		2.101.200.000
Costos Fijos		1.075.055.381
Costos Variables		1.449.235.514
Total Costos		2.524.290.895
Utilidad Marginal	-	423.090.895
ventas	PEV=	\$ 3.464.769.041
Precios	PVU=	\$ 724.618
Unidades	PEP=	3.298



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



## Anexo 7. Tabla de Nomina

salario minimo año 2018	2.018	781.242
Auxilio de transporte		88.211

Area	#	CARGO	SUELDO BASICO	DIAS TRAB	DEVENGADO			TOTAL DEVENGADO	DEDUCCIONES						TOTAL DEDUCCION	NETO A PAGAR		
					BASICO	H. EXTRAS	COMISIONES		AUX. TRANS.	SALUD	PENSION	FSP	RT. FTE	PRESTAMO			COOP.	EMBARGOS
Admin	1	AUXILIAR ADMINISTRATIVO	800.000	30	800.000	0	0	88.211	888.211	32.000	32.000	0				64.000	824.211	
Admin	1	AUXILIAR CONTABLE	1.000.000	30	1.000.000	0	0	88.211	1.088.211	40.000	40.000	0				80.000	1.008.211	
Opera	1	COORDINADOR LOGISTICO	2.000.000	30	2.000.000	0	0	0	2.000.000	80.000	80.000	0				160.000	1.840.000	
Admin	1	GERENTE ADMINISTRATIVO	5.000.000	30	5.000.000	0	0	0	5.000.000	200.000	200.000	50.000	107.000			557.000	4.443.000	
Vtas	1	GERENTE FINANCIERO Y CIAL	5.000.000	30	5.000.000	0	0	0	5.000.000	200.000	200.000	50.000	107.000			557.000	4.443.000	
Opera	1	GERENTE OPERATIVO	5.000.000	30	5.000.000	0	0	0	5.000.000	200.000	200.000	50.000	107.000			557.000	4.443.000	
Admin	1	GERENTE GENERAL	7.000.000	30	7.000.000	0	0	0	7.000.000	280.000	280.000	70.000	309.000			939.000	6.061.000	
Opera	16	OPERARIOS	1.000.000	30	16.000.000	0	0	1.411.376	17.411.376	640.000	640.000	0				1.280.000	16.131.376	
Opera	4	CONDUCTORES	800.000	30	3.200.000	0	0	352.844	3.552.844	128.000	128.000	0				256.000	3.296.844	
Admin	1	SERVICIOS GENERALES	781.242	30	781.242	0	0	88.211	869.453	31.250	31.250	0				62.500	806.953	
<b>TOTAL</b>					<b>41.800.000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2.028.853</b>	<b>47.810.095</b>	<b>1.831.250</b>	<b>1.831.250</b>	<b>220.000</b>	<b>630.000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4.512.500</b>	<b>43.297.595</b>

APORTES SEGURIDAD SOCIAL	
45.781.242	VALOR
29.781.242	
SALUD	8,5% 3.891.406
PENSION	12% 5.493.749
RIES. OPERATIVOS	4,350% 696.000
RIES. ADMINISTR	0,522% 155.458
<b>TOTAL APORTES SS</b>	<b>10.236.613</b>

APORTES PARAFISCALES	
45.781.242	VALOR
SENA	2% 915.625
ICBF	3% 1.373.437
CAJA COMPENSACIÓN	4% 1.831.250
<b>TOTAL PARAFISCALES</b>	<b>4.120.312</b>

PROVISIÓN PARA PRESTACIONES SOCIALES	
47.810.095	VALOR
CESANTIAS	8,33% 3.982.581
INT./CESANT	1% 478.101
PRIMA	8,33% 3.982.581
VACACIONES	0,0417 1.993.681
<b>TOTAL PROV PRESTACIONES</b>	<b>10.436.944</b>

RESUMEN MES	
NOMINA	47.810.095
APORTES A SEGURIDAD SOCIAL	10.236.613
APORTES PARAFISCALES	4.120.312
PROVISIONES	10.436.944

Resumen por area 2018 1er año	
Administrativa	22.380.790 268.569.480
Produccion	42.547.054 510.564.648
Comercial	7.509.080 90.108.960
<b>Total Costos de personal Mes</b>	<b>72.436.924 869.243.088</b>

Fuente: Elaboración Propia, 2018

**Anexo 8. Calculo de Capital de Trabajo**

Calculo del Capital de Trabajo para el Proyecto										
CONCEPTO	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Kapital de Trabajo 3 Meses	353.138.324	393.603.812	451.991.944	460.788.713	469.849.385	472.847.565	482.460.032	492.360.873	502.558.740	513.062.542
Inventarios	257.500.000	397.837.500	614.658.938	633.098.706	652.091.667	671.654.417	691.804.049	712.558.171	733.934.916	755.952.963
Cuentas por pagar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total Necesidades Capital de W</b>	<b>610.638.324</b>	<b>791.441.312</b>	<b>1.066.650.881</b>	<b>1.093.887.418</b>	<b>1.121.941.052</b>	<b>1.144.501.982</b>	<b>1.174.264.081</b>	<b>1.204.919.044</b>	<b>1.236.493.656</b>	<b>1.269.015.506</b>
Inversión anual de Capital de Trabajo para el proyecto										
CONCEPTO	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
<b>Inversion Anual</b>	<b>610.638.324</b>	<b>180.802.988</b>	<b>275.209.569</b>	<b>27.236.537</b>	<b>28.053.633</b>	<b>22.560.930</b>	<b>29.762.100</b>	<b>30.654.963</b>	<b>31.574.612</b>	<b>32.521.850</b>

**Fuente:** Elaboración Propia, 2018.

Anexo 5. Calculo del EDT estudio de pre-factibilidad

ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE EMPRESA DEDICADA AL MANEJO Y TRANSFORMACIÓN DE TEREFALATO DE POLIETILENO (PET) EN BOGOTÁ D.C.		EDT	ESTIMACION BETA (4) RECURSOS								
Área	Responsable	Número /Cuenta Control	Nombre del Paquete de Trabajo	MANO DE OBRA PESIMISTA	MANO DE OBRA REALISTA	MANO DE OBRA OPTIMISTA	TIEMPO ESTIMADO EN HORA (BETA)	COSTO	COSTO TOTAL	COSTO TOTAL	TIEMPO TOTAL
		Paquete de Trabajo (WBS)						COSTO POR UNIDAD	COSTO TOTAL		DÍAS
			Determinar la factibilidad de la creación de una empresa dedicada al								
		*	Over Head, Costo del Gerente de Proyectos	10	8	7	8,25	\$ 43.750,00	\$ 360.937,50		
		*	Over Head, Costo de las Oficinas del Proyecto	10	8	7	8,25	\$ 100.000,00	\$ 825.000,00		
		*	Over Head, Costo de Recursos Físicos del Proyecto	10	8	7	8,25	\$ 50.000,00	\$ 412.500,00		
		*	Otros Recursos Generales del Proyecto	10	8	7	8,25	\$ 500.000,00	\$ 4.125.000,00		
			total					\$ 693.750,00	\$ 5.723.437,50		8
		1.1.	Describir el entorno jurídico y comercial del ámbito donde se desarrolla la actividad de la empresa						11.146.875,00	11.146.875,00	312
		1.1.1.	Análisis Marco Legal Internacional						\$ 1.050.000,00	\$ 1.050.000,00	56
Legal	Director Legal	1.1.1.1	Levantamiento de normativa internacional relacionada	20	19	18	19	\$ 18.750,00	\$ 356.250,00		
Legal	Director Legal	1.1.1.2	Selección de protocolos acogidos por Colombia	16	15	14	15	\$ 18.750,00	\$ 281.250,00		
Legal	Director Legal	1.1.1.3	Vinculación de protocolos con normativa local	18	17	16	17	\$ 18.750,00	\$ 318.750,00		
Legal	Director Legal	1.1.1.4	Análisis de impacto y viabilidad jurídica internacional	6	5	4	5	\$ 18.750,00	\$ 93.750,00		
		1.1.2.	Análisis Marco Legal Colombia						\$ 2.331.250,00	\$ 2.331.250,00	79
Legal	Director Legal	1.1.2.1	Acuerdos y aceptación de protocolos internacionales	18	17	16	17	\$ 18.750,00	\$ 318.750,00		
Legal	Director Legal	1.1.2.2	Levantamiento de normativas adicionales	16	15	14	15	\$ 18.750,00	\$ 281.250,00		
Legal	Director Legal	1.1.2.3	Análisis de entes reguladores competentes	15	14	13	14	\$ 18.750,00	\$ 262.500,00		
Legal	Director Legal	1.1.2.4	Análisis de impacto y viabilidad jurídica Nacional	8	7	6	7	\$ 18.750,00	\$ 131.250,00		
Legal	Director Legal	1.1.2.5	Elaboración de informe comparativo de normas	16	15	14	15	\$ 18.750,00	\$ 281.250,00		
Legal	Director Legal	1.1.2.6	Presentación y determinación de ajustes a informe	3	2	1	2	\$ 18.750,00	\$ 37.500,00		
Comité	Comité directivo	1.1.2.7	Presentación y determinación de ajustes a informe	3	2	1	8	\$ 125.000,00	\$ 1.000.000,00		
Legal	Director Legal	1.1.2.8	Entrega de informe de entorno legal definitivo	1	1	1	1	\$ 18.750,00	\$ 18.750,00		
		1.1.3.	Análisis del Mercado						\$ 3.015.625,00	\$ 3.015.625,00	73
Administ	Director Administrativo	1.1.3.1	Realizar investigación sobre el manejo del PE I con proyectos similares.	35	32	30	32	\$ 31.250,00	\$ 1.007.812,50		
Administ	Director Administrativo	1.1.3.2	Realizar análisis de competitividad y estudio no probabilístico por medio de	35	32	30	32	\$ 31.250,00	\$ 1.007.812,50		
Comité	Comité directivo	1.1.3.3	Configurar el informe y análisis de Mercado	3	2	1	8	\$ 125.000,00	\$ 1.000.000,00		
		1.1.4.	Oportunidad de Negocio						\$ 2.500.000,00	\$ 2.500.000,00	56
Administ	Director Administrativo	1.1.4.1	estudio técnico de cantidad de material PE I producido por la industria	10	8	6	8	\$ 31.250,00	\$ 250.000,00		
Administ	Director Administrativo	1.1.4.2	estudio técnico de cantidad de material PE I recuperado o reciclado por la ind	10	8	6	8	\$ 31.250,00	\$ 250.000,00		
Administ	Director Administrativo	1.1.4.3	Cantidad de empleos dinero que produce el reciclaje	10	8	6	8	\$ 31.250,00	\$ 250.000,00		
Administ	Director Administrativo	1.1.4.4	Cantidad de normas que apoyan e insentiban el reciclaje	10	8	6	8	\$ 31.250,00	\$ 250.000,00		
Administ	Director Administrativo	1.1.4.5	manejo adecuado del material	10	8	6	8	\$ 31.250,00	\$ 250.000,00		
Administ	Director Administrativo	1.1.4.6	fuentes de empleo para 300.000 familias colombianas	10	8	6	8	\$ 31.250,00	\$ 250.000,00		
Comité	Comité directivo	1.1.4.7	Configurar el informe y análisis de Oportunidad de Negocio	3	2	1	8	\$ 125.000,00	\$ 1.000.000,00		
		1.1.5.	Análisis de la Demanda						\$ 2.250.000,00	\$ 2.250.000,00	48
Administ	Director Administrativo	1.1.5.1	Las compañías recolectoras y transformadoras de material PE I	10	8	6	8	\$ 31.250,00	\$ 250.000,00		
Administ	Director Administrativo	1.1.5.2	Cantidad de empleos directos que produce el reciclaje	10	8	6	8	\$ 31.250,00	\$ 250.000,00		
Administ	Director Administrativo	1.1.5.3	Cantidad de empleos indirectos que produce el reciclaje	10	8	6	8	\$ 31.250,00	\$ 250.000,00		
Administ	Director Administrativo	1.1.5.4	Numero de empresas que se dedican al reciclaje	10	8	6	8	\$ 31.250,00	\$ 250.000,00		
Administ	Director Administrativo	1.1.5.5	Estudio de las empresas más importantes del mercado	10	8	6	8	\$ 31.250,00	\$ 250.000,00		
Comité	Comité directivo	1.1.5.6	Configurar el informe y análisis de la demanda	3	2	1	8	\$ 125.000,00	\$ 1.000.000,00		
		1.2.	Estructurar el estudio técnico que integre los procesos para el funcionamiento de la empresa incluyendo proyecciones financieras						3.135.416,67	3.135.416,67	100
		1.2.1	Análisis Técnico						\$ 3.135.416,67	\$ 3.135.416,67	100
Operativ	Director Operativo	1.2.1.1	Visitar Bogotá en zonas industriales de Alamos, Fontibon y Montevideo, Municipios de Funza y Moquera	30	28	26	28	\$ 31.250,00	\$ 875.000,00		
Operativ	Director Operativo	1.2.1.2	Selección de una bodega para realizar una planta de manejo y transformación de Pet	15	12	10	12	\$ 31.250,00	\$ 380.208,33		
Operativ	Director Operativo	1.2.1.3	Identificación de los materiales y maquinaria necesarios para la puesta en marcha del proyecto	12	10	8	10	\$ 31.250,00	\$ 312.500,00		
Operativ	Director Operativo	1.2.1.4	Diseño del proceso productivo detallado y diseño de planta	20	18	16	18	\$ 31.250,00	\$ 562.500,00		
Operativ	Director Operativo	1.2.1.5	Identificación del personal necesario y Diseño Organizacional para la puesta en marcha de la empresa	12	10	8	10	\$ 31.250,00	\$ 312.500,00		
Operativ	Director Operativo	1.2.1.6	Estudio Ambiental y social	15	12	10	12	\$ 31.250,00	\$ 380.208,33		
Operativ	Director Operativo	1.2.1.7	Estudio cultural	12	10	8	10	\$ 31.250,00	\$ 312.500,00		
		1.3.	Análisis de los resultados financieros para determinar la sostenibilidad de la empresa.						\$ 12.994.270,83	12.994.270,83	121
Financie	Director Financiero	1.3.1.	Análisis Económico						\$ 7.999.739,58	\$ 7.999.739,58	53
Financie	Director Financiero	1.3.1.1	Cotizar insumos, muebles y equipos de oficina, construcciones, vehículos, terrenos y costos de adecuaciones para la puesta en marcha de la planta	14	12	10	8	\$ 31.250,00	\$ 5.848.697,92		
Financie	Director Financiero	1.3.1.2	Evaluación de la inversión inicial	3	2	1	2	\$ 31.250,00	\$ 62.500,00		
Financie	Director Financiero	1.3.1.3	Fuentes de Financiamiento	8	5	4	5	\$ 31.250,00	\$ 166.666,67		
Financie	Director Financiero	1.3.1.4	Identificar los costos de producción	13	10	6	10	\$ 31.250,00	\$ 307.291,67		
Financie	Director Financiero	1.3.1.5	Calcular estimación de ventas	8	7	6	7	\$ 31.250,00	\$ 218.750,00		
Financie	Director Financiero	1.3.1.6	Determinar precio de venta	5	3	2	3	\$ 31.250,00	\$ 98.958,33		
Financie	Director Financiero	1.3.1.7	Elaboración de modelo financiero	11	10	6	10	\$ 31.250,00	\$ 296.875,00		
Comité	Comité directivo	1.3.1.8	Elaboración de informe financiero	3	2	1	8	\$ 125.000,00	\$ 1.000.000,00		
		1.3.2.	Análisis Financiero						\$ 4.994.531,25	\$ 4.994.531,25	68
Financie	Director Financiero	1.3.2.1	Análisis de negocio	8	7	6	7	\$ 31.250,00	\$ 1.692.708,33		
Financie	Director Financiero	1.3.2.2	Determinación de costos unitarios y capacidad de producción	8	7	6	7	\$ 31.250,00	\$ 218.750,00		
Financie	Director Financiero	1.3.2.3	Elaboración de estados Financieros iniciales	18	17	16	17	\$ 31.250,00	\$ 531.250,00		
Financie	Director Financiero	1.3.2.4	Proyección de cédulas presupuestales por mínimos cuadrados	15	13	12	13	\$ 31.250,00	\$ 411.458,33		
Financie	Director Financiero	1.3.2.5	Análisis de índices e indicadores de valoración (EVA, ROTA, ROE, RIO, etc.)	10	9	8	9	\$ 31.250,00	\$ 281.250,00		
Comité	Comité directivo	1.3.2.6	Consolidación y valoración de consistencia de los estudios	7	6	4	6	\$ 125.000,00	\$ 734.114,58		
Comité	Comité directivo	1.3.2.7	Elaboración del Informe Final y presentación	8	7	6	7	\$ 125.000,00	\$ 875.000,00		
Comité	Comité directivo	1.3.2.8	Conclusiones y Recomendaciones finales	3	2	1	2	\$ 125.000,00	\$ 250.000,00		
			Total de Proyecto en pw							\$ 27.276.562,50	533
			Total de Overhead							\$ 5.723.437,50	8
			Total de Proyecto o Inversión							\$ 33.000.000,00	541

Fuente: Elaboración Propia, 2018.