

**Modelo de negocio para el reciclaje y aprovechamiento de llantas usadas en la ciudad de Bogotá**

Henbert Barbosa Calvo  
Jeimmy Alejandra Salom Amador

Universidad EAFIT  
Escuela de Administración  
MBA  
Bogotá  
2016

Modelo de Negocio para el Reciclaje y Aprovechamiento de Llantas Usadas en la  
Ciudad de Bogotá

Henbert Barbosa Calvo  
Jeimmy Alejandra Salom Amador

Trabajo Para Optar Por El Título de MBA Universidad EAFIT

Asesor Metodológico  
Claudia Patricia Alvarez Barrera, Ph.D

Asesor Temático  
Ingeniero Rafael Hernán Muñoz

Universidad EAFIT  
Facultad Administración  
MBA  
Bogotá  
2016

## RESUMEN

El 15 de enero de 2015 Bogotá vivió una importante crisis ambiental a tal punto que la Secretaría Distrital de Ambiente decretó la emergencia naranja en seis localidades, como consecuencia del incendio de más de 600 mil llantas usadas que se almacenaban en una bodega que operaba ilegalmente en la localidad de Fontibón (Diario El Tiempo, 2014, 11 de Julio).

Es evidente que este tipo de material representa un gran riesgo ambiental, pero también una oportunidad para la creación de productos, empresa y generación de empleos.

Para hacer frente a la situación el desarrollo de este trabajo permitirá presentar un modelo de negocio para el reciclaje y aprovechamiento de la gran cantidad de llantas usadas en la ciudad de Bogotá y se basará en el modelo Canvas orientado por Alexander Osterwalder e Yves Pigneur (Osterwalder & Pigneur, 2010).

Se espera que este modelo sea tomado en cuenta y sirva como referencia para que el gobierno distrital y los empresarios del sector privado comiencen a dar solución a una problemática que cada vez es mayor debido al incremento del parque automotor año tras año en la capital colombiana.

**PALABRAS CLAVE:** Modelo de negocio, riesgo ambiental, reciclaje como negocio, Innovación, logística verde.

**KEYWORDS:** Business model, environmental risks, recycling as a business, innovation, green logistics.

## Tabla de Contenidos

	Pág.
<b>1. Introducción</b> .....	1
<b>1.1 Justificación</b> .....	1
<b>1.2 Objetivo general</b> .....	3
<b>1.3 Objetivos específicos</b> .....	3
<b>2. Marco de referencia conceptual – modelo de negocio y reciclaje de llantas</b> .....	4
2.1 Concepto básico modelo de negocio.....	4
<b>2.2 El modelo Canvas</b> .....	8
<b>2.3 Innovación o re-inversión del modelo de negocio</b> .....	11
<b>2.4 El reciclaje como negocio</b> .....	13
2.4.1 ¿Qué se conoce como reciclaje? .....	13
2.4.2 ¿Qué se define como negocio?.....	15
<b>3. Metodología</b> .....	18
<b>3.1 Definición de segmento de clientes</b> .....	18
3.1.1 Identificación de la categoría de productos reciclables dentro del PIB .....	18
3.1.2 Análisis del comportamiento de la categoría del reciclaje en los últimos años .....	18
3.1.3 Identificación de los sectores de mayor consumo de caucho recuperado a nivel nacional.....	18
3.1.4 Análisis del tamaño del sector y definición de productos.....	19
3.1.4.1 Estimación oferta de la materia prima .....	19
3.1.5 Políticas, leyes y normas relacionadas con el reciclaje en Bogotá.....	19
3.1.6 Cliente objetivo y productos .....	19
3.1.6.1 Producto objetivo .....	19
3.1.6.2 Cliente objetivo .....	19
<b>3.2 Propuesta de valor</b> .....	20
<b>3.3 Definición del modelo de comercialización (canal de venta)</b> .....	20
<b>3.4 Relación con los clientes</b> .....	20
<b>3.5 Fuente de ingresos</b> .....	20
<b>3.6 Actividades clave</b> .....	21
<b>3.7 Recursos clave</b> .....	21
<b>3.8 Asociaciones clave</b> .....	21

<b>3.9</b>	<b>Estructura de costos</b> .....	21
<b>3.10</b>	<b>Modelo Canvas</b> .....	22
<b>4.</b>	<b>Desarrollo de la metodología</b> .....	23
<b>4.1</b>	<b>Desarrollo de la metodología para la definición del segmento de clientes</b> .....	23
4.1.1	Identificación de la categoría de productos reciclables dentro del PIB .....	23
4.1.2	Análisis del comportamiento de la categoría del reciclaje en los últimos años .....	24
4.1.2.1	PIB y Reciclaje en Colombia Año 2013 .....	24
4.1.2.2	PIB y Reciclaje en Bogotá Año 2013 .....	26
4.1.2.3	PIB y Reciclaje en Colombia Año 2014 .....	29
4.1.2.4	PIB y Reciclaje en Bogotá Año 2014 .....	30
4.1.2.5	Identificación de los sectores de mayor consumo de caucho recuperado a nivel nacional.....	31
4.1.3	Análisis del tamaño del sector y definición de productos.....	32
4.1.3.1	Estimación oferta de la materia prima .....	33
4.1.4	Políticas, leyes y normas relacionadas con el reciclaje en Bogotá.....	34
4.1.4.1	Decreto 312 de 2006 .....	34
4.1.4.2	Decreto 612 de 2007 .....	35
4.1.4.3	Decreto 620 de 2007 .....	35
4.1.4.4	Decreto 359 de 2008 .....	36
4.1.4.5	Decreto 456 de 2010 .....	36
4.1.4.6	Decreto 113 de 2013 .....	36
4.1.4.7	Decreto 349 de 2014 .....	37
4.1.4.8	Decreto 442 de 2015 .....	37
4.1.4.9	El impuesto Ecovalor .....	38
4.1.5	Cliente objetivo y productos .....	40
4.1.5.1	Producto objetivo .....	40
4.1.5.2	Cliente objetivo.....	41
4.1.5.2.1	Cifras del sector construcción .....	41
<b>4.2</b>	<b>Desarrollo de la metodología para la definición de la propuesta de valor</b> .....	42
4.2.1	Producto .....	43
4.2.2	Promoción .....	44
4.2.3	Precio .....	47
4.2.4	Plaza.....	48
4.2.4.1.1	Localización de la planta de producción.....	49

4.2.5	Propuesta de valor.....	52
<b>4.3</b>	<b>Desarrollo de la metodología para la definición del modelo de comercialización (canal de venta).</b>	<b>52</b>
<b>4.4</b>	<b>Desarrollo de la metodología clave en busca de una óptima relación con los clientes .....</b>	<b>53</b>
<b>4.5</b>	<b>Desarrollo de la metodología para definición de fuentes de ingresos.....</b>	<b>54</b>
<b>4.6</b>	<b>Desarrollo de la metodología para definición de actividades claves.....</b>	<b>55</b>
<b>4.7</b>	<b>Desarrollo de la metodología para definición de recursos claves .....</b>	<b>56</b>
<b>4.8</b>	<b>Desarrollo de la metodología para definición de asociaciones claves.....</b>	<b>56</b>
<b>4.9</b>	<b>Desarrollo de la metodología para establecer los costos del proyecto.....</b>	<b>57</b>
4.9.1	Nómina.....	57
4.9.2	Inversión inicial .....	59
4.9.3	Servicio de la Deuda .....	60
4.9.4	Cálculo del ingreso por producto .....	60
4.9.5	Estado de resultados.....	61
4.9.6	Flujo de Fondos Netos .....	61
4.9.7	Tasa interna de retorno - TIR.....	61
4.9.8	Valor presente neto .....	61
4.9.9	Relación Beneficio Costo.....	61
<b>4.10</b>	<b>Modelo de negocio para el reciclaje y aprovechamiento de llantas usadas en la ciudad de Bogotá .....</b>	<b>62</b>
<b>Anexos</b>	<b>.....</b>	<b>63</b>
<b>Conclusiones</b>	<b>.....</b>	<b>82</b>
<b>Listado de referencias</b>	<b>.....</b>	<b>84</b>

## Listado de tablas

Tabla 1. Variación porcentual anual – Comportamiento del PIB por ramas de actividad .....	25
Tabla 2. Variación anual de la industria Manufacturera 2012/2013 .....	26
Tabla 3. Tabulación encuestas compañías consumidoras de caucho recuperado. ....	32
Tabla 4: Usos finales del producto.....	41
Tabla 5. Consumo anual de asfalto en Colombia.....	42
Tabla 6. Intervalo de valores característicos recomendados para el asfalto modificado con GCR .....	45
Tabla 7: Especificación de asfaltos modificados con GCR .....	46
Tabla 8: Capacidad anual de producción planta recicladora.....	46
Tabla 9. Distribución Compañías asfalteras por ciudades - Colombia .....	48
Tabla 10: Variables para la ponderación de la zona de ubicación de la planta.....	51
Tabla 11: Ponderación de la zona de ubicación de la planta.....	51
Tabla 12: Nómina básica primer año .....	59

## Listado de Figuras

Figura 1. Ventas de automóviles por ciudad.....	1
Figura 2. Esquema Modelo Canvas .....	8
Figura 3: Símbolo del reciclaje .....	13
Figura 4. Principio de las 3R´s (Reducir, Reutilizar, Reciclar) .....	15
Figura 5. Estructura Institucional del Reciclaje en Colombia.....	17
Figura 6. Variación anual de la industria Manufacturera 2012/2013.....	27
Figura 7. Participación de las grandes ramas de actividad en el valor agregado de Bogotá y Colombia 2012pr .....	28
Figura 8. Variación porcentual acumulada del PIB 2014pr / 2013.....	29
Figura 9. Composición PIB Bogotá 2014. ....	31
Figura 10. Llantas usadas abandonadas en Bogotá – Barrio Ricaurte .....	38
Figura 11. Ejemplo precio ECOVALOR internacional .....	39
Figura 12. Producto objetivo – Granulo recuperado de caucho - GRC .....	40
Figura 13: Partes de una llanta.....	44
Figura 14. Planta con capacidad de 800 kilos / hora.....	47
Figura 15: Macro localización sugerida planta de reciclaje de llantas.....	49
Figura 16: Estructura jerárquica departamento de ventas planta recicladora.....	53
Figura 17: Estructura jerárquica sugerida para la planta de reciclaje .....	58



## Glosario

**Caucho:** Es una sustancia natural o sintética que se caracteriza por su elasticidad, repelencia al agua y resistencia eléctrica. El caucho sintético se prepara a partir de reacciones químicas, conocidas como condensación o polimerización, a partir de determinados hidrocarburos insaturados.

**Carcinogénico:** También llamado cancerígeno se refiere a aquellas sustancias que pueden causar cualquier tipo de cáncer.

**Fibras textiles:** Así se denomina a los materiales compuestos de filamentos y susceptibles para formar hilos o telas, bien sea mediante tejido por medio de procesos físicos o químicos.

**Llanta usada:** Corresponde a toda llanta que ha finalizado su vida útil y se ha convertido en residuo sólido.

**Logística verde:** Es la transformación integral de las estrategias de la logística, estructuras, procesos y sistemas para empresas y redes empresariales sirviendo para crear procesos de logística ambientalmente racionales y con un uso eficaz de los recursos.

**Mutagénico:** Son sustancias o agentes químicos muy peligrosos para los seres vivos ya que causan mutaciones, es decir, que afectan de forma permanente el ADN de las células.

**Negro de carbono:** También llamado negro de humo, es un pigmento que se obtiene principalmente de carbono como una reacción química de origen petroquímico, mediante la combustión incompleta de diferentes materiales como aceites, grasas, brea, hulla, plantas o gas.

Su uso se remonta a la prehistoria.

**Reciclaje de llantas:** Es la recuperación y el procesamiento de las llantas usadas, con el objeto de destinarlas a los mismos fines a los que se destinaban originalmente mediante el reencauche o regeneración para finalmente producir artículos diferentes.

**Recolección selectiva:** Es la separación por tipos de residuos en el punto de generación y el transporte manteniendo la selección.

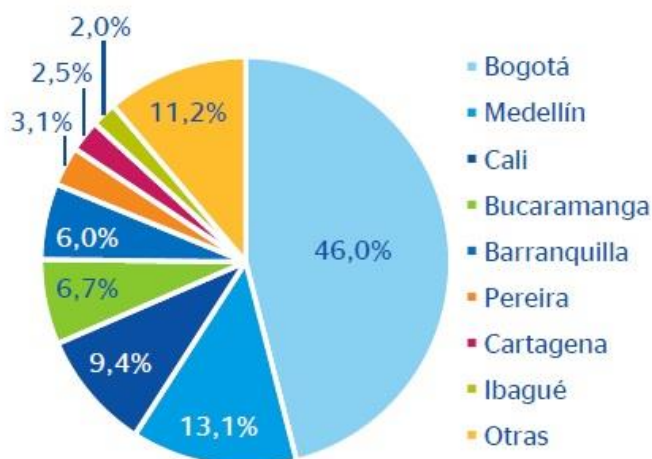
**Riesgo ambiental:** El término riesgo se refiere a la cercanía, la inminencia o la contigüidad de un posible daño. La noción se asocia a la posibilidad de que se produzca un daño. Ambiental, por su parte, se vincula al ambiente (el entorno, la atmósfera o el aire). La gravedad estimada del posible daño hace que en Colombia las entidades encargadas de mitigarlo produzcan alertas a la población civil y acciones mediante métodos y/o procesos para disminuir el impacto ambiental.

## 1. Introducción

### 1.1 Justificación

De acuerdo con estudios del BBVA Research (2012), Bogotá cuenta con el 46% del mercado de automotores a nivel nacional (Figura 1) en tanto que Colombia incrementará su parque automotor en 3,5 millones de vehículos entre 2010 y 2020, lo cual implica duplicar su stock anual debido en parte a que en los próximos años se podría profundizar el crecimiento de las importaciones de vehículos, principalmente del segmento de valor alto como resultado de las exenciones arancelarias que se darán progresivamente posteriores a las firmas de tratados de comercio y el impacto en la reducción del precio de los automotores. Sumado a esto Colombia ya ocupa el segundo lugar en la producción de motocicletas de la región, después de Brasil con una fabricación anual de 515 mil motos. Este incremento supone un posible riesgo ambiental debido a las emanaciones nocivas producidas por el parque automotor, lo que obliga a la Alcaldía, autoridades ambientales y empresas del sector a plantear, entre otras, medidas de logística verde que ayuden a mitigar estos impactos.

Figura 1. Ventas de automóviles por ciudad



Fuente: Econometría Ltda. BBVA Research

Según el documento “Diagnóstico ambiental sobre el manejo actual de llantas y neumáticos usados generados por el parque automotor de Santa Fe de Bogotá” (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo de Colombia, s.f), el mayor volumen de llantas usadas se utiliza para aprovechamiento energético, en su mayoría como combustible en los hornos de producción de panela y azúcar en el noroccidente de Cundinamarca. Esta actividad genera impactos en la salud pública y el medio ambiente pues se relacionan con las emisiones de COV's<sup>3</sup> y HAP's<sup>4</sup>, contaminantes mutagénicos y carcinogénicos y otros que causan afecciones al sistema respiratorio y circulatorio. Otro tanto de llantas usadas es arrojado a vías, botaderos o almacenado de forma inadecuada favoreciendo la generación vectores transmisores de enfermedades como ratas o mosquitos, e incrementando por lo tanto, el riesgo ambiental, con el atenuante que no se aplican planes que incentiven el reciclaje como negocio para este tipo de productos.

Todo esto ocurre a pesar de la existencia de la Resolución 1457 de 2010 del Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2010, Julio 19), por la que se establecen los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de llantas usadas y se adoptan otras disposiciones. Esta normatividad y lo que señala el artículo 38 del Decreto Ley 2811 de 1974, determina que por razón del volumen o la cantidad de residuos o desechos imponer a quien los produce la obligación de recolectarlos, tratarlos o disponer de ellos de manera adecuada como lo plantea la logística verde.

En Colombia según Fenalco-NIG (2015), se comercializan anualmente 6,7 millones de llantas de las cuales el 80% corresponden a llantas de automóviles y camionetas y el 20% restante a buses y camiones, sin contar las de motos y bicicletas.

De acuerdo a Cano (2007) en su libro Valorización material y energética de neumáticos fuera de uso, las llantas se fabrican esencialmente de caucho sintético o natural, negro de carbono, azufre, acero, óxido de Zinc, material textil y otros aditivos que pueden ser reutilizados y reincorporados en nuevos procesos productivos.

Este trabajo pretende generar un modelo de negocio sostenible que permita solucionar la problemática y riesgo ambiental que trae consigo la utilización y desecho de llantas en el distrito capital y que a la vez que genere empleos y utilidades basándose en los preceptos de la logística verde.

## **1.2 Objetivo general**

Presentar un modelo de negocio viable y sostenible para el reciclaje como negocio y aprovechamiento de las llantas usadas en la ciudad de Bogotá basado en el modelamiento Canvas (Osterwalder & Pigneur, 2010).

## **1.3 Objetivos específicos**

Determinar el número de llantas usadas que se generan en un periodo de tiempo de un año en Bogotá y su impacto ambiental.

Investigar la legislación correspondiente que se refiere a la disposición final de llantas usadas.

Investigar modelos de disposición final de llantas en otras partes del mundo o zonas de Colombia involucrados con una correcta gestión ambiental y logística verde.

Identificar las entidades clave relacionadas dentro del modelo.

Determinar las actividades que se deben realizar dentro del modelo de negocio que se va a proponer.

Definir fuentes de ingreso, costos y viabilidad del modelo.

## 2. Marco de referencia conceptual – modelo de negocio y reciclaje de llantas

### 2.1 Concepto básico modelo de negocio

De acuerdo con lo que se afirmó en la introducción, se utilizará como base para el desarrollo de este modelo de negocio la teoría desarrollada por Osterwalder y Pigneur (2010). Sin embargo, antes de proceder a explicar en qué consiste dicho modelo, es necesario contextualizar con otros autores el concepto de modelo de negocio como tal y la relación existente con la estrategia.

La Real Academia Española (2014), define la palabra modelo como un *“Esquema teórico, generalmente en forma matemática, de un sistema o de una realidad compleja, como la evolución económica de un país, que se elabora para facilitar su comprensión y el estudio de su comportamiento”*. También, define la palabra negocio como *“Aquello que es objeto o materia de una ocupación lucrativa o de interés”*.

Al unir estos dos términos básicamente se podría decir que modelo de negocio se entendería como un esquema teórico que se elabora para facilitar la comprensión y el estudio del comportamiento de una actividad comercial o de otro tipo.

Para Porter (2008), la ventaja competitiva permite a un negocio lograr un desempeño sobre el promedio de la industria. En este sentido la base de esta ventaja es el modelo de negocio que a su vez es el medio por el cual se materializa una idea que permite generar ingresos, teniendo una diferenciación o un liderazgo por costos más favorables.

De acuerdo con Chesbrough (2007) a menudo se utiliza el término modelo de negocio, pero no se define claramente. Sin embargo, en el fondo, un modelo de negocio realiza dos funciones importantes: la creación de valor y la captura de valor.

El autor manifiesta que en primer lugar, el modelo define una serie de actividades, desde la adquisición de materias primas hasta satisfacer al consumidor final, lo que hace que se produzca un nuevo producto o servicio, de tal manera que hay un valor neto creado a lo largo de las diversas actividades. Todo esto es crucial, debido a que si no hay una creación neta de valor, las otras compañías involucradas en el proceso no estarán dispuestas a participar. En segundo lugar, un negocio modelo de negocio debe capturar valor de cada una de las actividades de la empresa, ya que si no se obtiene valor de las mismas no serán sostenibles a través del tiempo.

En este contexto, las funciones de un modelo de negocio son:

- Articular la propuesta de valor, es decir, el valor creado para los clientes por la oferta.
- Identificar el o los segmentos de mercado, es decir, los usuarios a los que la oferta es útil y para qué propósito.
- Definir la estructura de la cadena de valor requerida por la empresa para crear y distribuir la oferta, y determinar los activos complementarios necesarios para apoyar la posición de la empresa en esta cadena, lo cual incluye proveedores y clientes y debe extenderse desde la materia prima hasta el cliente final.
- Especificar el mecanismo o los mecanismos de generación de ingresos para la empresa, y estimar la estructura de costos y potencial de ganancias de la producción de la oferta, dada la estructura propuesta de valor y cadena de valor elegido.
- Describir la posición de la empresa en la red de valor (también referido como un ecosistema) proveedores y cliente, incluyendo la identificación de empresas complementarias potenciales y los competidores.
- Formular la estrategia competitiva mediante la cual la empresa innovadora ganará y mantendrá la ventaja sobre sus rivales.

Según Zott y Amit (2009) un modelo de negocio se define como la forma en que una empresa hace los negocios con sus clientes, socios o proveedores. Es decir, es el sistema de actividades específicas que la empresa focal o sus socios ejecutan para satisfacer las necesidades percibidas en el mercado, cómo se relacionan estas actividades y quién las realiza. Para ello cada modelo de negocio introduce a la empresa en una “ecología” particular, entendiendo que se tiene

una red propia de múltiples proveedores, socios, clientes, competidores y proveedores. Dado que cada modelo es definido por dichas interdependencias, así es posible estudiar distintos tipos:

- Interdependencias relacionadas con la definición de actividad.
- Interdependencias referidas al contenido, la estructura y la gestión del modelo de negocio.
- Interdependencias referidas al modelo de ingresos.

Finalmente, como clave para la competitividad, estos autores recalcan que se debe innovar en el modelo de negocio ya que en parte esto permite que crezca la sensibilidad por parte de la dirección hacia los esfuerzos de la competencia, siendo así más fácil de identificar las futuras amenazas. La innovación representa una fuente de ingresos futuros, una oportunidad para crear o aumentar ingresos y beneficios a costos bajos.

Magretta (2002) declara que el problema no está en el concepto de modelo de negocio, sino en su distorsión y mal uso. Un buen modelo es imprescindible para toda organización exitosa, sea nueva o bien establecida. Para ella, precisamente un buen modelo de negocio es una historia que efectivamente da las respuestas a las preguntas de Peter Drucker: ¿Quién es el cliente? Y ¿Qué es lo que el cliente valora?, pero además responde a los interrogantes que todos los gerentes de las organizaciones deberían hacerse: ¿Cómo ganar dinero con el negocio? y ¿Cuál es la lógica económica oculta que explica cómo podemos crear valor para el cliente con el costo adecuado? Un exitoso modelo de negocios representa un mejor camino que las alternativas existentes. Puede ofrecer más a un grupo seleccionado de clientes o a lo mejor reemplazar por completo la forma antigua de hacer las cosas y convertirse en el estándar que debe superar la siguiente generación de empresarios.

George y Bock (2011) muestran deficiencias en un marco alrededor del concepto de negocio. Para ellos, el modelo es un diseño de la estructura organizacional que representa una oportunidad comercial o una estructura de tipo transaccional activa, según la cual el comportamiento de la empresa está en función de las características de su modelo propio, y clasifican la descripción del concepto de modelo de negocio en cinco puntos:



- El modelo de negocio como diseño organizacional basado en la configuración de las características propias de la empresa.
- La estructura organizacional.
- Una historia subjetiva y descriptiva de la lógica de los determinantes clave de los resultados de la organización.
- La concepción del modelo de negocio como forma de innovación,
- El modelo de negocio como un facilitador de oportunidades.

Wikström, Arto, Kujala y Söderlund (2010) plantearon que el modelo de negocio es un diseño de las actividades necesarias para que la organización cree valor para sus clientes y los demás componentes de su entorno.

Este diseño contiene seis categorías que agrupan los diferentes elementos del modelo:

- Proposición de valor.
- Organización y estructura de la empresa.
- Naturaleza de la innovación.
- Reconocimiento de la competencia.
- Participación y rol de los clientes.
- Mecanismos de colaboración.

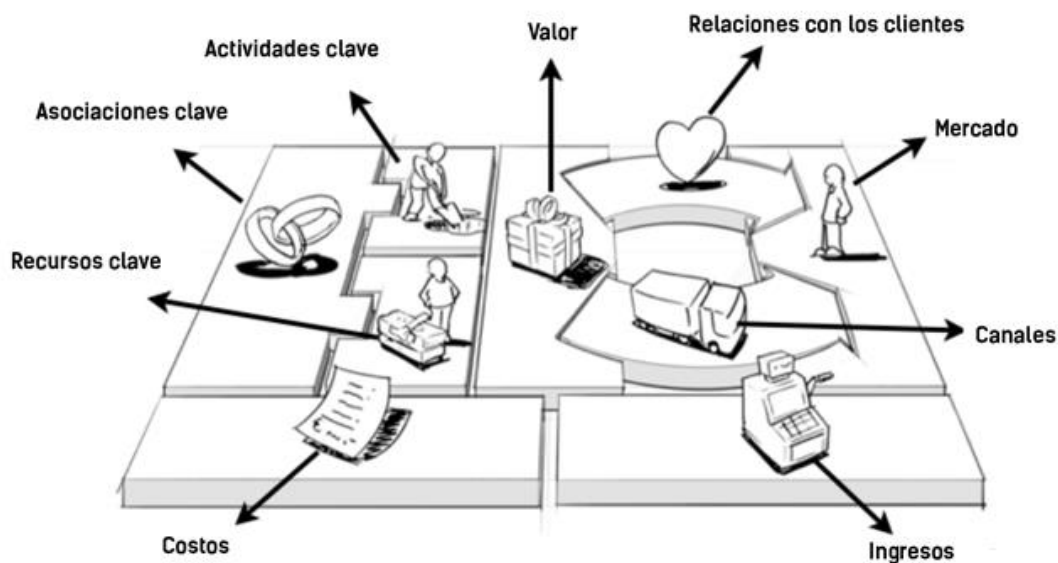
Una interesante definición de modelo de negocio es la de Salas (2009), quien afirma que el modelo de negocio emerge como la nueva unidad de análisis que da forma a una manera genuina e innovadora de atraer la confianza de los clientes, generar ingresos con los cuales cubrir los costos y mantenerse viable en el mercado. El modelo surge para dar forma a la diversidad y a la complejidad, a través de una síntesis rigurosa de las relaciones más significativas entre las variables de decisión de las empresas y los resultados que se obtienen de alterar las mismas (modelo como representación simbólica y simplificada de una realidad compleja). El modelo de negocio de una empresa no puede entenderse aisladamente, sino como resultado de un proceso de competencia estratégica con otras empresas del mercado.

De acuerdo con los autores ya vistos, el modelo de negocio es una metodología que busca mecanismos que permitan al negocio generar ingresos y beneficios, entre otros.

## 2.2 El modelo Canvas

Uno de los modelos más reconocidos y utilizados actualmente es el modelo Canvas desarrollado por Osterwalder (2004) en su tesis doctoral sobre ontología de los modelos de negocio.

Figura 2. Esquema Modelo Canvas



Fuente: Osterwalder (2004) – Adaptación Propia.

El modelo Canvas es una herramienta poderosa gracias a la simplicidad con que es capaz de sobrevolar los nueve elementos claves dentro de cualquier organización basándose principalmente en la propuesta de valor para el cliente. Tales elementos para Osterwalder (2004) se encuentran agrupados dentro de cuatro áreas temáticas:

**Infraestructura:** Son las actividades que se van a realizar y los recursos a utilizar para poder crear valor. En esta área se encuentran: Asociaciones claves, recursos claves y actividades claves.

**Oferta:** Son los productos y servicios que representan el valor generado hacia los clientes, cuyo elemento es la propuesta de valor.

**Usuarios:** Formas de llegar a los clientes manteniendo una relación constante. Sus elementos son: Segmentos de clientes, relación con el cliente y canales de distribución y comunicación.

**Finanzas:** Esta última área es el precio que los clientes están dispuestos a pagar y los costos que tendrá el negocio para generar valor. Los elementos propios son: Flujos de ingresos y estructura de costos.

Por otra parte basándose en el trabajo de Osterwalder (2004) se pueden definir los nueve elementos de la siguiente manera:

**Segmento de clientes:** Los clientes que tengan características homogéneas deben ser agrupados en segmentos donde van a describir sus necesidades y estas a su vez se deben distinguir de los otros grupos. Vale la pena anotar que los clientes homogéneos deben tener necesidades similares.

**Propuesta de valor:** Este es el valor creado para cada uno de los segmentos de los clientes. Cuando se habla de valor se refiere, no solo a los productos, sino a los servicios complementarios que se deben prestar al realizar la venta. Esta propuesta es la que distingue al negocio de los competidores. La propuesta ofrece valor a través de elementos como el rendimiento, la novedad, diseño, marca, etcétera. Dichas propuestas pueden ser cuantitativas cuando se basan en elementos como precio y eficiencia, y cualitativas cuando se basan en elementos como experiencia del cliente.

**Canal:** Una empresa puede entregar su propuesta de valor a sus clientes objetivo a través de diferentes canales. Los canales efectivos distribuirán la propuesta de valor de manera rápida,

eficiente y rentable. La organización puede llegar a sus clientes, ya sea a través de sus propios canales o mediante canales asociados (distribuidores), o una combinación de ambos.

**Relaciones con los clientes:** Las relaciones con los clientes garantizan en gran medida el éxito y la supervivencia de cualquier negocio, de ahí, que es necesario identificar el tipo de relaciones que se deben crear con los segmentos de clientes. Algunas de ellas son:

- **Asistencia Personal:** Forma de interacción empleado-cliente. Se realiza ese tipo de asistencia, ya sea durante las ventas, después de las ventas, y / o en ambos.
- **Asistencia Personal dedicada:** Es la relación más íntima en la asistencia personal, donde se le asigna un representante de ventas para manejar todas las necesidades y preguntas al cliente.
- **Autoservicio:** Es el tipo de relación que se traduce de la interacción indirecta entre la empresa y los clientes. Aquí, una organización proporciona las herramientas necesarias para que los clientes se puedan servir a sí mismos con facilidad y eficacia.
- **Comunidad:** Es la creación de un grupo que permite una interacción directa entre los diferentes clientes y la empresa. La plataforma de la comunidad produce un escenario donde el conocimiento puede ser compartido y los problemas se resuelven entre los diferentes clientes.

**Flujo de Ingreso:** Representa la forma en la que se generan los ingresos por cada cliente. La obtención de ingresos puede ser directa o indirecta, en un sólo pago o recurrente. Se debe analizar muy bien y preguntarse por qué pagaría el cliente por este producto o servicio y cuál sería su método de pago.

**Recursos clave:** Se refiere a los recursos que son necesarios para crear valor para el cliente. Ellos se consideran un activo para una empresa, que son necesarios para sostener y apoyar el negocio.

Estos recursos podrían ser entre otros el humano, financiero, físico e intelectual.

**Actividades clave:** Son las actividades más importantes para ejecutar y desarrollar la propuesta de valor de una empresa. Pueden ser por ejemplo:

- Definir procesos de producción
- Marketing
- Tiempos de desarrollo
- Cronograma de actividades detallado con tiempos y fechas

**Red de asociados:** Son las alianzas que se definen para ejecutar el modelo de negocio con garantías. Estas deben complementar las capacidades y optimizar la propuesta de valor.

**Estructura de costos:** Describe todos los costos necesarios al operar el modelo de negocio. Se trata de conocer y optimizar el capital para intentar diseñar un modelo de negocio sostenible, eficiente y escalable.

### **2.3 Innovación o re-inversión del modelo de negocio**

Según Osterwalder (2004) “Un modelo de negocio fundamentado en la innovación se basa en encontrar y fomentar nuevas formas de crear, entregar y captar valor para el cliente”.

De acuerdo con lo expuesto por Ezquer, F (2012) quien es el co-fundador de la compañía Trink Creative de España al decir Modelo de Negocio, se refiere no sólo a la ecuación de beneficios, es decir, cómo se obtienen los ingresos y cuáles son los gastos necesarios para generarlos, sino al conjunto de elementos interrelacionados que intervienen en la generación de valor para los clientes y en la consiguiente obtención de un beneficio. Por lo tanto se puede hablar de innovación en el modelo de negocio cuando se altera de forma sustancial dichos elementos o la forma en la que están interrelacionados, puede tratarse tanto de una empresa

establecida que ha alcanzado su límite de crecimiento con su negocio tradicional, como de una start up que nace alrededor de una propuesta de valor novedosa. La primera necesitará innovar en su modelo de negocio tradicional, y la segunda estará creando un modelo de negocio nuevo.

Al consultar a otros ponentes sobre el alcance de la palabra innovación acompañada de modelo de negocio, se encuentra oportuna la publicación realizada por Vesga (2010) quien señala que según la innovación en el modelo de negocio de una empresa es garantía de una ventaja competitiva sostenible; que permite afianzar su tesis; “La innovación realmente revela su mayor potencial como motor de la estrategia cuando se focaliza en transformar los modelos de negocio de las empresas”.

Este autor afirma que con frecuencia, la innovación suele estar asociada a un producto o a un servicio. Esa perspectiva es demasiado restrictiva. La innovación realmente revela su mayor potencial como motor de la estrategia cuando se focaliza en transformar los modelos de negocio de las empresas.

Un modelo de negocio es la arquitectura básica a través de la cual una empresa genera valor para sus clientes. Por ello debe identificar cuáles son los consumidores objetivo, cuál es la propuesta de valor de la empresa, cuáles son las actividades y las capacidades que la empresa necesita dominar para producir ese valor (bien sea internamente o a través de alianzas con otros actores), cómo lograr que los consumidores paguen por el valor y cuál es la estructura de gastos y costos de la empresa.

El sello de una empresa innovadora está en la capacidad para mantener una mirada crítica sobre su modelo de negocio, experimentar modalidades nuevas en los diferentes componentes del mismo y resolver los problemas que aparecen para mantener la coherencia entre todos ellos.

Según Vesga (2010) el elemento central del modelo de negocio es la selección del consumidor y la definición de la propuesta de valor. El gerente debe hacerse muchas preguntas, todo el tiempo, sobre este tema. ¿Quiénes son realmente mis consumidores? ¿Cómo deciden su compra? ¿Contra quién me comparan? ¿Cuáles son los objetivos que necesitan cumplir? ¿Cuáles

son sus expectativas respecto a esos objetivos? ¿Cómo puedo aumentar la diferenciación de mi producto, ayudando a mis consumidores a cumplir sus objetivos y superar sus expectativas? ¿Cómo puedo crear una huella memorable en cada uno de mis puntos de contacto con el consumidor, desde que se entera de la existencia de mi producto hasta que se deshace de sus residuos después de utilizarlo?”.

## 2.4 El reciclaje como negocio

Para dar inicio a este numeral se hará claridad en algunos aspectos importantes:

### 2.4.1 ¿Qué se conoce como reciclaje?

La Real Academia Española (2014), define la palabra reciclaje como:

- “Someter un material usado a un proceso para que se pueda volver a utilizar.”,
- “Someter repetidamente una materia a un mismo ciclo, para ampliar o incrementar los efectos de este.”.
- “Dar una nueva formación a profesionales o técnicos para que actúen en otra especialidad.”.
- “Dar formación complementaria a profesionales o técnicos para que amplíen y pongan al día sus conocimientos”.

Figura 3: Símbolo del reciclaje



Fuente: CNN (205). Recuperado de <http://www.cnnexpansion.com/especiales/2013/10/03/como-nacio-el-simbolo-del-reciclaje>.

Para el presente caso de estudio serán utilizadas las dos primeras definiciones, puesto que el modelo de negocio está focalizado en materiales y no en personas.

Chang, M (2005), afirma que el reciclaje es el resultado de una serie de actividades, mediante las cuales materiales que pasarían a ser residuos son desviados, separados, recolectados y procesados para ser usados como materias primas en la manufactura de artículos que anteriormente se elaboraban solo con materia prima virgen. Dentro de este proceso existen tres actividades principales que son: la recolección, la manufactura y el consumo. Esta definición implícitamente habla del reciclaje como negocio.

En la recolección se deben juntar cantidades considerables de materiales reciclables, separar los elementos contaminantes o no reciclables y clasificar los materiales de acuerdo a su tipo específico para su futura reutilización. La separación de estos materiales está encaminada a reducir el riesgo ambiental.

En la manufactura los materiales que se clasifican son utilizados como nuevos productos o como materias primas para nuevos procesos, lo cual representa oportunidades de negocio. El material reciclado se debe procesar de manera muy cuidadosa debido a que fácilmente se puede contaminar. Este apartado hace referencia a aspectos mencionados en la logística verde.

Finalmente, en el consumo estos materiales deben poseer las mismas características de los elaborados con productos vírgenes para que se puedan situar en el mercado. Como en todo negocio si no hay demanda, el proceso se detiene.



**Figura 4. Principio de las 3R's (Reducir, Reutilizar, Reciclar)**



**Fuente: Minambiente. Recuperado de**

<https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=1793:colombia-celebra-dia-mundial-del-reciclaje> .

#### 2.4.2 ¿Qué se define como negocio?

De acuerdo con el portal WEB definición.de (2015) “El término negocio proviene del latín negotium, un vocablo formado por nec y otium (“lo que no es ocio”). Se trata de la ocupación, el trabajo o el quehacer que se realiza con fines lucrativos”.

“El negocio es una operación de cierta complejidad, relacionada con los procesos de producción, distribución y venta de servicios y bienes, con el objetivo de satisfacer las diferentes necesidades de los compradores y beneficiando, a su vez, a los vendedores. En la modernidad, la administración de dichas funciones productivas está a cargo de empresarios y propietarios individuales, quienes a su vez se encargan de organizar y dirigir las industrias, buscando obtener un beneficio económico”.

En este sentido se podría concluir que el reciclaje como negocio, es la búsqueda de una actividad que genere utilidad a través del aprovechamiento de someter un material usado a un nuevo proceso de transformación que permita volver a utilizar, para ampliar o incrementar los efectos de este.

Dentro del reciclaje como negocio y de acuerdo con Alomia, P y Paspuel, M (2011), las ventajas son:

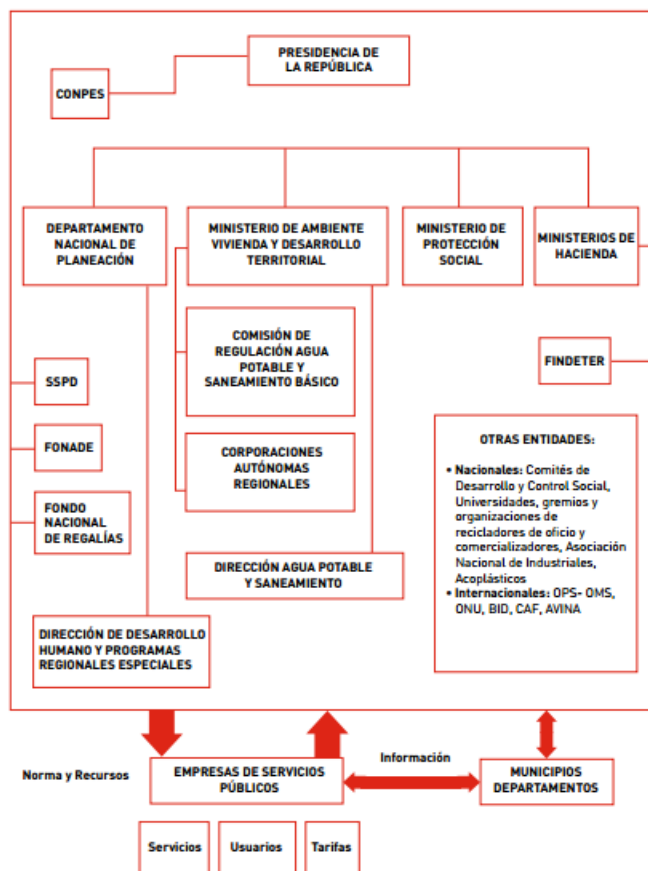
- Ahorro de energía.
- Reducción de costos de recolección.
- Reducción en los volúmenes de basura.
- Conservación del medio ambiente y reducción de contaminación.
- Mayor duración en la vida útil de los rellenos sanitarios.
- Protección del recurso natural renovable y no renovable .
- Ahorro de materia prima en la manufactura de productos nuevos con materiales reciclables.
- Remuneración económica en la venta de reciclables.

La actividad del reciclaje como negocio se ejerce en Colombia desde hace más de 40 años, y según organizaciones de recicladores hay 50 mil familias que viven de esta actividad, lo que representa aproximadamente 300 mil personas (MADVT, 2004).

En la guía sectorial del reciclaje (Corredor, M. 2010) se afirma que sólo se realiza el reciclaje como negocio en las grandes ciudades en Colombia y los materiales que más se aprovechan son el vidrio, papel, cartón y plásticos siendo todavía una oportunidad el sector del caucho.

Corredor, M (2010) establece que dicha actividad se inició en la década de los años cincuenta y desde su comienzo, los principales recuperadores de materiales fueron los recicladores de oficio y luego se conformaron los intermediarios, cuya función principal es la de almacenar los materiales que finalmente llegaban a la gran industria.

Figura 5. Estructura Institucional del Reciclaje en Colombia



Fuente: El Sector Reciclaje en Bogotá y su Región, Corredor, Martha (2010), Superintendencia de Servicios Público- SSPED. Evaluación Regional de los servicios de manejo de residuos sólidos municipales (2003)

### 3. Metodología

La metodología que se seguirá para el desarrollo de este trabajo consiste en el estudio y análisis de cada una de las nueve secciones del modelo Canvas.

Cada uno de los puntos a desarrollar en la metodología contará con un título y un numeral que será correspondiente en el siguiente capítulo, desarrollo de la metodología, con un título y un numeral similar. Todo esto para facilitar el seguimiento y comprensión del trabajo.

#### 3.1 Definición de segmento de clientes

##### 3.1.1 Identificación de la categoría de productos reciclables dentro del PIB



La identificación de la participación de la categoría de productos reciclables en el PIB, se hará mediante el análisis de reportes del DANE del último año.

##### 3.1.2 Análisis del comportamiento de la categoría del reciclaje en los últimos años

El análisis del comportamiento de la categoría en los últimos años se realizará analizando los datos estadísticos de reportes publicados por el DANE.

##### 3.1.3 Identificación de los sectores de mayor consumo de caucho recuperado a nivel nacional.

Para identificar los sectores de mayor consumo de productos fabricados a base de caucho, se espera realizar entrevistas con profesionales decisores de la compra de compañías consumidoras de materias primas provenientes de la recuperación de caucho de llanta, y que son fabricantes de nuevos productos en el mercado cumpliendo con el objetivo de reciclaje como modelo de negocio.

### 3.1.4 Análisis del tamaño del sector y definición de productos

#### 3.1.4.1 Estimación oferta de la materia prima

Se identificarán sectores ofertantes de la materia prima y tamaño de la misma, mediante las entrevistas realizadas en el numeral anterior y documentos públicos de empresas de servicio públicos.

### 3.1.5 Políticas, leyes y normas relacionadas con el reciclaje en Bogotá

Se identificarán las políticas y legislaciones de logística verde en los sectores antes definidos a través de la consulta de documentos públicos generados por organismos como la Secretaría de Ambiente de Bogotá.

### 3.1.6 Cliente objetivo y productos

#### 3.1.6.1 Producto objetivo

Una vez identificadas las toneladas de caucho provenientes de llantas usadas y con la información obtenida de las entrevistas y revisión documental se definirá el producto objetivo a producir y comercializar.

#### 3.1.6.2 Cliente objetivo

Se identificarán quiénes son los clientes objetivos o beneficiados del proyecto de acuerdo con los usos y/o productos propuestos a base de caucho recuperado.

### 3.2 Propuesta de valor



Luego de definir los clientes y hacer la segmentación de los mismos, con apoyo en las entrevistas y la legislación consultada, se estructura una propuesta de valor encaminada a satisfacer las expectativas de los segmentos antes descritos. La idea es desarrollarla bajo los conceptos de las 4P'S Mccarthy, Jeronime (1960) producto, precio, plaza y promoción.

### 3.3 Definición del modelo de comercialización (canal de venta)



Mediante llamadas telefónicas al área de compras de las compañías productoras de asfalto, se buscar indagar cuál es el modelo de suministro de este tipo de insumos, identificando el canal de contacto ¿es mediante un distribuidor? o ¿mediante compra directa? y si ¿es de su interés acceder a canales diferentes de abastecimiento?

### 3.4 Relación con los clientes



Con base en la información obtenida en el numeral anterior y conociendo de primera mano las necesidades y expectativas de los clientes prospecto, se definirá la estrategia que permita convertirse en aliados estratégicos para el desarrollo de sus productos.

### 3.5 Fuente de ingresos



De acuerdo con el estudio de producto, precio, plaza y promoción desarrollados en la propuesta de valor, se estructurará el análisis de factibilidad del proyecto sustentado además en los estudios pertinentes tales como (mercado, legal, y financiero).

### 3.6 Actividades clave



Una vez conocidas las expectativas de los clientes e identificados los recursos claves se establecerán las actividades claves y estratégicas para el éxito del modelo de negocio en el reciclaje y aprovechamiento de las llantas.

### 3.7 Recursos clave



El análisis de factibilidad será la base para definir los recursos técnicos, económicos, humanos, entre otros, que sean clave para la generación de valor en los productos ofrecidos al cliente.

### 3.8 Asociaciones clave



El presente modelo de negocio establecerá mediante el análisis de plaza, producto, precio y promoción quiénes serán sus aliados clave a modo de garantizar la mayor generación de valor para la organización.

### 3.9 Estructura de costos



En la evaluación financiera del proyecto se estructurarán los presupuestos requeridos para la implementación y operación del modelo de negocio; identificando los costos, gastos, planes de inversión, proyección de depreciaciones /amortizaciones, presupuesto de financiación y capital de trabajo. Estos serán evaluados contra el flujo de

ingreso esperado.

### 3.10 Modelo Canvas



De acuerdo con el lineamiento del modelo Canvas y la información recopilada y analizada en el presente trabajo, finalmente se mostrará el diseño propuesto a gestionar. Se utilizará como herramienta de apoyo visual el diagrama del modelo que se facilitan en Strategyzer | Value Propositions & Business Models en la página <https://strategyzer.com/>.



## **4. Desarrollo de la metodología**

Este capítulo presenta paso a paso el desarrollo de la metodología propuesta en el capítulo anterior.

### **4.1 Desarrollo de la metodología para la definición del segmento de clientes**

#### **4.1.1 Identificación de la categoría de productos reciclables dentro del PIB**

De acuerdo con el Compromiso Empresarial para el Reciclaje - CEMPRE (2014), auspiciada por grandes empresas con actividad económica en Colombia, el DANE ha venido incorporando en los últimos años la medición de la información económica ambiental, a través de las Cuentas Ambientales-Económicas (SCAE) y según la orientación de la División de Estadísticas de las Naciones Unidas.

El informe señala que para mantener esta información de forma correcta es necesario conocer la clasificación de los residuos sólidos a partir de la metodología de cuentas nacionales y por medio del balance oferta-utilización de productos. Según el documento, los residuos sólidos se pueden generar a través de producción, consumo final y procesos de acumulación, en tanto que, por su utilización se pueden clasificar de acuerdo con las posibilidades de regresar al sector productivo, estar dispuestos en rellenos controlados, exportados o depositados en el medio ambiente.

En el caso del caucho y su proceso de reciclaje, este material puede ser reutilizado en su totalidad en la industria manufacturera, por lo que resulta interesante analizar el comportamiento del reciclaje, y principalmente del caucho, en el sector industrial. La Cámara de Comercio de Bogotá asigna como Clasificación Internacional Industrial Uniforme el CIIU D372000 al reciclaje de desperdicios y desechos no metálicos.

#### 4.1.2 Análisis del comportamiento de la categoría del reciclaje en los últimos años

En este aparte se busca analizar la importancia que representa la actividad del reciclaje en la economía nacional y distrital, la cual está incluida dentro del sector económico industrial, que tradicionalmente abarca productos relacionados con reciclaje (recuperación) y productos nuevos.

Para ello es necesario conocer el comportamiento del PIB en Colombia y en el Distrito Capital en los últimos años.

##### 4.1.2.1 PIB y Reciclaje en Colombia Año 2013

De acuerdo con lo manifestado por Perfetti, M (2014), director del DANE, el crecimiento para la economía Colombiana en el año 2013 fue del 4,3%, señalando además que los factores que más jalaron el PIB fueron la construcción con un 9,8%, los servicios sociales con un 5,3% y el sector agropecuario con un 5,2%. La inversión y el consumo presentaron un gran comportamiento, mientras que la industria manufacturera decreció en un -1,2%. Otros sectores que contribuyeron al crecimiento fueron la explotación de minas y canteras con 4,9% , electricidad, gas de ciudad y agua con 4,9 y los establecimientos financieros y los seguros con un 4.6%.

A nivel internacional se puede decir que 2013 fue un buen año ya que comparándolo con los vecinos solo se vio superado por Perú con un 5%. El crecimiento en Colombia fue mayor al de Chile con 4,1%, México con 1,1% y Brasil con un 2,3% países tradicionalmente líderes en la región.

La siguiente tabla muestra la variación porcentual anual por ramas de actividad.

**Tabla 1. Variación porcentual anual – Comportamiento del PIB por ramas de actividad**

Agropecuario, silvicultura, caza y pesca	2,5	5,2
Explotación de minas y canteras	5,6	4,9
Industria manufacturera	-1,1	-1,2
Electricidad, gas de ciudad y agua	2,1	4,9
Construcción	6,0	9,8
Comercio, reparación, restaurantes y hoteles	4,3	4,3
Transporte, almacenamiento y comunicación	4,9	3,1
Establecimientos financieros, seguros, inmuebles y servicios a las empresas	5,0	4,6
Servicios sociales, comunales y personales	5,0	5,3
Subtotal valor agregado	3,9	4,2
Impuestos menos subvenciones sobre la producción e importaciones	5,1	4,5
<b>PRODUCTO INTERNO BRUTO</b>	<b>4,0</b>	<b>4,3</b>

Fuente: DANE - Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales – Adaptación Propia

El mismo 2013 muestra una desaceleración importante en la producción de productos de caucho y de plástico, materia prima que atañe directamente a este trabajo. Sin embargo, esto no quiere decir que el consumo haya disminuido, de acuerdo con Manzur, M (2015) gerente de la Consultora de Estrategia y Mercadeo de Importadora Nacional de Llantas IMLLA S. A. S. y forista del Simposio Nacional de Llantas 2015 – Fenalco Antioquia. Las unidades importadas han crecido y el costo de importación se mantiene, esto debido a que es más barato producir en otros países diferentes a Colombia. Manzur manifiesta que el mercado de llantas para automóviles crece aproximadamente un 5%, el número de unidades importadas para automóvil y camioneta es de 3'600.000 sin contar las que vienen con el equipo original. Por su parte, las unidades para llantas de motocicletas fueron en 2012 de 3 millones de unidades y en 2013 de 3,3 millones con un crecimiento del 10 por ciento.

Tabla 2. Variación anual de la industria Manufacturera 2012/2013

Período	2012 / 2011	2013 / 2012
Carnes y pescados	4,5	0,4
Aceites, grasas, cacao y otros productos alimenticios	2,5	4,9
Productos lácteos	2,0	8,0
Productos de molinería, almidones y sus productos	0,5	-2,2
Productos de café y trilla	-5,2	27,2
Azúcar y panela	-0,5	5,9
Elaboración de bebidas	3,3	2,2
Productos de tabaco	-10,2	12,1
Hilados e hilos; tejidos de fibras textiles incluso afelpados	-6,6	-8,3
Artículos textiles, excepto prendas de vestir	1,4	-0,3
Tejidos de punto y ganchillo; prendas de vestir	-0,1	-4,3
Curtido y preparado de cueros, productos de cuero y calzado	-3,9	-5,7
Productos de madera, corcho, paja y materiales trenzables	-1,5	-5,8
Productos de papel, cartón y sus productos	5,1	-6,0
Edición, impresión y artículos análogos	3,5	-9,9
Productos de la refinación del petróleo; combustible nuclear	-10,5	1,0
Sustancias y productos químicos	0,5	-0,1
Productos de caucho y de plástico	-1,0	-4,7
Productos minerales no metálicos	2,2	-3,2
Productos metalúrgicos básicos (excepto maquinaria y equipo)	3,2	-3,6
Maquinaria y equipo	0,9	0,0
Otra maquinaria y aparatos eléctricos	-2,5	-0,8
Equipo de transporte	3,4	-7,4
Muebles	1,1	-1,4
Otros bienes manufacturados n.c.p.	3,5	0,7
<b>Industria Manufacturera</b>	<b>-1,1</b>	<b>-1,2</b>

Fuente: DANE - Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales – Adaptación Propia.

#### 4.1.2.2 PIB y Reciclaje en Bogotá Año 2013

Según Gómez, N (2014), Bogotá ya no es el gigante de antes, a pesar de que sigue siendo muy grande, pues, el espacio que ocupa dentro del PIB poco a poco se viene contrayendo. Mientras que en el año 2000 el peso del PIB de la capital era de 25,4% con unos 72,3 billones de pesos, en el 2012 fue del 26,6% y en el 2013 bajó al 25,8% registrando 124,7 billones de pesos de los 492,9 billones que representó el país en general.

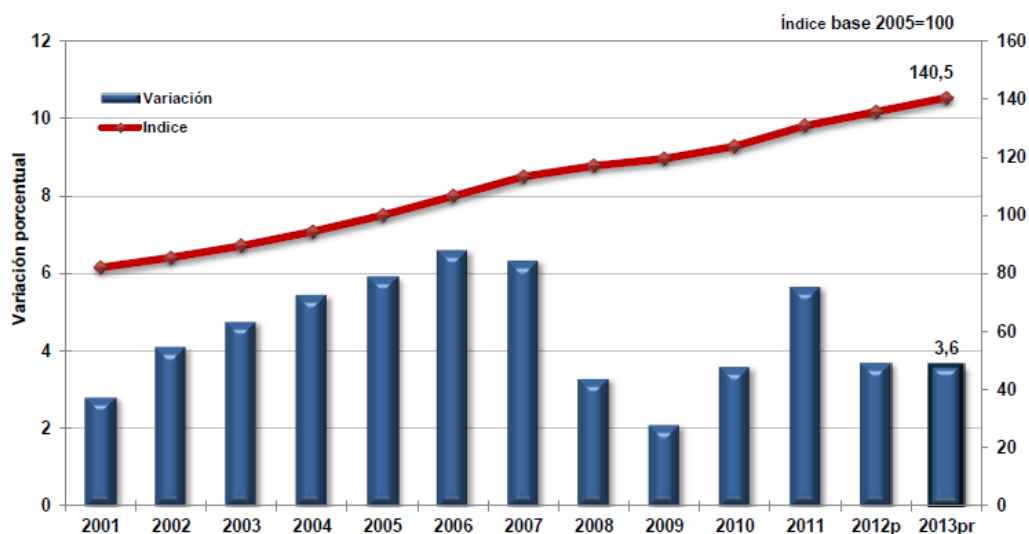
Uno de los grandes problemas es que precisamente ese año salieron de la ciudad grandes empresas como la British American Tobacco Colombia que llevó su inversión a Santander, Mazda cerró su planta, empresa que directamente por el consumo de llantas se relaciona con el

tema del caucho y Michelin que no solo cerró su planta en Bogotá, sino que también cerró la de Cali, manteniendo únicamente la comercialización e importando los neumáticos de otras plantas situadas en países cercanos.

A pesar de todo, el sector industrial tiene una alta participación en Bogotá y este a su vez en los resultados globales del país.

Para Perfetti, M (2014), el PIB de la ciudad creció un 3,6% respecto al año anterior, destacándose el transporte, almacenamiento y comunicaciones con un 6,2%. El crecimiento del transporte conlleva a un crecimiento en el número de llantas usadas, dato importante para el presente estudio, vale señalar también que creció también el comercio, restaurantes y hoteles en un 5,8% y las actividades de servicios sociales, comunales y personales un 5,2, mientras que la industria manufacturera decreció un -1,3%.

**Figura 6. Variación anual de la industria Manufacturera 2012/2013**



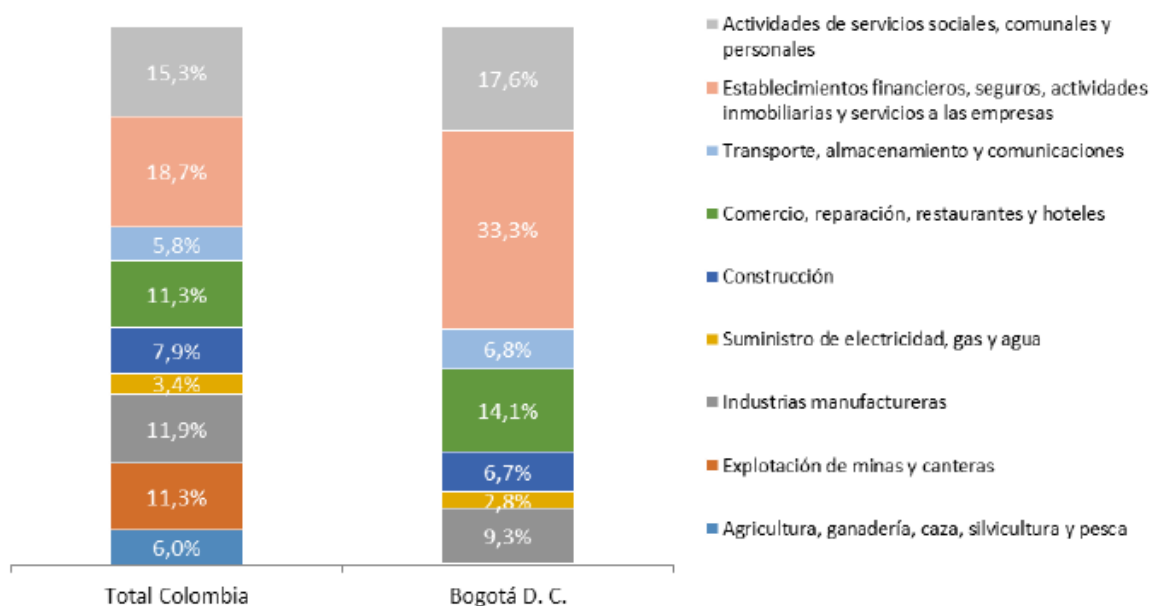
**Fuente: DANE, Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales (DSCN)**

Al comparar el PIB de Bogotá frente al nacional se puede afirmar que fue 0,7 puntos porcentuales inferior a ese año.

La importancia de Bogotá no solo es a nivel nacional, comparándola con los demás países de la región. La ciudad ocuparía el séptimo lugar entre las economías más grandes de la región, con un PIB cercano a los 98,1 millones de dólares que representaría un total del 2,2% del PIB suramericano.

La siguiente figura refleja la participación de Bogotá dentro de las actividades de valor agregado comparado con Colombia.

**Figura 7. Participación de las grandes ramas de actividad en el valor agregado de Bogotá y Colombia 2012pr**



**Fuente: DANE, Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales (DSCN)**

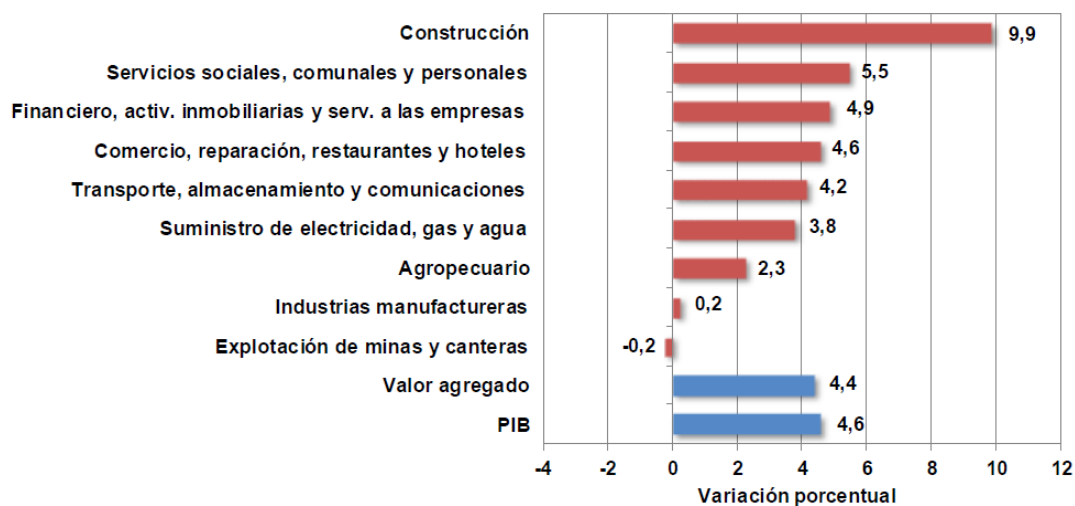
Según el diario El tiempo (2014, 11 de Julio) en Bogotá se produce al año 2,3 millones de toneladas de residuos, de los cuales solo se reciclan 92.826 toneladas, es decir, el 3,9 por ciento.

De esas 3,9 toneladas, la mayoría de elementos que se reciclan son papel, plástico y vidrio, productos como el aceite usado y el caucho no son vistos como negocio, lo que demuestra que la categoría de reciclables no tiene un gran peso dentro del PIB de Bogotá ni el nacional; aunque sí tiene un gran potencial.

#### 4.1.2.3 PIB y Reciclaje en Colombia Año 2014

De acuerdo con la Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales del DANE, Perfetti, M (2015), señala que la economía colombiana en el 2014 creció frente al 2013 un 4,6%. De nuevo la rama que más impulsó este crecimiento fue la construcción con un 9,9% apoyada principalmente por la inversión del gobierno en viviendas de interés prioritario e infraestructura, seguida por el sector de servicios sociales, comunales y personales en un 5,5% y el financiero en un 4,9, sectores de interés para el tema de llantas recuperadas como el transporte creció un 4,2 (sector en el que se encuentra el transporte terrestre gran consumidor de neumáticos) y el de industrias manufactureras tan solo creció un 0,2% productor de llantas y del material recuperado que se puede generar de aquellas que han cumplido su vida útil.

**Figura 8. Variación porcentual acumulada del PIB 2014pr / 2013.**



**Fuente: DANE, Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales (DSCN)**

A pesar del crecimiento tan bajo en el sector de la industria, de acuerdo con el diario Portafolio (2015, Enero 7), la buena dinámica de la venta de autos en Colombia movió el mercado en el año 2014.

La estimación es del ingreso al país de 5, 2 millones de llantas durante el año, aumentando su participación el segmento de llantas de camioneta, que incluye el rin 17 hacia arriba. También,

se incluyen en la cifra a los modelos para automóvil, bus, camión, radial y convencional. Como los fletes no han ayudado mucho a los transportadores de carga, la demanda no fue la prevista y las llantas para bus tuvieron un crecimiento del 44% de unidades.

#### 4.1.2.4 PIB y Reciclaje en Bogotá Año 2014

De acuerdo al diario La República (2015, Abril 29), con información del Departamento Nacional de Estadística, la capital del país tuvo un crecimiento económico del 4.3% representados en \$133 billones a precios constantes del 2005.

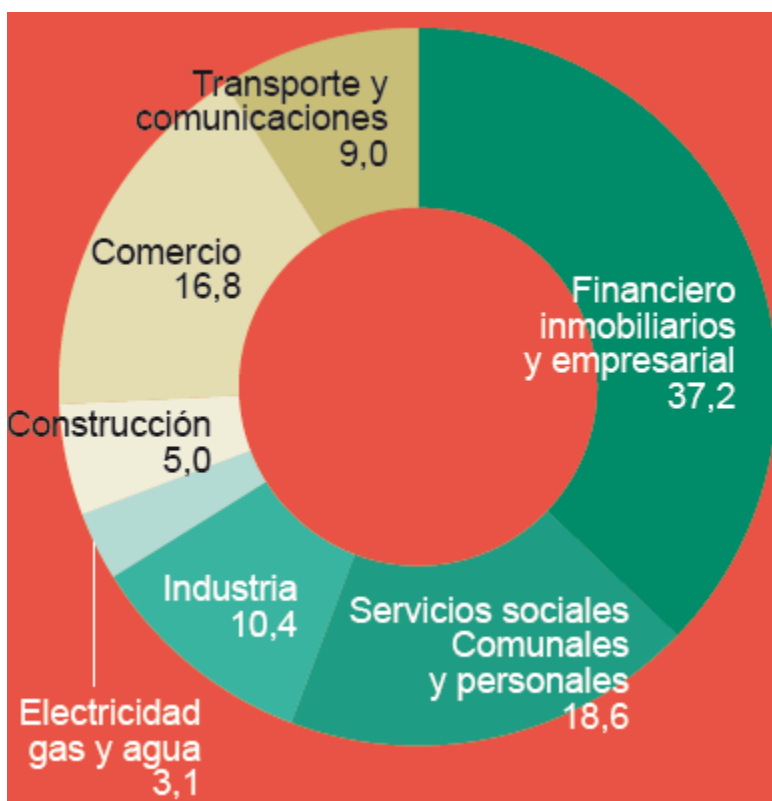
Siendo el quinto año consecutivo en el que el crecimiento es inferior al del país, los sectores con mayor dinamismo fueron el de transporte, almacenamiento y comunicaciones con un 5.2%, servicios sociales, personales y comunales con 5.1%, comercio, restaurantes y hoteles con 4.8% al igual que los servicios financieros.

El sector de interés para el reciclaje de caucho que es el industrial fue el único que tuvo un decrecimiento que corresponde al -1.4%.

Dentro de la composición del Sector para el 2014, la industria en la capital conforma el 10,4 del PIB, es decir 13,8 billones.



Figura 9. Composición PIB Bogotá 2014.



Fuente: DANE.

De acuerdo con el portal bogotacomovamos (2015, Abril 24) “Según datos de la Alcaldía de Bogotá, en la ciudad se producen diariamente 6.200 toneladas de basura, donde menos del 13% se recicla de manera efectiva a pesar de que el 70% sea reciclable”. Se presenta de esta manera una gran oportunidad para pensar en temas de reciclaje como negocio, por el momento, al reciclar tan poca cantidad el impacto sobre el sector industrial, el PIB de Bogotá y el nacional es muy bajo.

#### 4.1.2.5 Identificación de los sectores de mayor consumo de caucho recuperado a nivel nacional.

Para identificar los sectores de mayor consumo se realizó una encuesta Formato 001 al Sr. Rafael Moreno Director de Investigación y Desarrollo Eterna S.A, Sr. Eugenio Muñoz Gerente Comercial de Polímeros y Partes, Sr Carlos Ortiz Gerente General Goma Flex. Estas compañías

actualmente consumen materias primas provenientes de la recuperación de llantas usadas, las encuestas tuvieron como fin indagar cuales son los sectores destino de los productos a fabricar.

A continuación se presenta una tabla con los resultados aplicación de este instrumento.  
Ver anexos 1 al 3:

**Tabla 3. Tabulación encuestas compañías consumidoras de caucho recuperado.**

<b>Formato 001 - Tabulación Encuestas Compañías Consumidoras de Caucho Recuperado</b>			
1	¿Actualmente su compañía es comercializadora o fabricante de productos a base de caucho?	<b>SI</b>	<b>NO</b>
		3	0
2	En caso de respuesta afirmativa que tipo sectores atiende y que tipo de productos ofrece:	<b>Automotriz</b>	<b>Construcción</b>
		3	3
			<b>Calzado</b>
			2
3	De los productos que actualmente comercializa y/o fabrica su compañía, sabe usted si su composición es caucho 100% original.	<b>SI</b>	<b>NO</b>
		0	3
4	En caso de respuesta negativa qué % de caucho recuperado considera puede ser utilizado en el proceso.	<b>Rango</b>	<b>Confidencial</b>
		20% - 40%	1
5	De acuerdo con el % mencionado anteriormente ¿Cuál es la cantidad total de kg de caucho recuperado que consumen su compañía anualmente?	Rango de 20 a 50 Tn/mes Otros Confidencial	
6	¿Cual considera usted puede ser el precio de compra en el mercado de un Kg de caucho recuperado a un precio competitivo con un estándar de calidad confiable para sus procesos?.	<b>De \$1.500 a \$2.000</b>	<b>De \$2.500 a \$3.000</b>
		3	
			<b>De \$3.500 a \$4.000</b>
7	¿En la actualidad tiene o ha tenido problemas de suministro con su(s) proveedores.?	<b>SI</b>	<b>NO</b>
		2	1
8	¿6. Que factores de éxito considera usted en el suministro de una materia prima como el caucho recuperado?	<b>Origen</b>	<b>Experiencia</b>
		3	3

**Otros comentarios recibidos:**

Garantizar limpieza y tamaño de partícula uniforme

La compañía usa MP, de productos recuperados de alto estándar de calidad

Que sea malla 30 y no contenga partes metálicas ni textiles

**Fuente: Propia.**

#### 4.1.3 Análisis del tamaño del sector y definición de productos

Una vez realizadas las entrevistas se puede observar que los sectores destino demandantes son construcción, automotriz y calzado, concentrados principalmente en los dos primeros.

#### 4.1.3.1 Estimación oferta de la materia prima

El Sector ofertante de la materia prima insumo para el proyecto es el automotriz, dado que el proyecto se encuentra enmarcado en el aprovechamiento de las llantas que son desechas por proceso de recambio. Este se estima por la reposición de los ensambladores. Estos recambios son realizados a los 18 meses de uso de las llantas o al tener un recorrido promedio de 30.000 Km. Esta recomendación comunicada de manera verbal por los ensambladores y fabricantes de llantas. Concentrado en el sector industrial, sub sector automotriz.

La Gerencia de Operaciones Aguas de Bogotá (2016) estima que anualmente se están generando en la ciudad 30 mil toneladas al año de neumáticos fuera de uso, lo equivalente en promedio 8.219 llantas, es decir, 70 toneladas día.

Las cifras son en promedio generadas estimadas del parque automotor colombiano – Ciudad de Bogotá de la siguiente manera:

- Vehículo Particular: 2.000.000 neumáticos/año
- Motocicletas y ciclomotores: 600.000 neumáticos/año
- Camiones y transporte público: 400.000 neumáticos/años

Se considera que en promedio de cada llanta en desuso y se genera un aprovechamiento es de 8.5 Kg de caucho.

Soportados en las políticas, leyes y normas relacionadas en el numeral 4.5.1 de este documento alusivas al reciclaje en Bogotá se ha evidenciado la oportunidad para el reciclaje de llantas usadas como modelo de negocio. En la fase de investigación se evidenció la oportunidad de focalizar el producto resultante como ayuda de proceso para la fabricación de asfalto, dadas las mejoras que pueden aportar la incorporación de caucho recuperado logrando mejoras en la vida útil y propiedades del asfalto.

Actualmente, no se tenía un interés en el sector asfaltero por la falta de regulaciones que direccionaran e incentivaran su consumo como sí lo tenían el papel, cartón, metal, vidrio y plástico.

Para el caso de estudio, el proyecto toma como referencia la ciudad de Bogotá en donde se estima está concentrado el 46% del consumo de vehículos del país.

#### 4.1.4 Políticas, leyes y normas relacionadas con el reciclaje en Bogotá

Bogotá, dentro de su política de saneamiento básico cuenta con un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, donde se especifica la cadena y función de los actores generadores de desperdicios, recuperadores y recicladores de los mismos.

##### 4.1.4.1 Decreto 312 de 2006

La Alcaldía de Bogotá (2006, Agosto 15), adopta el Plan Maestro para el Manejo Integral de Residuos Sólidos para Bogotá Distrito Capital, por el cual se decreta, entre otras:

- Adoptar el Plan Maestro para el Manejo Integral de Residuos Sólidos en el Distrito Capital -PMIRS-.
- Que aplica a todas las personas que generan, reciclan y aprovechan residuos sólidos ordinarios y especiales y a las entidades públicas y personas o empresas privadas y organizaciones comunitarias y cooperativas vinculadas a la prestación del Servicio Público de Aseo.
- Incorpora contenidos para reglamentar actividades de actores, componentes y proceso general de residuos sólidos y sistema organizado de reciclaje.
- Enumera los integrantes del plan.
- Fija horizontes y periodos de ejecución.

#### 4.1.4.2 Decreto 612 de 2007

La Alcaldía de Bogotá (2007, Diciembre 28) modificó los Decretos Distritales 309, 310, 314, 317 y 312 de 2006, que establecen la obligatoriedad de la expedición de la normatividad para la regularización e implantación de las infraestructuras y equipamientos de las Empresas de Servicios Públicos de Energía, Gas Natural, Acueducto y Alcantarillado, Telecomunicaciones y Residuos Sólidos, y se dictan otras disposiciones.

Este decreto establece un plazo de ocho meses para expedir la normatividad que tiene por objeto la regularización e implantación de las infraestructuras y equipamientos de las Empresas de Servicios Públicos de Energía, Gas Natural, Acueducto y Alcantarillado y Residuos Sólidos.

#### 4.1.4.3 Decreto 620 de 2007

La Alcaldía de Bogotá (2007, Diciembre 28), complementó el Plan Maestro de Residuos Sólidos (Decreto 312 de 2006), mediante la adopción de las normas urbanísticas y arquitectónicas para la regularización y construcción de las infraestructuras y equipamientos del Sistema General de Residuos Sólidos, en Bogotá Distrito Capital.

Entre otros, decreta:

- Que se adoptan las normas urbanísticas y arquitectónicas para la regularización y construcción de las infraestructuras, equipamientos y mobiliario urbano, vinculados al Sistema General de Residuos Sólidos.
- Clasifica el sistema general de residuos sólidos en: subsistema de servicio público de aseo y subsistema de reciclaje, aprovechamiento de residuos sólidos ordinarios.

#### 4.1.4.4 Decreto 359 de 2008

La Alcaldía de Bogotá (2008, Octubre 22) modificó los Decretos Distritales 612 de 2007 y 620 de 2007, para la expedición de los Decretos Complementarios y Reglamentarios de los Planes Maestros de Servicios Públicos Domiciliarios de Energía, Gas Natural, Acueducto y Alcantarillado, y Residuos Sólidos y se dictan otras disposiciones.

Establece simplemente un término adicional de tres meses para la expedición de la normatividad que tiene por objeto la regularización e implementación de las infraestructuras y equipamientos de las Empresas de Servicios Públicos de Energía, Gas Natural y Acueducto y Alcantarillado, y de las bodegas privadas de reciclaje.

#### 4.1.4.5 Decreto 456 de 2010

La Alcaldía de Bogotá (2010, Octubre 27), complementó el Plan Maestro para el Manejo Integral de Residuos Sólidos (Decreto Distrital 312 de 2006), mediante la adopción de las normas urbanísticas y arquitectónicas para la implantación y regularización de bodegas privadas de reciclaje de residuos sólidos no peligrosos, no afectas al servicio público de aseo, en el Distrito Capital.

Tiene un capítulo único que hace las respectivas definiciones de los componentes del sistema de reciclaje y aprovechamiento de residuos sólidos y los clasifica.

#### 4.1.4.6 Decreto 113 de 2013

La Alcaldía de Bogotá (2013, Marzo 20), modificó el Decreto Distrital 456 de 2010, en relación con la adopción de normas urbanísticas y arquitectónicas para la implantación y regularización de bodegas privadas de reciclaje de residuos sólidos no peligrosos no afectas (Sic) al servicio público de aseo, y se dictan otras disposiciones.

- Adiciona la definición de residuo o derecho peligroso.
- Modifica la clasificación de las bodegas.
- Establece localización de las bodegas y entidades autorizadas para dar permisos.

#### 4.1.4.7 Decreto 349 de 2014

La Alcaldía de Bogotá (2014, Agosto 27), reglamentó la imposición y aplicación del comparendo ambiental en Bogotá.

Ordena imponer multas a los ciudadanos que saquen basuras a la calle fuera de los horarios previstos y a las compañías que arrojen escombros a la vía.

Las multas para los ciudadanos van desde los \$100.000 hasta el \$1.232.000.

#### 4.1.4.8 Decreto 442 de 2015

La Alcaldía de Bogotá (2015, Agosto 27), expidió el decreto 442 de 2015 que tiene cuatro puntos principales y se centra específicamente en el manejo y uso que se le debe dar a las llantas usadas. En resumen, la norma decreta:

- Monitorear y controlar a todos aquellos que produzcan o importen llantas mediante una inscripción en la página web de la Secretaría de Ambiente de Bogotá con el fin de conocer el número de unidades de llantas que se comercializan.
- Los contratistas de obras de infraestructura vial deben desarrollar procesos de producción de asfalto mejorado con el material reciclado de llantas usadas.
- Todas las construcciones de parques públicos deberán hacerse con superficies de material de gránulo de caucho reciclado.

- Todo parque automotor del distrito deberá utilizar el reencauche de llantas con el fin de alargar la vida útil de las llantas, incluido Transmilenio.

#### 4.1.4.9 El impuesto Ecovalor

El decreto 442 de 2015 y la resolución 1457 de 2010 solicitan a los productores e importadores de llantas crear y pertenecer a los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de llantas usadas, con el fin de tener planes postconsumo que eviten que se generen los riesgos ambientales ya analizados previamente y que se apliquen políticas de logística verde. Sin embargo, estos planes no vienen funcionando, y como prueba de ello se tiene la gran cantidad de llantas usadas que a diario se ven en las diferentes vías de la capital.

**Figura 10. Llantas usadas abandonadas en Bogotá – Barrio Ricaurte**



**Fuente: Aguas de Bogotá.**

Por tal razón Aguas de Bogotá (2016) ha planteado la creación del impuesto ECOVALOR, dinero con el cual se pretende solucionar este problema impulsando el reciclaje



como negocio en la capital. Incluso buscando reducir los costos de esta materia prima, a cargo que se dará muy posiblemente a futuro. Para la realización de este trabajo no se tendrá en cuenta los costos este subsidio que seguramente va a contribuir a que el resultado operacional sea mejor.

Según la Gerencia de Operaciones de Aguas de Bogotá (2016) ECOVALOR sería el precio que el productor o importador pagaría al sistema para garantizar la correcta gestión medioambiental del neumático usado, formando como guía una aproximación de lo que se cobra internacionalmente.

Figura 11. Ejemplo precio ECOVALOR internacional

Categorías	Descripción	Detalle de los productos	Precio/Ud
(A)	moto, scooter, ciclomotor	todos los productos	\$ 2.640
(B)	turismo	todos los productos	\$ 4.345
(C)	camioneta, 4x4, suv	todos los productos	\$ 7.579
(D)	camión, autobus	todos los productos	\$36.520
		(*)	
(E1)	agricultura, obra pública, industrial, macizos, manutención, aeronaves, quad, kart, otros	0,01kgs - 5,00kgs	\$1.070
(E2)		5,01kgs - 20,00kgs	\$6.710
(E3)		20,01kgs - 50,00kgs	\$14.465
(E4)		50,01kgs - 100,00kgs	\$35.530
(E5)		100,01kgs - 200,00kgs	\$69.300
(E6)		200,01kgs - 450,00kgs	\$121.000
(E7)		>450kgs	\$253.000

Fuente: Aguas de Bogotá.

De acuerdo con lo anterior en Bogotá ingresarían \$1.584.000.000 por motos, \$8.690.000.000 por vehículos utilitarios, \$14.608.000.000 por vehículos de transporte público y

de carga para un total de \$24.882.000.000, cifra que de ingresar al sistema haría muy interesante la labor de cada uno de los actores de la cadena de reciclaje de llantas usadas.

#### 4.1.5 Cliente objetivo y productos

##### 4.1.5.1 Producto objetivo

El producto a producir y comercializar será caucho pulverizado tamaño malla 30, obtenido de la recolección, clasificación y transformación de llantas usadas. Una vez separadas sus partes (caucho, fibra textil y metales) el caucho recuperado será transformado en partículas pequeñas mediante el proceso de molido.

**Figura 12. Producto objetivo – Granulo recuperado de caucho - GRC**



Fuente: Recuperado de: <http://bogota-city.evisos.com.co/venta-de-caucho-molido-de-llanta-usada-id-338658>

Usos del producto objetivo:

Los usos se pueden apreciar en la siguiente tabla:

**Tabla 4: Usos finales del producto.**

<b>Sector Construcción</b>	<b>Sector Automotriz</b>	<b>Sector Calzado</b>
Pistas deportivas	Empaques de frenos	Suelas y tapas
Material deportivo	Neumáticos y sellos	
Reductores de velocidad	Tapetes	
Revestimientos de pavimentos		
Aditivos para asfalto		
Señalización		

Fuente: Propia.

#### 4.1.5.2 Cliente objetivo

El caucho resultante del proceso de recolección, selección y transformación de las llantas recuperadas tendrá como objetivo principal convertir un material reciclado para ser un ayudante de procesos para el asfalto que es utilizado en el sector construcción, sub sector infraestructura, lo anterior es seleccionado por ser el mercado aparente de mayor demanda y dispuesto a pagar un producto de valor agregado.

##### 4.1.5.2.1 Cifras del sector construcción

De acuerdo con el Diario Portafolio (2015, Mayo 07) el sector de la construcción crecerá durante el 2015 un 9,7 % en Colombia. Señala también que según la Cámara Colombiana de la Construcción (Camacol) “gracias a su dinamismo, el sector es uno de los grandes generadores de empleo directo e indirecto del país. Se acordó con el gremio durante 2014 la construcción de edificaciones demandó inversiones cercanas a 28,5 billones de pesos (unos 12.076 millones de dólares) en productos como cemento, madera y metalurgia, lo que equivale al 16 % del Producto Interior Bruto (PIB) nacional. El informe señaló además que al cierre de 2014 el sector generó

1.445.335 empleos directos, “y si se suman las actividades inmobiliarias conexas, el volumen de ocupación podría superar los tres millones de empleos”.

La presidenta de Camacol, Sandra Forero, señaló que el sector de la construcción puede considerarse el tercer clúster del país, después de los sectores de servicios y de ganadería y alimentos, pacto que articula trece sectores industriales”.

Por otra parte, el presidente de la Agencia Nacional de Infraestructura Luis Fernando Andrade (Vanguardia.com, 2014) destacó que Ecopetrol aumentará su producción de asfalto de 53 mil toneladas mes a 72 mil toneladas, siendo este consumo el mejor indicador de qué tanto avanza la construcción de vías en el país. Dicha estadística es la más precisa en cuanto a la ejecución de infraestructura directamente ligada al sector constructor.

Según el diario El País (2014, Febrero 7) debido a la construcción y desarrollo de los proyectos 4G Ecopetrol debe incrementar significativamente la producción de asfalto.

**Tabla 5. Consumo anual de asfalto en Colombia**

<b>Año</b>	<b>Toneladas</b>
2012	372.000
2013	399.800
2014	636.000
2015	864.000

**Fuente:** Propia con base en datos de diario EL PAIS.

## **4.2 Desarrollo de la metodología para la definición de la propuesta de valor**

Para el desarrollo de este ítem se tiene en cuenta el aporte realizado por Mccarthy, Jerome (1960), quien redujo el concepto de la mezcla de marketing a cuatro (4) elementos que son: el

producto, el precio, la posición (o distribución) y la promoción; los cuales están implícitos también dentro del modelo Canvas

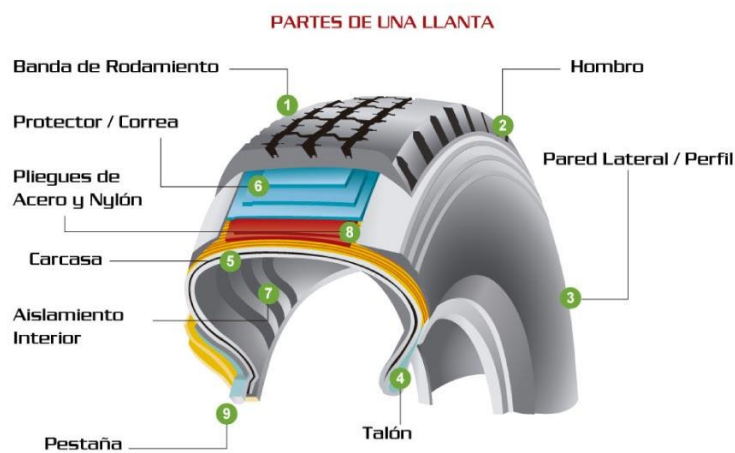
- **Producto:** Detalla los aspectos de comercialización del producto como tal teniendo en cuenta las especificaciones del mismo, y cómo satisface las necesidades del usuario.
- **Precio:** Se refiere a la fijación del precio para el producto, incluyendo el valor de lista en caso de existir y la política de descuentos. Se pueden tener varios métodos de fijación de precios de manera óptima dependiendo de tipo de aspectos como volúmenes, estacionalidad, segmento de cliente, etcétera.
- **Posición (o distribución):** Se refiere a todo lo que involucra la forma en que el producto llega al cliente o canales. Es por esto que este tercer puesto de P también ha sido llamada Plaza, refiriéndose al canal por el cual se vende el producto o servicio y cómo el entorno puede afectarlo.
- **Promoción:** Incluye todo lo relacionado con publicidad, promoción de ventas, campañas, promociones del producto, marca o empresa.

A continuación se analiza cada una de las 4P dentro del modelo de negocio.

#### 4.2.1 Producto

El producto principal a comercializar es el “Caucho Pulverizado” con unidad de venta en Kg, cuyo origen proviene del proceso de recuperación de llantas usadas en Bogotá, luego de hacer el proceso de clasificación y separación de los componentes de la misma. Técnicamente se sabe que de una llanta se puede obtener tres productos: polvo de caucho para mezclas asfálticas, barredura de acero y fibras textiles. El primero de estos productos constituye el eje central de este trabajo.

Figura 13: Partes de una llanta



Fuente: Reciclaje con llantas - Recuperado de: <http://andrescardona20.blogspot.com.co/>.

Según la gerencia de Operaciones de Aguas de Bogotá (2016), una vez separadas las partes se estima lograr un aprovechamiento de 70% de polvo de caucho, un 25% de acero y 5% de fibra textil.

Al realizar este proceso también se generan dos residuos fácilmente comercializables. El primero es la barredura de acero y el segundo es la fibra textil, ambos materiales hacen parte integral de la llanta.

#### 4.2.2 Promoción

Para estimar la demanda y oferta a entregar al mercado se investiga cuál es el destino objetivo para el polvo de caucho o caucho pulverizado, donde se identifica la importancia de su uso en las mezclas asfálticas.

Según el Instituto de Desarrollo Urbano IDU (2005), en Estados Unidos desde 1994 se vienen utilizando mezclas asfálticas mejoradas con agregados provenientes de llantas que han finalizado su vida útil. El porcentaje de este agregado va desde el 5% al 20% de la mezcla, cantidad que ha sido validada por el asesor temático de este trabajo Sr. Rafael Muñoz, quien

cuenta con más de 30 años de experiencia en la recuperación y formulación de mezclas asfálticas.

De acuerdo también al IDU (2012) y después de varias pruebas piloto en la ciudad de Bogotá, la especificación aprobada para la incorporación del grano de caucho reciclado (GCR) en las mezclas asfálticas en caliente con un tamaño inferior a 0,60 mm (pasante del tamiz No. 30) está entre el 10% y el 20% y se puede apreciar en la siguiente tabla:

**Tabla 6. Intervalo de valores característicos recomendados para el asfalto modificado con GCR**

Variable	Mínimo	Máximo
Porcentaje de GCR sobre el peso del ligante	10	20
Tiempo de reacción, min	55	75
Velocidad de agitación, rpm	100	750
Temperatura de mezclado, ° C	155	170

**Fuente: IDU – Mezclas asfálticas en caliente con asfaltos modificados con caucho.**

El IDU también exige el cumplimiento de una serie de parámetros que se encuentran en normas de ensayo para el producto terminado y que pretenden asegurar la correcta especificación del asfalto modificado de acuerdo con la siguiente tabla.

Tabla 7: Especificación de asfaltos modificados con GCR

Ensayo	Norma de Ensayo	Mínimo	Máximo
<b>Asfalto original ya modificado con GCR</b>			
Viscosidad a 163° C con viscosímetro rotacional, Pa-s	INV E-717-07	1.5	3.0
Penetración a 25° C, 1/10 mm	INV E-706-07	40	70
Punto de ablandamiento, ° C	INV E-712-07	52	-
<b>Residuo después de RTFOT</b>			
Pérdida de masa, %	INV E-720-07	-	1
Penetración, % (de la penetración original)	INV E-706-07	65	-
Recuperación elástica utilizando el ductilómetro, %	INV E-742-07	50	-

Fuente: IDU – Mezclas asfálticas en caliente con asfaltos modificados con caucho.

Teniendo en cuenta información de la Gerencia de Operaciones de Aguas de Bogotá (2016) se tiene que en la ciudad se generan al año 30 mil toneladas de NFU (Neumáticos Fuera de Uso), que equivalen a 8.219 llantas día (70 Tn) distribuidas entre vehículos particulares con 2.000.000 de neumáticos año, motocicletas y ciclomotores con 600.000 neumáticos año y camiones y transporte público con 400.000 neumáticos año con un peso promedio de 10 kilos. A si mismo se sabe que en promedio la mezcla asfáltica para la Bogotá tendrá un 12% de GCR, se estima inicialmente contar con una planta que sea capaz de recuperar 6 mil toneladas al año de neumáticos fuera de uso, tal como se observa en la siguiente tabla:

Tabla 8: Capacidad anual de producción planta recicladora

Año	Porcentaje	Toneladas Año
Granulo recuperado de caucho	70%	4.200
Acero	25%	1.500
Fibra Textil	5%	300
<b>Total NFU:</b>		<b>6.000</b>

Fuente: Propia – Soportados en datos de Aguas de Bogotá.



Lo anterior equivaldría al 20% de la producción en Bogotá de NFU, y asumiendo que la demanda de asfalto en el país solo integre a sus componentes un 10% de GRC, las 4.200 toneladas año de granulo recuperado podrían representar el 5 por ciento de la demanda nacional (86.000 toneladas), previendo que la mayoría del GCR producido vaya a las asfalteras sin contar con la demanda adicional presentada en los otros sectores vistos anteriormente.

A continuación se muestra una imagen de lo que sería una planta similar con capacidad de 800 Kilos / Hora

**Figura 14. Planta con capacidad de 800 kilos / hora**



**Fuente: ASIAN MACHINERY USA INC – Documentos adjuntos cotización 20141104LJ.**

#### 4.2.3 Precio

Soportados en las encuestas antes mencionadas y que se encuentran en los anexos del 1 al 3 y en el documento de Aguas de Bogotá (2016), se define que el precio promedio de venta al mercado por kilogramos es de:

- Polvo de neumático (GRC): \$1.140.000 la tonelada.
- Acero para altos hornos: \$1.320.000 la tonelada.
- Fibras textiles: \$580.000

A pesar de la demanda generada por las nuevas legislaciones, pero pensando en relaciones futuras y fidelización con los clientes, para este modelo se tiene presente el precio actual de referencia.

#### 4.2.4 Plaza

Hace referencia al mercado objetivo que se espera poder satisfacer con este proyecto. Se proyecta esté conformado por las asfalteras nacionales que se encuentran distribuidas como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 9. Distribución Compañías asfalteras por ciudades - Colombia**

<b>Ciudad</b>	<b># De Compañías Registradas</b>
Bogotá	12
Medellín	7
Bucaramanga	4
Cartagena	2
Cali	2
Barranquilla	2
Tunja	1

Fuente: Propia – Soportados en directorio Camacol - Recuperado de:

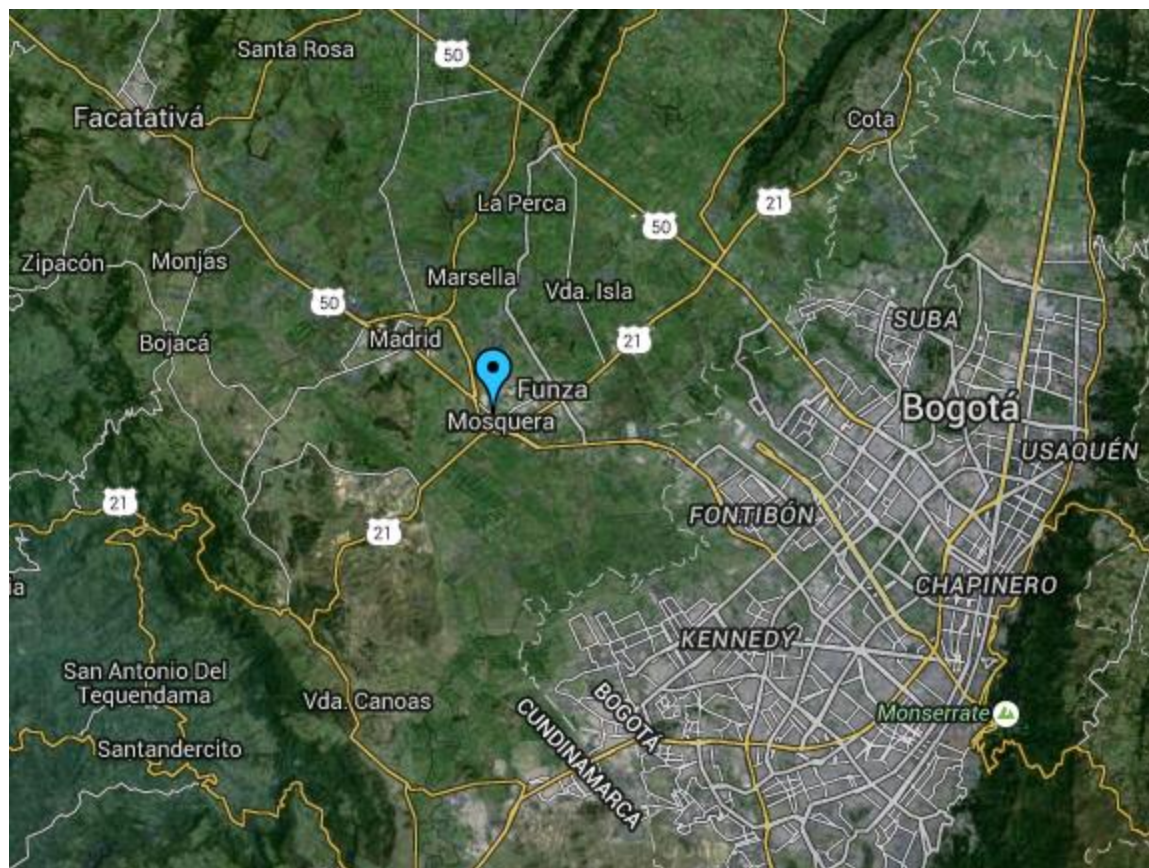
<http://www.directoriocamacol.com/subcategorias/83/asfaltos.html>

Los datos de estas compañías se encuentran en el anexo número 4. También se va a producir barredura de acero y fibra textil, materia prima con una alta demanda, solicitada entre otros, por la industria pesada. Por ser tan alta la demanda estos segmentos son mencionados pero no se hará especial énfasis en ellos en el modelo.

#### 4.2.4.1.1 Localización de la planta de producción

- **Macro localización:** Teniendo en cuenta la cercanía a la ciudad de Bogotá, las exenciones de impuestos para la creación de plantas y generación de empleos en el sector durante 10 años, la cercanía a la avenida 13 lugar donde se encuentra la mayor generación de llantas usadas, el plan de ordenamiento territorial que permite el desarrollo de la actividad y la cercanía al Aeropuerto El Dorado, zonas francas y al futuro obras como tren de cercanías y ampliación de la carrera 13, se pretende que la planta esté ubicada en los municipio de Mosquera, Madrid o Funza.

**Figura 15: Macro localización sugerida planta de reciclaje de llantas**



Fuente: Aplicación Google Earth

- **Ponderación de la zona:** Para determinar la mejor ubicación de la planta pulverizadora los factores para la elección se han ponderado a una escala de 100 puntos, donde el valor tomado por cada factor indica su peso.

Los factores seleccionados son:

- **Vías de Acceso:** Factibilidad de transporte de materias primas, la distribución del producto, Movilidad de los empleados, vías alternas, tráfico, peajes y cercanía a la capital.
- **Costos:** Valor del arriendo, servicios públicos.
- **Condiciones Tributarias:** Impuestos que se deben pagar como resultado de la operación de la planta.

De esta manera se desarrolló la siguiente tabla:

Tabla 10: Variables para la ponderación de la zona de ubicación de la planta

Factores	Puntaje
Vías de Acceso	35
Costos	40
Condiciones Tributarias	25

Fuente: Propia

Y a continuación se presenta el análisis de la localización:

Tabla 11: Ponderación de la zona de ubicación de la planta

Factores	Puntaje	Mosquera			Madrid			Funza		
		Calificación	Puntos	Total	Calificación	Puntos	Total	Calificación	Puntos	Total
Vías de Acceso:	35	Buena	5	175	Buena	5	175	Regular	4	140
Costos:	40	Regular	4	160	Regular	4	160	Regular	4	160
Condiciones Tributarias:	25	Buena	5	125	Regular	4	100	Buena	5	125
<b>TOTAL:</b>	<b>100</b>			<b>460</b>			<b>435</b>			<b>425</b>

Fuente: Propia

Conforme a los resultados la zona sugerida para localización de la misma es el municipio de Mosquera.

- Micro localización:** Al determinarse el municipio de Mosquera como ubicación sugerida para el proyecto, se puede afirmar que el proceso de micro localización es muy sencillo, al tener en cuenta que las características de la planta como tamaño, vías de acceso, costos, se puede apreciar que en este momento en la zona industrial de Mosquera se han construido muchos parques industriales con disponibilidad de bodegas que se adaptan de forma ideal al proyecto y a la entrada del municipio cercanos a Bogotá. Una gran ventaja del parque industrial es que el POT permite la realización de estos proyectos, las condiciones en el tema de redes e infraestructura están dadas y se encuentran alejados de zonas urbanas o residenciales y de áreas que puedan presentar conflictos por aspectos como la preservación ambiental. Todos se encuentran muy cercanos a la prolongación de la Calle 13.

#### 4.2.5 Propuesta de valor

Una vez desarrollado la metodología de las 4P se define como propuesta de valor para el proyecto en mención la siguiente:

“Nuestros productos recuperados provenientes de llantas usadas, ayudan a las compañías asfalteras que suministran asfalto para construir nuevas vías o reparchar existentes, a mejorar la calidad de su producto, mediante la mezcla se sus materia primas con el caucho recuperado proveniente de las llantas usadas de la ciudad, lo anterior aporta al producto final una mayor vida útil, minimizando el impacto ambiental (menores emisiones de ruido y calor) y mejorando la seguridad del usuario final debido a la mayor adherencia del pavimento con los neumáticos de los vehículos que circulen en las vías”.

#### **4.3 Desarrollo de la metodología para la definición del modelo de comercialización (canal de venta).**

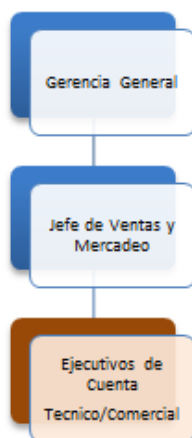
Una vez contactas las compañías objetivo, se identifica que la estructura de comercialización, requiere la implementación de un modelo de venta ventas consultiva, el cual busca desarrollar relaciones de interacción con el cliente B2B, estas hacen referencia a tener la capacidad de homologar el producto de manera directa con el fabricante del asfalto sin intermediarios, lo anterior, dado a que el producto para venta requiere un acompañamiento especializado por Ejecutivos de Venta Técnico/Comerciales a fin que el funcione de manera resulte atractivo en el proceso de fabricación del cliente. Por lo anterior los encargados de compras manifestaron que no es necesario o consideran poco viable el uso de otros canales o plataformas alternativas como (e-commerce, telemercadeo o compras on-line).

Ecopetrol es la compañía que en Colombia produce y comercializa el asfalto al interior del país a través de distribución directa a las asfalteras. Esta empresa no sería un cliente potencial

debido a que el caucho granulado se mezcla en una etapa previa a la instalación del asfalto mejorado, prácticamente en obra.

Dado lo anterior, la compañía deberá contratar y formar un equipo de ventas cuyo organigrama se presenta a continuación.

**Figura 16: Estructura jerárquica departamento de ventas planta recicladora**



**Fuente: Propia**

El perfil sugerido de los ejecutivos de cuenta basándonos en los criterios ya mencionados debería ser el siguiente:

**Profesión:** Profesional en ingeniería o carreras afines,

**Experiencia:** Ideal que cuente con experiencia en el sector construcción, mínimo 5 años.

**Habilidades:** Alto poder de convicción y enfoque a resultados.

#### **4.4 Desarrollo de la metodología clave en busca de una óptima relación con los clientes**

Se espera tener una relación de proximidad con el cliente, con el fin de conocer al detalle las necesidades del mismo, logrando identificar las oportunidades de mejoras del proceso desde

la fuente, Esta en razón a que el producto a vender debe integrarse de una manera eficaz al asfalto a instalar puesto que el polvo del caucho es un insumo para los asfaltos mejorados.

Una vez homologado el caucho como ayudante de proceso en la mezcla del asfalto y gracias a la obligatoriedad de su uso (Decreto 442 de 2015), la compañía colocara a disposición del cliente un área de soporte técnico en obra que valide y soporte el proceso de mezcla e instalación garantizando el cumplimiento de normas INV E-717-07 Y INV E-706-07 exigidas por el IDU, entre otras, para la ciudad de Bogotá. Todo esto como características de un servicio diferenciado durante el proceso de venta. La idea es que una vez establecida esta relación se fortalezca y perdure en el tiempo.

Paralelo buscará un acercamiento y con entidades gubernamentales relacionadas con el medio ambiente e infraestructura a fin de validar periódicamente la calidad del producto a suministrar.

#### **4.5 Desarrollo de la metodología para definición de fuentes de ingresos**

La fuente de ingresos para la operación y puesta en marcha de la planta de reciclaje será directamente recursos propios de los inversionistas.

Adicional a dichos ingresos, se tendrán los obtenidos por la venta de caucho pulverizado, acero y fibra textil.

Acorde con la rotación de cartera del sector, se acordará un plazo máximo de pago a 30 días dependiendo de las condiciones comerciales otorgadas a cada cliente.

Los métodos de pago aceptados y establecidos previos a la negociación con el cliente serán transferencia electrónica, cheque o consignación en las cuentas bancarias determinadas por la empresa.



#### 4.6 Desarrollo de la metodología para definición de actividades claves

- Contrato de suministro con las principales cooperativas de recicladores que garanticen el abastecimiento de la materia prima y que previamente tengan firmados acuerdos con servitecas, montallantas, talleres y otros generadores de este material en comunión con la Alcaldía de Bogotá o sus empresas prestadoras de servicios (Aguas de Bogotá).
- Contratación de personal, técnico en producción preferiblemente con conocimiento en procesos generación de grano de caucho reciclado (GCR), procesos y maquinaria.
- Capacitación al personal de servicio técnico en aspectos claves como formulación y mezclado de asfaltos mejorados conforme a la normatividad exigida por el IDU.
- Visitas presenciales en obra durante el proceso de mezcla e instalación del asfalto mejorado con miras al cumplimiento de normas de ensayo especificadas por las autoridades competentes.
- Establecimiento de un área de calidad que garantice la conformidad del material recibido (llantas en desuso), almacenamiento, procesos de separación, molido, etcétera muy importante la calidad final del producto a vender con pleno cumplimiento de las normas externas o internas establecidas.
- Contratos con empresas de logística que garanticen la disposición de vehículos para el transporte del producto terminado dentro y fuera de la ciudad en todo el territorio nacional.
- Certificación ISO 9001 para sistema de gestión de la calidad e ISO 14001 para sistema de gestión ambiental.

#### **4.7 Desarrollo de la metodología para definición de recursos claves**

- Capital de trabajo por parte de los inversionistas para el montaje, puesta en punto y funcionamiento del proyecto durante el primer año.
- Personal clave calificado en las áreas de producción, calidad y servicio al cliente.
- Bodega de almacenamiento y planta de producción; la organización debe contar con unas instalaciones adecuadas para el almacenamiento y manejo del material cumpliendo a cabalidad las normas de seguridad identificadas por la ARL, las aseguradoras y las normatividades establecidas por los entes municipales, departamentales y nacionales.
- Maquinaria y equipos de punta que garanticen la efectividad de la operación y que cuenten con un respaldo y presencia regional en caso de ser requerido, preferiblemente con soporte técnico en el país.
- Certificación ISO 9000 estandarización y control del proceso y certificación ISO 14000 gestión medioambiental.

#### **4.8 Desarrollo de la metodología para definición de asociaciones claves**

Para la identificación de los aliados clave se focaliza el trabajo en identificar la concreción de los focos de acopio e instituciones especializadas que permitan enriquecer el conocimiento y buenas prácticas usadas en el sector tales como:

- Cooperativas y/o agremiaciones de recicladores que garantizarán el abastecimiento de materias primas.
- Alcaldía de Bogotá (Secretaría de Hacienda): Suministrará los recursos del plan de pos-consumo de llantas que rige como declarante para importadores y productores y que benefician a la cadena de reciclaje.

- IDU y Conalvías como compañías reguladoras a nivel distrital y nacional y que establecen las especificaciones que debe cumplir el GCR como componente del asfalto mejorado.
- Instituto del Caucho, Colciencias e Icontec, entes que brindan apoyo científico referente al proceso de producción y calidad de caucho a suministrar para las compañías asfalteras del país.

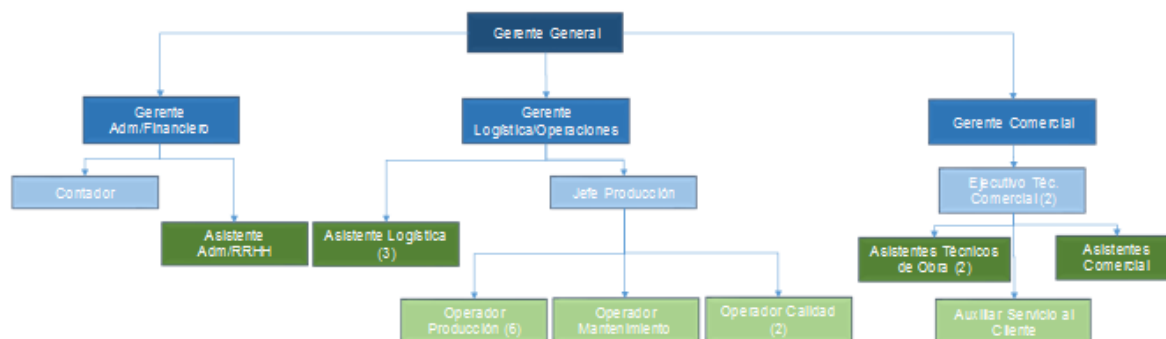
#### **4.9 Desarrollo de la metodología para establecer los costos del proyecto**

Para la elaboración de la estructura de costos y demás aspectos financieros del proyecto es necesario trabajar sobre supuestos que faciliten hacer cálculos presentes y futuros del proyecto, estos son cercanos a la realidad actual del país.

##### **4.9.1 Nómina**

Previendo una planta que con una capacidad de producción de 800 Kilos hora, es decir 6.912 toneladas año pero con una operatividad del 86% aproximadamente, que equivalen a unas 6.000 toneladas año de NFU se elaboró una estructura que sea capaz de cumplir con este propósito, la siguiente figura muestra el organigrama propuesto.

Figura 17: Estructura jerárquica sugerida para la planta de reciclaje



Fuente: Propia

Dentro de los supuestos planteados en la parte de nómina se encuentra una inflación a largo plazo del 3,5% que será utilizada para incrementar anualmente los salarios, la carga prestacional estimada es del 53% y las comisiones para el personal que las reciban en este caso el gerente general, el gerente comercial y los ejecutivos comerciales se calcularán sobre el total de la venta. La siguiente tabla muestra el sueldo base para el primer año y el porcentaje de comisiones sobre la venta.

Tabla 12: Nómina básica primer año

Planilla	Cantidad	Sueldo Base Mes	% Comisiones
<b>Personal Administrativo</b>			
Gerente	1	\$ 3.500.000	0,5%
Gerente Administrativo y Financiero	1	\$ 5.000.000	0%
Contador	1	\$ 2.500.000	0%
Asistente Administrativa/ RRHH	1	\$ 1.500.000	0%
<b>Subtotal Administrativo</b>	4	\$ 12.500.000	
<b>Personal de Producción</b>			
Gerente de Logística y Operaciones	1	\$ 5.000.000	0%
Asistente de Logística	3	\$ 1.500.000	0%
Jefe de Producción	1	\$ 2.500.000	0%
Operadores de Producción	6	\$ 1.000.000	0%
Operadores de Mantenimiento	1	\$ 1.000.000	0%
Operarios Calidad	2	\$ 1.500.000	0%
<b>Subtotal Producción</b>	14	\$ 12.500.000	
<b>Personal Comercial</b>			
Gerente Comercial	1	\$ 2.500.000	0,5%
Ejecutivos Técnico - Comerciales	2	\$ 1.000.000	0,4%
Asistentes Técnicos de Obra	2	\$ 1.800.000	0%
Asistente Comercial/Tesorería/Cartera	1	\$ 1.500.000	0%
Auxiliar Servicio al Cliente	1	\$ 1.000.000	0%
<b>Subtotal Comercial</b>	7	\$ 7.800.000	

Fuente: Propia

El proyectado de la nómina para diez años se encuentra en el anexo 5.

#### 4.9.2 Inversión inicial

La inversión inicial contempla adquisición de maquinaria, alquiler de bodega, adecuación de la misma, mobiliario, salarios, permisos e imprevistos.

El costo de la maquinaria puesta en Buenaventura es de 365.000 USD. A esta se debe sumar el costo de envío hasta el puerto de Buenaventura que equivale a unos \$14.400 USD. Un 3% de flete interno, es decir, unos 10.950 USD y un 4,5% de otros gastos \$16.945 USD, para un

total de 406.775 U\$D, que con una TRM de \$3.000 equivale a una inversión inicial de \$1.220.325.000.

En el anexo número 6 se encuentra la cotización 20141104LJ solicitada a la compañía ASIAN MACHINERY USA INC.

Para la puesta en marcha se estiman seis meses, cuatro de pre-operación en la que se espera que la planta sea montada, se estabilice, se realicen pruebas de producción y se validen las condiciones del producto, adicional a ello se esperan dos meses de operación para poder levantar un inventario adecuado.

Esta operación será considerada como el año cero del modelo de negocio.

Se sugiere a los inversionistas tomar un préstamo correspondiente al 26% de la inversión.

La información detallada de este numeral se encuentra en el anexo 7, Costo de Inversión.

#### 4.9.3 Servicio de la Deuda

La deuda será el 24% de la inversión inicial total, pagadera a diez años y con un costo financiero del 12% anual.

El cuadro detallado de la misma se encuentra en el anexo 8.

#### 4.9.4 Cálculo del ingreso por producto

La operación generará ingresos por los tres tipos de productos mencionados anteriormente. El gránulo reciclado de caucho (GRC) que se espera vender a \$1.140.00 la tonelada y que corresponde al 70% de las llantas usadas. La barredura de acero cuyo valor por tonelada aproximado será de \$1.320.000 la tonelada para el primer año y que corresponde al 25% de las llantas. Y finalmente, la fibra textil que es el 5% del material y cuya tonelada se espera vender a \$580.000.

Se presentan los ingresos del año 1 al 10 y se incluye el cero de puesta en marcha y estabilización de la planta, periodo en el cual se alcanza a generar un porcentaje de producto terminado.

Los ingresos por producto se pueden apreciar en el anexo 9.

#### 4.9.5 Estado de resultados

En el anexo número 10 se puede apreciar el estado de resultados para los diez primeros años de la operación, con el fin de mostrar la rentabilidad de la empresa, vale la pena evaluar y apreciar con mayor detalle la estructura de ingresos, costos y financiera de la compañía. Se pueden apreciar unas considerables utilidades respecto a la inversión inicial.

#### 4.9.6 Flujo de Fondos Netos

Previo al análisis de la TIR, se presenta el estado de flujo de fondos netos también para 10 años. Se puede observar que el proyecto permitirá cumplir a cabalidad con sus operaciones, cubrir sus obligaciones directas e inmediatas y en determinado caso hasta realizar nuevas inversiones. Las cifras presentadas permiten concluir que el reciclaje como negocio en cuanto a NFU es por el momento muy factible y rentable en la capital del país. El flujo de fondos netos se encuentra en el anexo número 11.

#### 4.9.7 Tasa interna de retorno - TIR

Una vez obtenido el flujo de fondos netos se calcula la TIR del proyecto que en este caso es de 49,54 %, tasa de interés máxima en la que en este proyecto se podría incurrir en deuda sin producir pérdidas. Esta rentabilidad es muy superior a cualquiera ofrecida por el sector financiero y a la generada por el sector industrial en general. El cálculo de la TIR se puede ver en el anexo 12.

#### 4.9.8 Valor presente neto

Con base en el flujo de fondos netos y teniendo ya la TIR para el proyecto, se evidencia como resultado \$7.072.111.736, un valor muy positivo teniendo en cuenta la inversión inicial y asumiendo una tasa de descuento del 10%. Este indicador sumado a la TIR muestra que el proyecto en mención aporta riqueza sobre la tasa seleccionada y que en términos generales es muy viable.

Este valor presente neto se puede apreciar en el anexo 12.

#### 4.9.9 Relación Beneficio Costo

Finalmente, teniendo los flujos de fondos netos, la TIR y el valor presente neto, se puede decir que la relación beneficio costo es del 1,17, y que siendo mayor a 1 generará riqueza, lo que evidencia que el proyecto es viable. La relación Beneficio Costo se puede apreciar en el anexo 12.

#### **4.10 Modelo de negocio para el reciclaje y aprovechamiento de llantas usadas en la ciudad de Bogotá**

Finalizada cada una de las etapas se presenta el modelo final propuesto en el anexo 13, basado en las herramientas facilitadas de manera gratuita en el sitio [www.strategyzer.com](http://www.strategyzer.com)



**Anexos**

## Anexo 1 - Encuesta 1

**Investigación a compañías consumidoras de MP provenientes de la recuperación de caucho de llanta usada.**

Nombre del encuestado: *Rafael Hoto*  
 Compañía: *D. Eterna S.A.*  
 Cargo que ocupa: *Director Investigación y Desarrollo*  
 Teléfono de Contacto: *313 403 16 10*

Agradecemos su apoyo en la respuesta de las siguientes preguntas marcado con una x la respuesta correcta para su organización. La respuesta acá depositadas son confidenciales serán utilizadas solo con fines académicos como soporte del estudio de mercado para la Tesis PREPARACIÓN Y EVALUACIÓN PARA EL PROYECTO PLANTA DE RECICLAJE Y APROVECHAMIENTO DE LLANTAS USADAS EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ. Realizada para optar el título de MBA en la universidad EAFIT.

- |   |   |                           |   |              |
|---|---|---------------------------|---|--------------|
| 1 | ¿Actualmente su compañía es comercializadora o fabricante de productos a base de caucho?  | SI<br>X                   | NO  |              |
| 2 | En caso de respuesta afirmativa que tipo sectores atiende y que tipo de productos ofrece:   | Automotriz<br>X           | Construcción<br>X                                 | Calzado<br>X |
| 3 | De los productos que actualmente comercializa y/o fabrica su compañía, sabe usted si su composición es caucho 100% original.  | SI                        | NO<br>X   |              |
| 4 | En caso de respuesta negativa qué % de caucho recuperado considera puede ser utilizado en el proceso.   | %<br>X                    | Confidencial/No se conoce<br>✓                    |              |
| 5 | De acuerdo con el % mencionado anteriormente ¿Cuál es la cantidad total de kg de caucho recuperado que consumen su compañía anualmente?   |                           | Confidencial<br>✓                                 |              |
| 6 | ¿Cuál considera usted puede ser el precio de compra en el mercado de un Kg de caucho recuperado a un precio competitivo con un estándar de calidad confiable para sus procesos? | De \$1.500 a \$2.000<br>X | De \$2.500 a \$3.000<br>De \$3.500 a \$4.000<br>X |              |
| 7 | ¿En la actualidad tiene o ha tenido problemas de suministro con su(s) proveedores?  | SI                        | NO<br>✓   |              |
| 8 | ¿Qué factores de éxito considera usted en el suministro de una materia prima como el caucho recuperado?   | Origen<br>X               | Experiencia en el manejo<br>X                     |              |

Otras observaciones a considerar: *Eterna S.A. usa como MP productos recuperados de altas estándares de calidad.*

*Rafael Hoto*  
12-Abr-2016.

## Anexo 2 - Encuesta 2

### Investigación a compañías consumidoras de MP provenientes de la recuperación de caucho de llanta usada.

Nombre del encuestado: *Eugenio Muñoz*  
 Compañía: *Palmecos y Partes*  
 Cargo que ocupa: *Gerente Comercial*  
 Teléfono de Contacto: *317 6 69 3652*

Agradecemos su apoyo en la respuesta de las siguientes preguntas marcado con una x la respuesta correcta para su organización. La respuesta acá depositadas son confidenciales serán utilizadas solo con fines académicos como soporte del estudio de mercado para la Tesis PREPARACIÓN Y EVALUACIÓN PARA EL PROYECTO PLANTA DE RECICLAJE Y APROVECHAMIENTO DE LLANTAS USADAS EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ. Realizada para optar el título de MBA en la universidad EAFIT.

- |   |   |                           |                               |                           |
|---|---|---------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| 1 | ¿Actualmente su compañía es comercializadora o fabricante de productos a base de caucho?  | SI<br>✓                   | NO                            |                           |
| 2 | En caso de respuesta afirmativa que tipo sectores atiende y que tipo de productos ofrece:   | Automotriz<br>✓           | Construcción<br>✓             | Calzado                   |
| 3 | De los productos que actualmente comercializa y/o fabrica su compañía, sabe usted si su composición es caucho 100% original.  | SI                        | NO<br>✓                       |                           |
| 4 | En caso de respuesta negativa qué % de caucho recuperado considera puede ser utilizado en el proceso.   | %<br>40                   | Confidencial/No se conoce     |                           |
| 5 | De acuerdo con el % mencionado anteriormente ¿Cuál es la cantidad total de kg de caucho recuperado que consumen su compañía anualmente?   | 500 Tn/mes.<br>50 Tn/mes. | Confidencial                  |                           |
| 6 | ¿Cuál considera usted puede ser el precio de compra en el mercado de un Kg de caucho recuperado a un precio competitivo con un estándar de calidad confiable para sus procesos? | De \$1.500 a \$2.000<br>✓ | De \$2.500 a \$3.000          | De \$3.500 a \$4.000<br>X |
| 7 | ¿En la actualidad tiene o ha tenido problemas de suministro con su(s) proveedores?  | SI<br>✓                   | NO                            |                           |
| 8 | ¿Qué factores de éxito considera usted en el suministro de una materia prima como el caucho recuperado?   | Origen<br>✓               | Experiencia en el manejo<br>✓ |                           |

Otras observaciones a considerar:

*Que sea malla 30 y no contenga partes metálicas ni textiles.*

*Eugenio Muñoz A.*

## Anexo 3 - Encuesta 3

**Investigación a compañías consumidoras de MP provenientes de la recuperación de caucho de llanta usada.**

Nombre del encuestado: *Carlos Ortiz*  
 Compañía: *Goma flex*  
 Cargo que ocupe: *Gerente General*  
 Teléfono de Contacto: *311 211 05 28*

Agradecemos su apoyo en la respuesta de las siguientes preguntas marcado con una x la respuesta correcta para su organización. La respuesta acá depositadas son confidenciales serán utilizadas solo con fines académicos como soporte del estudio de mercado para la Tesis PREPARACIÓN Y EVALUACIÓN PARA EL PROYECTO PLANTA DE RECICLAJE Y APROVECHAMIENTO DE LLANTAS USADAS EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ. Realizada para optar el título de MBA en la universidad EAFIT.

- |   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| 1 | ¿Actualmente su compañía es comercializadora o fabricante de productos a base de caucho?  | <b>SI</b><br>X                           | <b>NO</b>   |
| 2 | En caso de respuesta afirmativa que tipo sectores atiende y que tipo de productos ofrece:   | <b>Automotriz</b><br>X                   | <b>Construcción</b> X<br><b>Calzado</b>                         |
| 3 | De los productos que actualmente comercializa y/o fabrica su compañía, sabe usted si su composición es caucho 100% original.  | <b>SI</b>                                | <b>NO</b><br>X  |
| 4 | En caso de respuesta negativa qué % de caucho recuperado considera puede ser utilizado en el proceso.   | <b>%</b><br>20% recuperado - 80% virgen. | <b>Confidencial/No se conoce</b>                                |
| 5 | De acuerdo con el % mencionado anteriormente ¿Cuál es la cantidad total de kg de caucho recuperado que consumen su compañía anualmente?   | 20 Tn/mes.                               | Confidencial  |
| 6 | ¿Cuál considera usted puede ser el precio de compra en el mercado de un Kg de caucho recuperado a un precio competitivo con un estándar de calidad confiable para sus procesos? | <b>De \$1.500 a \$2.000</b><br>X         | <b>De \$2.500 a \$3.000</b><br><b>De \$3.500 a \$4.000</b><br>X |
| 7 | ¿En la actualidad tiene o ha tenido problemas de suministro con su(s) proveedores?  | <b>SI</b><br>X                           | <b>NO</b>   |
| 8 | ¿Qué factores de éxito considera usted en el suministro de una materia prima como el caucho recuperado?   | <b>Origen</b><br>X                       | <b>Experiencia en el manejo</b><br>X                            |

Otras observaciones a considerar: *Garantizar limpieza y tamaño uniforme*  
 → *Contesto telefonicamente*

### Anexo 4 – Compañías asfalteras en Colombia

Compañía	Ubicación
CONASFALTOS S.A.	Categoría: <a href="#">Áridos, Cementos, Asfaltos Y Hormigones, Agregados, Arena, Asfaltos,</a> Sede Administrativa: Cl. 8 B No. 65 - 191 Of. 314 Centro Empresarial Puerto Seco Pbx: (57 4) 400 0000 Servicio al Cliente:(57 4) 453 4100 <a href="mailto:info@conasfaltos.com">info@conasfaltos.com</a> Medellín - Antioquia
SUPERTECHOS COLOMBIA S.A.S	Categoría: <a href="#">Aislantes E Impermeabilizantes, Impermeabilizantes, Mantos Asfálticos, Áridos, Cementos, Asfaltos Y Hormigones,</a> Cra. 50 No. 42 - 85 Palacé (57 4) 322 9697 <a href="mailto:info@supertechos.com.co">info@supertechos.com.co</a> Medellín – Antioquia
CONSTRUCCIONES EL CÓNDROR S.A.	Categoría: <a href="#">Áridos, Cementos, Asfaltos Y Hormigones, Agregados, Asfaltos, Pisos Y Pavimentos,</a> Cra. 25 No. 3 - 45 P-3 (57 4) 448 0029 <a href="mailto:construcciones.elcondor@elcondor.com">construcciones.elcondor@elcondor.com</a> Medellín – Antioquia
CEMCO DE COLOMBIA S.A.S	Categoría: <a href="#">Áridos, Cementos, Asfaltos Y Hormigones, Asfaltos, Servicios De Construcción,</a> Cra. 14 No. 13 - 80 (57 8) 772 0040 <a href="mailto:juan.g.maria@gmail.com">juan.g.maria@gmail.com</a> Tunja – Boyacá
ABL INTERNACIONAL S.A	Categoría: <a href="#">Áridos, Cementos, Asfaltos Y Hormigones, Asfaltos,</a> Cra. 72 No. 57 R - 49 S (57 1) 776 9025 Bogotá – Cundinamarca

Compañía	Ubicación
AGREGADOS Y MEZCLAS CACHIBI S.A.	Categoría: <a href="#">Áridos, Cementos, Asfaltos Y Hormigones, Asfaltos, Triturados,</a> Km 4 Antigua Carrt Cali-Yumbo
ANDINAS S.A.S.	Categoría: <a href="#">Áridos, Cementos, Asfaltos Y Hormigones, Asfaltos,</a> Cl. 21 No. 13 - 60 (57 7) 633 7939 Bucaramanga – Santander
ASFALTADORA ANTIOQUEÑA S.A.S.	Categoría: <a href="#">Alquiler, Alquiler De Maquinaria Para Construcción, Áridos, Cementos, Asfaltos Y Hormigones, Asfaltos,</a> Cl. 23 No. 78 - 19 (57 4) 256 3733 Medellín – Antioquia
ASFALTADORA COLOMBIA LTDA.	Categoría: <a href="#">Áridos, Cementos, Asfaltos Y Hormigones, Asfaltos, Pisos Y Pavimentos, Pavimentos,</a> Cra. 55 No. 90 - 01 (57 4) 522 6015 Medellín – Antioquia
ASFALTADOS Y PAVIMENTACIONES	Categoría: <a href="#">Áridos, Cementos, Asfaltos Y Hormigones, Asfaltos,</a> Cl. 138 No. 101 B - 16 (57 1) 685 6546 Bogotá – Cundinamarca
ASFALTART S.A.	Categoría: <a href="#">Áridos, Cementos, Asfaltos Y Hormigones, Asfaltos, Pisos Y Pavimentos, Pavimentos,</a> Km. 5 Anillo Vial Vía Girón (57 7) 639 3948 Bucaramanga – Santander
ASFALTO DE COLOMBIA LTDA.	Categoría: <a href="#">Áridos, Cementos, Asfaltos Y Hormigones, Asfaltos,</a> Km. 9 Autop. Vía Bucaramanga (57) 3112363719 Barranquilla – Atlántico
ASFALTOS ALFA MANUEL GOETHE LTDA	Categoría: <a href="#">Áridos, Cementos, Asfaltos Y Hormigones, Asfaltos,</a> Cl. 64 No. 28 - 84 (57 5) 345 9438

Compañía	Ubicación
	Barranquilla – Atlántico
ASFALTOS SIBERIA	Categoría: <a href="#">Áridos, Cementos, Asfaltos Y Hormigones, Asfaltos,</a> Cl. 14 No. 94 - 44 of. 204 (57 1) 623 2411 Bogotá – Cundinamarca
BOGOTANA DE ASFALTOS	Categoría: <a href="#">Áridos, Cementos, Asfaltos Y Hormigones, Asfaltos,</a> variante Font Cra. 115 B No. 16 H - 22 (57 1) 540 2023 Bogotá – Cundinamarca
TRITURADOS PEÑALISA S.A.	Categoría: <a href="#">Áridos, Cementos, Asfaltos Y Hormigones, Asfaltos, Triturados, Canteras,</a> Cra. 43 A No. 19 A - 87 L-72 (57 4) 262 1200 Medellín - Antioquia
PAVIMENTAR S.A.	Categoría: <a href="#">Áridos, Cementos, Asfaltos Y Hormigones, Asfaltos, Pisos Y Pavimentos, Pavimentos,</a> Cl. 8 B No. 65 - 191 Of. 411 (57 4) 448 6404 Medellín – Antioquia
PAVIOBRAS LTDA.	Categoría: <a href="#">Aislantes E Impermeabilizantes, Mantos Asfálticos, Áridos, Cementos, Asfaltos Y Hormigones, Asfaltos,</a> Av. (Cl) 71 B Sur No. 15 - 06 (57 1) 766 1006 Bogotá – Cundinamarca
PAVIMENTOS Y CONSTRUCCIONES SANTAFE	Categoría: <a href="#">Alquiler, Alquiler De Maquinaria Para Construcción, Áridos, Cementos, Asfaltos Y Hormigones, Asfaltos,</a> AV. Cra. 9 No. 100 - 7 Of. 411 (57 1) 320 4922323 Bogotá – Cundinamarca
PAVIMENTOS SALAS	Categoría: <a href="#">Áridos, Cementos, Asfaltos Y Hormigones, Asfaltos, Pisos Y Pavimentos, Pavimentos,</a>

Compañía	Ubicación
	Cra. 1 A E No. 91 A - 12 S (57 1) 767 2027 Bogotá – Cundinamarca
EMULSIONES ASFÁLTICAS Y ASFALTOS	Categoría: <a href="#">Áridos, Cementos, Asfaltos Y Hormigones, Asfaltos,</a> Cl. 15 A No. 127 - 50 (57 1) 418 1940 Bogotá - Cundinamarca
EMULSIONES ASFÁLTICAS RIEGO E IMPRIMACIÓN	Categoría: <a href="#">Áridos, Cementos, Asfaltos Y Hormigones, Asfaltos,</a> Cra. 18 Bis No. 60 G - 79 S (57 1) 792 0355 Bogotá – Cundinamarca
COMPAÑÍA DE TRABAJOS URBANOS S.A.	Categoría: <a href="#">Áridos, Cementos, Asfaltos Y Hormigones, Asfaltos,</a> Carretera Central del Norte (Cra. 7) Km. 17 mas de 200 mts (57 1) 676 0720 Bogotá – Cundinamarca
CMC INGENIERÍA	Categoría: <a href="#">Áridos, Cementos, Asfaltos Y Hormigones, Asfaltos, Pisos Y Pavimentos, Servicios De Construcción,</a> Autop. Sur Cazucá 4 Julio Rincón (57 1) 208 3858 Bogotá – Cundinamarca
LA CASA DEL ASFALTO	Categoría: <a href="#">Aislantes E Impermeabilizantes, Áridos, Cementos, Asfaltos Y Hormigones, Asfaltos, Impermeabilización,</a> Av. Pedro de Heredia No. 55 - 06 Frente al estadio de Beisbol (57 5) 669 7088 Cartagena – Bolívar
CONSTRUCCIONES Y VÍAS STEVHENAV Y CÍA. LTDA.	Categoría: <a href="#">Áridos, Cementos, Asfaltos Y Hormigones, Asfaltos, Servicios De Construcción, Movimientos De Tierra,</a> Villa Grande de Indias Et. 2 Manz. 1 Lt 4 (57 5) 652 5726 Cartagena – Bolívar
ROCALES &	Categoría: <a href="#">Áridos, Cementos, Asfaltos Y Hormigones, Asfaltos,</a>



Compañía	Ubicación
CONCRETOS S.A.	Cl. 6 N nO. 2 Norte-36 Of 516 (57 2) 881 7106 Cali - Valle Del Cauca
AGREGADOS Y MEZCLAS CACHIBI S.A.	Categoría: <a href="#">Áridos, Cementos, Asfaltos Y Hormigones</a> , <a href="#">Asfaltos</a> , <a href="#">Triturados</a> , Km 4 Antigua Carrt Cali-Yumbo (57 2) 695 9191 Cali - Valle Del Cauca

## Anexo 5 – Proyectado nómina

**FINANZAS - MODELO PLANTA RECICLADORA DE LLANTAS**  
**PROYECTADO NOMINA 10 AÑOS**  
 (En COP)

Planilla	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Personal Administrativo</b>										
Gerente	\$ 98.662.050	\$ 102.115.222	\$ 105.689.255	\$ 109.388.378	\$ 113.216.972	\$ 117.179.566	\$ 121.280.850	\$ 125.525.680	\$ 129.919.079	\$ 134.466.247
Gerente Administrativo y Financiero	\$ 91.800.000	\$ 95.013.000	\$ 98.338.455	\$ 101.780.301	\$ 105.342.611	\$ 109.029.603	\$ 112.845.639	\$ 116.795.236	\$ 120.883.070	\$ 125.113.977
Contador	\$ 45.900.000	\$ 47.506.500	\$ 49.169.228	\$ 50.890.150	\$ 52.671.306	\$ 54.514.801	\$ 56.422.819	\$ 58.397.618	\$ 60.441.535	\$ 62.556.989
Asistente Administrativo/ RRRH	\$ 27.540.000	\$ 28.503.900	\$ 29.501.537	\$ 30.534.090	\$ 31.602.783	\$ 32.708.881	\$ 33.853.692	\$ 35.038.571	\$ 36.264.921	\$ 37.534.193
<b>Subtotal Administrativo</b>	<b>\$ 263.902.050</b>	<b>\$ 273.138.622</b>	<b>\$ 282.698.474</b>	<b>\$ 292.592.920</b>	<b>\$ 302.833.672</b>	<b>\$ 313.432.851</b>	<b>\$ 324.403.001</b>	<b>\$ 335.757.106</b>	<b>\$ 347.508.604</b>	<b>\$ 359.671.405</b>
<b>Personal de Producción</b>										
Gerente de Logística y Operaciones	\$ 91.800.000	\$ 95.013.000	\$ 98.338.455	\$ 101.780.301	\$ 105.342.611	\$ 109.029.603	\$ 112.845.639	\$ 116.795.236	\$ 120.883.070	\$ 125.113.977
Asistente de Logística	\$ 82.820.000	\$ 85.511.700	\$ 88.504.610	\$ 91.602.271	\$ 94.808.350	\$ 98.126.643	\$ 101.561.075	\$ 105.115.713	\$ 108.794.763	\$ 112.602.579
Jefe de Producción	\$ 45.900.000	\$ 47.506.500	\$ 49.169.228	\$ 50.890.150	\$ 52.671.306	\$ 54.514.801	\$ 56.422.819	\$ 58.397.618	\$ 60.441.535	\$ 62.556.989
Operadores de Producción	\$ 110.160.000	\$ 114.015.600	\$ 118.006.146	\$ 122.136.361	\$ 126.411.134	\$ 130.835.523	\$ 135.414.767	\$ 140.154.284	\$ 145.059.684	\$ 150.136.772
Operadores de Mantenimiento	\$ 18.360.000	\$ 19.002.600	\$ 19.667.691	\$ 20.366.060	\$ 21.088.522	\$ 21.805.921	\$ 22.569.128	\$ 23.359.047	\$ 24.176.614	\$ 25.022.795
Operarios Calidad	\$ 55.080.000	\$ 57.007.800	\$ 59.003.073	\$ 61.088.181	\$ 63.205.567	\$ 65.417.762	\$ 67.707.383	\$ 70.077.142	\$ 72.529.842	\$ 75.068.386
<b>Subtotal Producción</b>	<b>\$ 403.920.000</b>	<b>\$ 418.057.200</b>	<b>\$ 432.689.202</b>	<b>\$ 447.833.324</b>	<b>\$ 463.507.490</b>	<b>\$ 479.730.253</b>	<b>\$ 496.520.811</b>	<b>\$ 513.899.040</b>	<b>\$ 531.885.506</b>	<b>\$ 550.501.499</b>
<b>Personal Comercial</b>										
Gerente Comercial	\$ 76.861.845	\$ 79.552.010	\$ 82.336.330	\$ 85.218.101	\$ 88.200.735	\$ 91.287.761	\$ 94.482.832	\$ 97.789.731	\$ 101.212.372	\$ 104.754.805
Ejecutivos Técnico - Comerciales	\$ 91.763.280	\$ 94.974.995	\$ 98.299.120	\$ 101.739.589	\$ 105.300.474	\$ 108.985.991	\$ 112.800.501	\$ 116.748.518	\$ 120.834.716	\$ 125.063.931
Asistentes Técnicos de Obra	\$ 66.096.000	\$ 68.409.360	\$ 70.803.688	\$ 73.281.817	\$ 75.846.680	\$ 78.501.314	\$ 81.248.980	\$ 84.092.570	\$ 87.035.810	\$ 90.082.063
Asistente Comercial/Tesorería/Cartera	\$ 27.540.000	\$ 28.503.900	\$ 29.501.537	\$ 30.534.090	\$ 31.602.783	\$ 32.708.881	\$ 33.853.692	\$ 35.038.571	\$ 36.264.921	\$ 37.534.193
Auxiliar Servicio al Cliente	\$ 18.360.000	\$ 19.002.600	\$ 19.667.691	\$ 20.366.060	\$ 21.088.522	\$ 21.805.921	\$ 22.569.128	\$ 23.359.047	\$ 24.176.614	\$ 25.022.795
<b>Subtotal Comercial</b>	<b>\$ 280.621.125</b>	<b>\$ 290.442.864</b>	<b>\$ 300.608.365</b>	<b>\$ 311.129.657</b>	<b>\$ 322.019.195</b>	<b>\$ 333.289.867</b>	<b>\$ 344.955.013</b>	<b>\$ 357.028.438</b>	<b>\$ 369.524.433</b>	<b>\$ 382.457.789</b>
<b>Total de Salario</b>	<b>\$ 948.443.175</b>	<b>\$ 981.638.686</b>	<b>\$ 1.015.996.040</b>	<b>\$ 1.051.555.902</b>	<b>\$ 1.088.360.358</b>	<b>\$ 1.126.452.971</b>	<b>\$ 1.165.878.825</b>	<b>\$ 1.206.684.583</b>	<b>\$ 1.248.918.544</b>	<b>\$ 1.292.630.693</b>
<b>Total de Salario Mensual</b>	<b>\$ 79.036.931</b>	<b>\$ 81.803.224</b>	<b>\$ 84.666.337</b>	<b>\$ 87.629.658</b>	<b>\$ 90.696.697</b>	<b>\$ 93.871.081</b>	<b>\$ 97.156.569</b>	<b>\$ 100.557.049</b>	<b>\$ 104.076.545</b>	<b>\$ 107.719.224</b>
<b>Total de Salario Anual Bruto</b>	<b>\$ 948.443.175</b>	<b>\$ 981.638.686</b>	<b>\$ 1.015.996.040</b>	<b>\$ 1.051.555.902</b>	<b>\$ 1.088.360.358</b>	<b>\$ 1.126.452.971</b>	<b>\$ 1.165.878.825</b>	<b>\$ 1.206.684.583</b>	<b>\$ 1.248.918.544</b>	<b>\$ 1.292.630.693</b>
<b>Prestaciones Anuales</b>	<b>\$ 328.545.675</b>	<b>\$ 340.044.774</b>	<b>\$ 351.946.341</b>	<b>\$ 364.264.463</b>	<b>\$ 377.013.719</b>	<b>\$ 390.209.199</b>	<b>\$ 403.866.521</b>	<b>\$ 418.001.849</b>	<b>\$ 432.631.914</b>	<b>\$ 447.774.031</b>
<b>Salario Menos las Prestaciones</b>	<b>\$ 619.897.500</b>	<b>\$ 641.593.913</b>	<b>\$ 664.049.699</b>	<b>\$ 687.291.439</b>	<b>\$ 711.346.639</b>	<b>\$ 736.243.772</b>	<b>\$ 762.012.304</b>	<b>\$ 788.682.734</b>	<b>\$ 816.286.630</b>	<b>\$ 844.856.662</b>

## Anexo 6 – Cotización maquinaria

**ASIAN MACHINERY USA INC**3 SW 129<sup>TH</sup> AVE STE 208- PEMBROKE PINES, FL 33027 USA[www.asianmachineryusa.com](http://www.asianmachineryusa.com) TEL: 305 5941075 [ventas@asianmachineryusa.com](mailto:ventas@asianmachineryusa.com)

<b>Exporter:</b> <b>ASIAN MACHINERY USA INC</b> 3 SW 129 <sup>TH</sup> AVE STE 208- PEMBROKE PINES , FL 33027 USA TEL:3055941075 <a href="http://www.asianmachineryusa.com">www.asianmachineryusa.com</a>		<b>Importer:</b>	
<b>Bank of Beneficiary:</b> ASIAN MACHINERY USA: CITIBANK, F.S.B. 8750 DORAL BLVD. DORAL, FL 33178 NUMERO DE CUENTA: 3200521573 NO. DE ABA: 266086554 NUMERO SWIFT: CITIUS33		<b>Invoice No. :</b> 20141104LJ	<b>Date:</b> 2015-11-04
		<b>Payment Term:</b> 40% DEPOSIT BY T/T IN ADVANCE 60% Balance to be paid before shipment	
<b>Country of Origin of Goods:</b> China		<b>Delivery time:</b> 20 days after receive buyer's deposit and drawing confirmed by customer	
<b>Vessel/Aircraft</b> By sea	<b>From:</b> Guangzhou Port, China	<b>To:</b> BUENAVENTURA COLOMBIA	
<b>DESCRIPTION OF PRODUCTS</b>	<b>QUANTITY</b>	<b>UNIT PRICE</b> /USD	<b>TOTAL PRICE</b> /USD
800KG/HR TIRE RECYLING LINE WITH INSTALLATION COST WITH CABLES FOR THE WHOLE LINE ONE SET BLADE FOR TWO SHAFT SHREDDER ONE SET BLADE FOR STEEL WIRE SEPARATOR ONE SET BLADE FOR CRUSHER ONE SET BLADE FOR MILLER	1SET	365,000	365,000
SHIPPING COST		14,400	14,400
<b>TOTAL PRICE :\$ 379,000 USD CIF BUENAVENTURA COLOMBIA WITH INSTALLATION COST</b>			

VOLTAGE:220V/60HZ, 3PH

### EQUIPMENT LIST

No	Products	Model	Power (KW)	Quantity
1	Dishades	YGLJ-1200	18.5	1 set
2	Conveyor	PD8050	1.5	1 set
3	Two Shaft Shredder	GLR32120	22+22+1.5	1 set
4	Conveyor	PD6050	1.1	1 set
5	Steel Wire Separator	LGF42100	90	1 set
6	Belt Conveyor	PD8030	1.5	1 set
7	Magnet Separator	CXH3090	1.1	2 set
8	Helix Loader	LX2540	2.2	1 set
9	Crusher	PC42120L	35	1 set
10	Vibrator	ZDS10030	0.75X2	1 set
11	Fiber Classifier	XFJ500Z		2 set
12	Roller Magnet Separator	CXG-32540	0.55	2 set
13	Screw loader	LX2560	4	1 set
14	Miller	XJFS-280	30.75X4	4 set
15	Classifier	LXS500	11	1 set
16	Rubber collect	XJS-800	7.5	1 set
17	Cooling tower	30t/h	4	1 set
18	Dust Removing System	CCX800	5.5	1 set
19	High pressure blower		5.5 X6	6 set
20	Electric Controller	-		1 set
21	Hopper	LD700		1 set
22	Hopper	LD500		5 set

## Anexo 4 – Costo de Inversión

### MODELO PLANTA RECICLADORA DE LLANTAS COSTO DE INVERSION (En COP)

DESCRIPCION	COSTO	%
	TOTAL	
<b>ACTIVO FIJO</b>		
<b>MAQUINARIA Y EQUIPOS</b>	<b>\$ 1.530.325.000</b>	
Linea de Producción - Trituradora - Separador - Granulador	\$ 793.211.250	
Linea de Producción - Pulverizador (Malla 30)	\$ 427.113.750	
Montacargas (2)	\$ 190.000.000	
Transformador, Cableado de equipo, sub estaciones y tableros electrónicos	\$ 120.000.000	
<b>Mobiliario</b>	<b>\$ 45.000.000</b>	
Muebles y equipos de oficina	\$ 45.000.000	
<b>Imprevistos del 5% del mobiliario y equipo</b>	<b>\$ 78.766.250</b>	
<b>ADECUACION DE BODEGA FISICA Y OFICINAS</b>	<b>\$ 20.000.000</b>	
<b>ADECUACION DE LINEAS ELECTRICAS</b>	<b>\$ 28.000.000</b>	
<b>MONTAJES DE EQUIPOS</b>	<b>\$ 40.000.000</b>	
<b>Imprevistos del 5% de Adecuacion y Montaje</b>	<b>\$ 4.400.000</b>	
<b>TOTAL DE ACTIVO FIJO</b>	<b>\$ 1.746.491.250</b>	<b>56,7%</b>
<b>ACTIVOS NOMINALES</b>		
Permisos ambientales - locales	\$ 11.000.000	
Licencia Software Contables	\$ 9.000.000	
Otras licencias	\$ 10.500.000	
Industria y Comercio	\$ 4.200.000	
Imprevistos (5%)	\$ 1.735.000	
<b>TOTAL DE ACTIVOS NOMINALES</b>	<b>\$ 36.435.000</b>	<b>1,2%</b>
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>		
<b>PREOPERATIVO (4 Meses)</b>	<b>\$ 915.269.465</b>	
Arriendo	\$ 75.600.000	
Energía	\$ 90.000.000	
Otros (agua, )	\$ 10.050.000	
Materia Prima Llantas	\$ 504.000.000	
Empaques	\$ 9.180.000	
Salarios	\$ 226.439.465	
<b>OPERATIVO ( 2 Meses)</b>	<b>\$ 383.465.901</b>	
Salarios	\$ 155.465.901	
Energía	\$ 120.000.000	
Arriendo	\$ 108.000.000	
<b>TOTAL DE CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>\$ 1.298.735.366</b>	<b>42,1%</b>
<b>T O T A L</b>	<b>\$ 3.081.661.616</b>	<b>100%</b>
<b>APORTE ACCIONISTAS</b>	<b>\$ 2.342.062.828</b>	
<b>VALOR A FINANCIAR</b>	<b>\$ 739.598.788</b>	

## Anexo 5 – Servicio de la deuda

<b>MODELO PLANTA RECIKLADORA DE LLANTAS</b> <b>SERVICIO DE LA DEUDA</b> <b>(En COP)</b>						
Años	SALDO DEL	AMORTIZAC.	PAGO	PAGOS	SALDO DEL	
	PRINCIPAL INICIO/Año	DEL PRINCIPAL	DE LOS INTERESES	PERIÓDICOS IGUALES	PRINCIPAL FINAL/Año	
1	\$ 739.598.788	\$ 421.45.419	\$ 88.751.855	\$ 130.897.273	\$ 697.453.369	
2	\$ 697.453.369	\$ 47.202.869	\$ 83.694.404	\$ 130.897.273	\$ 650.250.500	
3	\$ 650.250.500	\$ 52.867.213	\$ 78.030.060	\$ 130.897.273	\$ 597.383.287	
4	\$ 597.383.287	\$ 59.211.279	\$ 71.685.994	\$ 130.897.273	\$ 538.172.008	
5	\$ 538.172.008	\$ 66.316.632	\$ 64.580.641	\$ 130.897.273	\$ 471.855.376	
6	\$ 471.855.376	\$ 74.274.628	\$ 56.622.645	\$ 130.897.273	\$ 397.580.747	
7	\$ 397.580.747	\$ 83.187.584	\$ 47.709.690	\$ 130.897.273	\$ 314.393.164	
8	\$ 314.393.164	\$ 93.170.094	\$ 37.727.180	\$ 130.897.273	\$ 221.223.070	
9	\$ 221.223.070	\$ 104.350.505	\$ 26.546.768	\$ 130.897.273	\$ 116.872.565	
10	\$ 116.872.565	\$ 116.872.565	\$ 14.024.708	\$ 130.897.273	\$ 0	

El costo de capital es del 12% anual, pagadero en 10 Años. El financiamiento representa el 24% de la inversión total.

## Anexo 6 – Ingresos por producto

**MODELO PLANTA RECIKLADORA DE LLANTAS  
CALCULO DEL INGRESO POR PRODUCTO  
(En COP)**

RUBRO	AÑO									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>INGRESOS POR VENTA</b>										
GRC (Granito Recuperado de Caucho - Malla 30)	\$ 4.788.000,000	\$ 4.955.580,000	\$ 5.129.025.300	\$ 5.308.541.186	\$ 5.494.340.127	\$ 5.686.642.031	\$ 5.885.674.503	\$ 6.091.673.110	\$ 6.304.881.669	\$ 6.525.552.271
Barredura de Acero	\$ 1.980.000,000	\$ 2.049.300,000	\$ 2.121.025.500	\$ 2.195.261.393	\$ 2.272.095.541	\$ 2.351.618.885	\$ 2.433.925.546	\$ 2.519.112.940	\$ 2.607.281.893	\$ 2.698.536.759
Fibra Textil	\$ 174.000,000	\$ 180.090,000	\$ 186.393.150	\$ 192.916.910	\$ 199.669.002	\$ 206.657.417	\$ 213.890.427	\$ 221.376.592	\$ 229.124.772	\$ 237.144.139
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 6.942.000,000</b>	<b>\$ 7.184.970,000</b>	<b>\$ 7.436.443.950</b>	<b>\$ 7.696.719.488</b>	<b>\$ 7.966.104.670</b>	<b>\$ 8.244.918.334</b>	<b>\$ 8.533.490.475</b>	<b>\$ 8.832.162.642</b>	<b>\$ 9.141.288.335</b>	<b>\$ 9.461.233.426</b>

A) 4 MESES PRE-OPERACION			
RUBRO	TONELADAS	PRECIO	TOTAL
GRC (Granito Recuperado de Caucho - Malla 30)	196	\$ 1.140,000	\$ 223.440,000
Barredura de Acero	70	\$ 1.320,000	\$ 92.400,000
Fibra Textil	14	\$ 580,000	\$ 8.120,000
<b>TOTAL</b>	<b>280</b>		<b>\$ 323.960,000</b>

B) 2 MESES OPERACION			
RUBRO	TONELADAS	PRECIO	TOTAL
GRC (Granito Recuperado de Caucho - Malla 30)	665	\$ 1.140,000	\$ 758.100,000
Barredura de Acero	237,5	\$ 1.320,000	\$ 313.500,000
Fibra Textil	47,5	\$ 580,000	\$ 27.550,000
<b>TOTAL</b>	<b>950</b>		<b>\$ 1.099.150,000</b>

Año cero

C) INGRESOS MENSUALES			
RUBRO	TONELADAS	PRECIO	TOTAL
GRC (Granito Recuperado de Caucho - Malla 30)	332,5	\$ 1.140,000	\$ 379.050,000
Barredura de Acero	118,75	\$ 1.320,000	\$ 156.750,000
Fibra Textil	23,75	\$ 580,000	\$ 13.775,000
<b>TOTAL</b>	<b>475</b>		<b>\$ 549.575,000</b>

Anexo 10 – Estado de resultados

FINANZAS - MODELO PLANT A RECICLADORA DE LLANTAS  
ESTADO DE RESULTADOS  
(Valores en COP)

Detalle	AÑOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>INGRESOS</b>	<b>\$ 6.942.000,000</b>	<b>\$ 7.184.970,000</b>	<b>\$ 7.436.443,960</b>	<b>\$ 7.696.719,488</b>	<b>\$ 7.966.104,670</b>	<b>\$ 8.244.918,334</b>	<b>\$ 8.533.490,475</b>	<b>\$ 8.832.162,642</b>	<b>\$ 9.141.288,336</b>	<b>\$ 9.461.233,426</b>
GRC (Granulo Recupero de Caucho - Malla 30)	\$ 4.788.000,000	\$ 4.955.590,000	\$ 5.129.025,300	\$ 5.305.541.186	\$ 5.494.340.127	\$ 5.686.642.031	\$ 5.885.674.503	\$ 6.091.673.110	\$ 6.304.881.689	\$ 6.525.522.227
Barredura de Asfalto	\$ 1.980.000,000	\$ 2.048.300,000	\$ 2.121.025,500	\$ 2.195.261.393	\$ 2.272.095,541	\$ 2.351.618,895	\$ 2.433.925,546	\$ 2.519.112,940	\$ 2.607.281.893	\$ 2.696.536,739
Fibra Textil	\$ 174.000,000	\$ 180.090,000	\$ 186.393,150	\$ 192.916,910	\$ 199.669,002	\$ 206.657,417	\$ 213.890,427	\$ 221.376,592	\$ 229.124,772	\$ 237.144,139
<b>MEJORA COSTO DE MATERIA PRIMA</b>	<b>\$ 1.690.000,000</b>	<b>\$ 1.738.800,000</b>	<b>\$ 1.799,658,000</b>	<b>\$ 1.862.646,030</b>	<b>\$ 1.927.839,641</b>	<b>\$ 1.995.312,993</b>	<b>\$ 2.065.148,948</b>	<b>\$ 2.137.429,161</b>	<b>\$ 2.212.239,182</b>	<b>\$ 2.289.667,553</b>
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>5.252.000,000</b>	<b>5.446.170,000</b>	<b>5.636.785,960</b>	<b>5.834.073,458</b>	<b>6.038.266,029</b>	<b>6.249.605,340</b>	<b>6.468.341,527</b>	<b>6.694.733,481</b>	<b>6.929.049,153</b>	<b>7.171.566,873</b>
<b>COSTOS MANO DE OBRA DIRECTA</b>	<b>403.920,000</b>	<b>418.057,200</b>	<b>432.689,202</b>	<b>447.833,324</b>	<b>463.507,490</b>	<b>479.730,253</b>	<b>496.520,811</b>	<b>513.899,040</b>	<b>531.885,506</b>	<b>550.501,489</b>
Salarios producción	403.920,000	418.057,200	432.689,202	447.833,324	463.507,490	479.730,253	496.520,811	513.899,040	531.885,506	550.501,489
<b>COSTO DE VENTA INDIRECTOS</b>	<b>282.608,300</b>	<b>292.487,521</b>	<b>302.734,934</b>	<b>313.330,656</b>	<b>324.297,229</b>	<b>335.647,632</b>	<b>347.395,300</b>	<b>359.554,135</b>	<b>372.138,530</b>	<b>385.163,378</b>
Administrativos	282.608,300	292.487,521	302.734,934	313.330,656	324.297,229	335.647,632	347.395,300	359.554,135	372.138,530	385.163,378
Comerciales	327.281,750	338.840,111	350.699,515	362.973,998	375.679,088	388.826,821	402.435,760	416.521,012	431.099,247	446.187,721
Energía eléctrica	720.000,000	745.200,000	771.282,000	798.276,870	826.215,580	855.134,140	885.053,856	916.041,069	948.102,507	981.286,094
Agua	216.000,000	223.560,000	231.384,000	239.483,000	247.864,988	256.540,242	265.519,150	274.812,321	284.430,752	294.365,828
Cable & Telefono Fijo	24.000,000	24.840,000	25.709,400	26.609,229	27.540,582	28.504,471	29.502,128	30.534,702	31.603,417	32.709,536
Celulares	42.000,000	43.470,000	44.991,460	46.566,151	48.195,966	49.882,825	51.628,724	53.435,729	55.305,980	57.241,889
Utilles de Oficina & Aspo	14.400,000	14.904,000	15.425,640	15.965,537	16.524,331	17.102,883	17.701,277	18.320,821	18.962,050	19.625,722
Depreciación de Mobiliario y equipo	162.032,500	162.032,500	162.032,500	162.032,500	162.032,500	162.032,500	162.032,500	162.032,500	162.032,500	162.032,500
<b>Mantenimiento</b>	<b>648.000,000</b>	<b>670.680,000</b>	<b>694.153,800</b>	<b>718.449,183</b>	<b>743.694,904</b>	<b>769.820,726</b>	<b>796.557,451</b>	<b>824.436,962</b>	<b>853.292,256</b>	<b>883.157,485</b>
Mantenimiento Correctivo	36.000,000	37.260,000	38.654,100	39.913,844	41.310,828	42.756,077	44.253,192	45.802,053	47.405,125	49.064,305
Mantenimiento Preventivo	24.000,000	24.840,000	25.709,400	26.609,229	27.540,582	28.504,471	29.502,128	30.534,702	31.603,417	32.709,536
Empaques y materiales	32.400,000	33.594,000	34.707,880	35.922,459	37.179,746	38.481,036	39.827,873	41.221,948	42.664,813	44.157,874
Fleas	208.260,000	215.549,100	223.093,319	230.901,565	238.989,140	247.347,550	256.004,714	264.964,879	274.238,650	283.837,003
Otros gastos (5%)	146.637,028	146.637,028	146.637,028	146.637,028	146.637,028	146.637,028	146.637,028	146.637,028	146.637,028	146.637,028
<b>UTILIDAD EN OPERACION</b>	<b>\$ 1.974.362,423</b>	<b>\$ 2.054.268,541</b>	<b>\$ 2.136.971,373</b>	<b>\$ 2.222.588,805</b>	<b>\$ 2.311.162,146</b>	<b>\$ 2.411.856,255</b>	<b>\$ 2.508.759,657</b>	<b>\$ 2.604.984,679</b>	<b>\$ 2.708.647,576</b>	<b>\$ 2.811.868,675</b>
Gastos Financieros	\$ 130.897,273	\$ 130.897,273	\$ 130.897,273	\$ 130.897,273	\$ 130.897,273	\$ 130.897,273	\$ 130.897,273	\$ 130.897,273	\$ 130.897,273	\$ 130.897,273
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>	<b>\$ 1.843.465,149</b>	<b>\$ 1.923.371,267</b>	<b>\$ 2.006,074,100</b>	<b>\$ 2.091,671,531</b>	<b>\$ 2.180,264,873</b>	<b>\$ 2.280,958,982</b>	<b>\$ 2.375,862,384</b>	<b>\$ 2.474,087,405</b>	<b>\$ 2.575,750,303</b>	<b>\$ 2.680,971,401</b>
Impuestos	\$ 480.866,287	\$ 480.842,817	\$ 501,618,525	\$ 622,917,883	\$ 545,098,218	\$ 670,239,745	\$ 593,965,596	\$ 618,521,951	\$ 643,397,576	\$ 670,242,880
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>\$ 1.362.598,862</b>	<b>\$ 1.442.528,451</b>	<b>\$ 1.504,555,575</b>	<b>\$ 1.568,753,649</b>	<b>\$ 1.635,166,655</b>	<b>\$ 1.710,719,236</b>	<b>\$ 1.781,896,788</b>	<b>\$ 1.855,565,554</b>	<b>\$ 1.931,812,727</b>	<b>\$ 2.010,728,521</b>



## Anexo 11 – Flujo de Fondos Netos

FINANZAS - MODELO PLANTA RECLAMADORA DE LLANTAS  
FLUJO DE FONDOS NETOS PARA LA EVALUACION FINANCIERA DEL PROYECTO  
(En COP)  
HORIZONTE DEL PROYECTO (AÑOS)

Cuentas	Inversión	Años de Operación										Líquido			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
<b>FUENTES DE FONDOS</b>	0														
<b>INGRESOS</b>															
GRU (Grande Recuperado de Cambio - Malilla 30)		\$ 4.728.000,000	\$ 4.955.580,000	\$ 5.129.025,300	\$ 5.308.541,186	\$ 5.494.346,127	\$ 5.686.642,031	\$ 5.885.674,503	\$ 6.091.673,110	\$ 6.304.881,669	\$ 6.525.552,527				
Barredura de Acero		\$ 1.980.000,000	\$ 2.049.300,000	\$ 2.121.025,500	\$ 2.195.261,383	\$ 2.272.095,541	\$ 2.351.618,885	\$ 2.433.925,546	\$ 2.519.112,940	\$ 2.607.281,893	\$ 2.698.536,759				
Fibra Textil		\$ 174.000,000	\$ 180.090,000	\$ 186.393,150	\$ 192.916,910	\$ 199.669,002	\$ 206.657,417	\$ 213.890,427	\$ 221.376,592	\$ 229.124,772	\$ 237.144,139				
<b>TOTAL DE FUENTES</b>	-	<b>\$ 6.942.000,000</b>	<b>\$ 7.184.970,000</b>	<b>\$ 7.436.443,950</b>	<b>\$ 7.696.719,488</b>	<b>\$ 7.966.104,670</b>	<b>\$ 8.244.918,334</b>	<b>\$ 8.533.480,475</b>	<b>\$ 8.832.162,642</b>	<b>\$ 9.141.288,335</b>	<b>\$ 9.461.233,426</b>				
<b>USOS DE FONDOS</b>															
<b>COSTOS</b>															
<b>Inversiones</b>	<b>\$ 3.081.661,616</b>														
Activos Fijos	\$ 1.746.481,250														
Activos Nominales	\$ 36.435,000														
Capital de Trabajo	\$ 1.298.735,366														
<b>Costo Materia Prima</b>		\$ 1.680.000,000	\$ 1.729.800,000	\$ 1.789.659,000	\$ 1.862.546,030	\$ 1.927.838,641	\$ 1.995.312,939	\$ 2.065.148,948	\$ 2.137.429,161	\$ 2.212.239,182	\$ 2.289.667,553				
Costo de Mano de Obra Directa		\$ 403.920,000	\$ 416.057,200	\$ 432.689,202	\$ 447.833,324	\$ 463.507,490	\$ 479.730,253	\$ 496.520,911	\$ 513.899,040	\$ 531.885,506	\$ 550.501,489				
Costo de Materia Indirectos		\$ 2.271.685,078	\$ 2.973.844,259	\$ 3.087.125,375	\$ 3.163.671,330	\$ 3.263.586,393	\$ 3.356.018,833	\$ 3.465.061,059	\$ 3.576.849,762	\$ 3.690.516,070	\$ 3.809.186,699				
<b>Financieros</b>		\$ 130.897,273	\$ 130.897,273	\$ 130.897,273	\$ 130.897,273	\$ 130.897,273	\$ 130.897,273	\$ 130.897,273	\$ 130.897,273	\$ 130.897,273	\$ 130.897,273				
<b>Impuestos</b>		\$ 460.986,287	\$ 489.842,817	\$ 501.518,525	\$ 522.917,883	\$ 545.068,218	\$ 570.239,745	\$ 593.965,596	\$ 618.521,851	\$ 644.537,576	\$ 670.242,860				
<b>TOTAL DE USOS</b>	<b>\$ 3.081.661,616</b>	<b>\$ 5.537.368,638</b>	<b>\$ 5.742.441,549</b>	<b>\$ 5.931.888,375</b>	<b>\$ 6.127.905,840</b>	<b>\$ 6.320.086,016</b>	<b>\$ 6.524.193,088</b>	<b>\$ 6.731.583,687</b>	<b>\$ 6.976.597,088</b>	<b>\$ 7.209.475,608</b>	<b>\$ 7.450.504,875</b>				<b>\$ 0</b>
<b>FLUJO DE FONDOS NETOS</b>	<b>(\$ 3.081.661,616)</b>	<b>\$ 1.544.631,362</b>	<b>\$ 1.442.528,451</b>	<b>\$ 1.504.555,575</b>	<b>\$ 1.568.753,649</b>	<b>\$ 1.633.198,655</b>	<b>\$ 1.710.719,238</b>	<b>\$ 1.791.886,788</b>	<b>\$ 1.885.565,554</b>	<b>\$ 1.931.812,727</b>	<b>\$ 2.010.728,551</b>				
<b>FLUJO ACUMULADO</b>	<b>(\$ 3.081.661,616)</b>	<b>(\$ 1.537.030,254)</b>	<b>(\$ 94.501,803)</b>	<b>\$ 1.410.053,772</b>	<b>\$ 2.978.807,421</b>	<b>\$ 4.614.006,075</b>	<b>\$ 6.324.725,311</b>	<b>\$ 8.106.622,099</b>	<b>\$ 9.962.187,654</b>	<b>\$ 11.894.000,381</b>	<b>\$ 13.904.728,932</b>				<b>\$ 13.904.728,932</b>

## Anexo 12 – TIR – Valor presente neto – Relación beneficio / costo

### FINANZAS - MODELO PLANTA RECLAMADORA DE LLANTAS

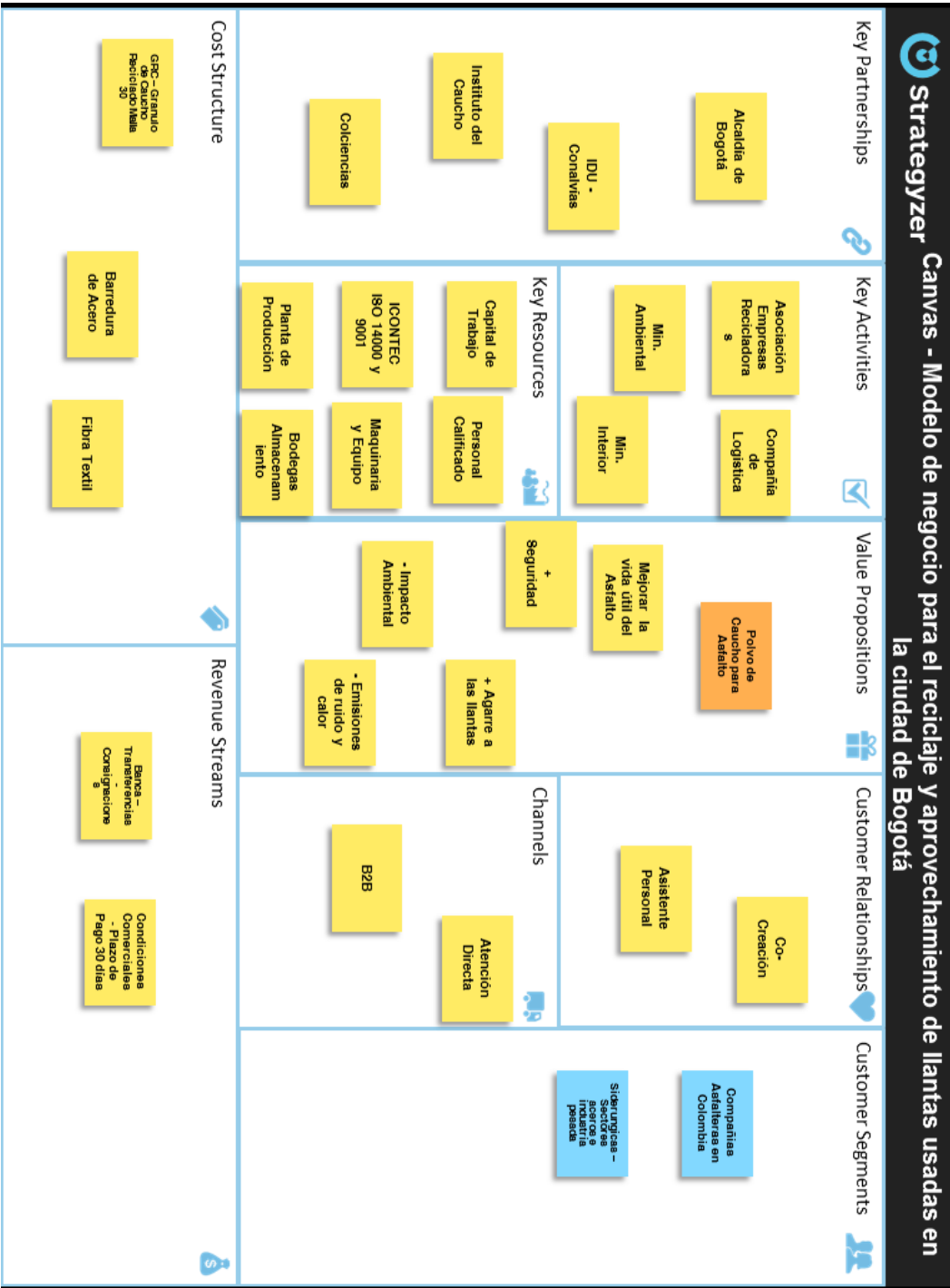
#### TASA INTERNA DE RETORNO - VALOR PRESENTE NETO - RELACION BENEFICIO COSTO

(En COP)

#### HORIZONTE DEL PROYECTO (AÑOS)

CUENTAS	INVERSION	AÑOS DE OPERACION										LIQUID.
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
FLUJO DE FONDOS NETOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	(\$ 3.081.661.616)	\$ 1.544.631.392	\$ 1.442.528.451	\$ 1.504.555.575	\$ 1.568.753.649	\$ 1.635.198.655	\$ 1.710.719.236	\$ 1.781.886.788	\$ 1.855.565.554	\$ 1.931.812.727	\$ 2.010.728.551	
FLUJO ACUMULADO	(\$ 3.081.661.616)	(\$ 1.537.030.224)	(\$ 94.501.803)	\$ 1.410.053.772	\$ 2.978.807.421	\$ 4.614.006.075	\$ 6.324.725.311	\$ 8.106.622.099	\$ 9.962.187.654	\$ 11.894.000.381	\$ 13.904.728.932	\$ 13.904.728.932
TASA INTERNA DE RETORNO		49,54%										
VALOR PRESENTE NETO (10%)		7.072.111.736										
RELACION BENEFICIO/COSTO (10%)		1,17										

Anexo 13 – Canvas – Modelo de negocio para el reciclaje y aprovechamiento de llantas usadas en las ciudad de Bogotá



## Conclusiones

En Colombia el reciclaje como negocio no se explota aún de manera importante, solo algunos productos como el vidrio, papel y plástico son relevantes. Otros como el caucho y las baterías de automóviles y el aceite usado están a la espera de ser reutilizados, elementos que vale la pena mencionar son de gran impacto ambiental.

El proyecto en mención es rentable y constituye una alternativa de inversión interesante, como se puede ver en los indicadores financieros que resultan bastante positivos buenos comparándolos con los negocios relacionados con el sector industrial. Además, sirve para generar empleo, impuestos y contribuir de manera valiosa a la protección del medio ambiente.

La necesidad para este tipo de proyecto está planteada desde importantes entidades como la Alcaldía de Bogotá, Aguas de Bogotá y los planes post-consumo de las compañías importadoras y productoras de llantas.

Hay que tener en cuenta que la tecnología para hacer realidad del proyecto. Su costo está disponible, su costo es relativamente poco frente a los beneficios económicos que conlleva, La utilización del asfalto mejorado y sus ventajas también han sido comprobadas en países como Estados Unidos y España.

El presente modelo de negocio permitió visualizar la oportunidad de mercado latente para el consumo de materias primas (recuperadas provenientes de llantas usadas), insatisfecha por un proveedor que hoy no existe o no se tiene identificado de manera integral para la ciudad de Bogotá.

La oferta de materias primas cumple las necesidades de la demanda proveniente de la fabricación de asfalto para el país.

Se evidencia que Colombia cuenta con fuentes de conocimiento que apoyan la creación de logística verde alrededor del uso de las llantas, y la disposición para crear valor por parte de entidades como Aguas de Bogotá y la Secretaría de Medio Ambiente, siendo un gran apoyo para el cumplimiento y apropiación de las leyes y legislaciones creadas en los últimos tiempos, generando la integración de la oferta y la necesidad de compra en los sectores destino objetivos.

No se logró identificar ninguna política y/o propuesta de reciclaje por parte de las compañías fabricantes o importadoras de llantas, lo cual se considera demasiado riesgoso y poco aprovechamiento desde la óptica financiera para poder apalancar o patrocinar proyectos como este. En general, se limitan a esperar las propuestas de las entidades oficiales.

Es evidente el interés y necesidad de las compañías asfalteras en poder incorporar nuevos elementos sustitutos de materias primas, con el fin de poner a Colombia al nivel de países como EEUU, México y Centro América.

### Listado de referencias

Alcaldía de Bogotá (2006, Agosto 15). *DECRETO 312 DE 2006. Agosto 15 de 2006*. Bogotá, Colombia.

Alcaldía de Bogotá (2007, Diciembre 28). *DECRETO 612 DE 2007. Diciembre 28 de 2006*. Bogotá, Colombia.

Alcaldía de Bogotá (2007, Diciembre 28). *DECRETO 620 DE 2007. Diciembre 28 de 2006*. Bogotá, Colombia.

Alcaldía de Bogotá (2008, Octubre 22). *DECRETO 359 DE 2008. Octubre 22 de 2008*. Bogotá, Colombia.

Alcaldía de Bogotá (2010, Octubre 27). *DECRETO 456 DE 2010. Octubre 27 de 2010*. Bogotá, Colombia.

Alcaldía de Bogotá (2013, Marzo 20). *DECRETO 113 DE 2013. Marzo 20 de 2013*. Bogotá, Colombia.

Alcaldía de Bogotá (2014, Agosto 27). *DECRETO 349 DE 2014. Agosto 27 de 2014*. Bogotá, Colombia.

Alcaldía de Bogotá (2015, Agosto 27). *DECRETO 349 DE 2014. Agosto 27 de 2014*. Bogotá, Colombia.

Alcaldía de Bogotá (2015, Noviembre 9). *DECRETO 442 DE 2015. Noviembre 9 de 2015*. Bogotá, Colombia.

Alomia, P Y Paspuel, M (2011). Creación de una compañía limitada de acopio y comercialización de desechos de cartón, papel, plástico y vidrio en la ciudad de Ibarra provincia de Imbabura. *Universidad Técnica del Norte Ecuador*. Ecuador.

BBVA Research (2012). Año 2012 – Análisis Económico: *Situación Automotriz Colombia..* Bogotá- Colombia.

Bogotacomovamos (2015). Concejo de Bogotá, Recuperado el 18 de febrero de 2016, de <http://www.bogotacomovamos.org/blog/basura-cero-en-que-va/> .

Cano, E (2007). *Valorización material y energética de neumáticos fuera de uso*. Madrid, España: Confederación Empresarial de Madrid-COE.

CEMPRE (2014). *Así van los indicadores económicos ambientales en Colombia*. Recuperado de <http://www.cempre.org.co/sala-de-prensa/noticia/asi-van-los-indicadores-economicos-ambientales-en-colombia>.

Chang, M (2005), Folleto Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales, Primera Edición, Lima, Perú. 2005.

Chesbrough, H (2007). Business model innovation: it's not just about technology anymore. *Strategy & Leadership*. 35(6), 12-17.

Corredor, M (2010). El sector reciclaje en Bogotá y su región: *Oportunidades para los negocios inclusivos*. Serie Guías Sectoriales. Bogotá- Colombia. 2.

Definicion.de (2015). Gestionado por WordPress, Recuperado el 2 de febrero de 2016, de <http://definicion.de/negocio/> .

Diario El Tiempo (2014, 11 de Julio). *C El reciclaje puede llegar al 20 % en las ciudades del país*. Bogotá, Colombia. Recuperado el 14 de diciembre de 2015, de <http://www.eltiempo.com/bogota/reciclaje-en-colombia-red-como-vamos/14233618> .

Diario El Tiempo (2014, 11 de Julio). *Comenzaron a remover escombros por incendio de depósito de llantas*. Bogotá, Colombia. Recuperado el 20 de agosto, de <http://www.eltiempo.com/bogota/alerta-por-llantas-quemadas-en-bogota/14797575>.

El País (2014, Febrero 7). *Economía. Colombia produjo 85,5 millones de toneladas de carbón durante 2013*. Colprensa. *Febrero 07 de 2015*.

Ezquer, F (2013). *Innovación del Modelo de Negocio: Elementos constitutivos*. KnowSquare. Recuperado el 30 de noviembre de 2015, de [www.thinkcreative.es](http://www.thinkcreative.es).

Fenalco-NIG (2015). *Encuentro en Medellín, para fortalecer el sector de Llantas en Colombia*. Recuperado el 25 de agosto de 2015, de <http://www.fenalco.com.co/contenido/4151>.

Fenalco-NIG (2015). *Encuentro en Medellín, para fortalecer el sector de Llantas en Colombia*. Recuperado el 25 de agosto de 2015, de <http://www.fenalco.com.co/contenido/4151>.

George, G., & Bock, A. (2011). *The Business Model in Practice and its Implications for Entrepreneurship Research*. *Entrepreneurship theory and practice*. 35(1), 83-111.

Gerencia de Operaciones Aguas de Bogotá (2016). *Proyecciones RCD y NFU. Enero de 2016*. Bogotá, Colombia.

Gómez, N (2014). *Bogotá: Bogotá pesa cada vez menos en el PIB del país*. El tiempo. *Septiembre 15*, 21. Bogotá, Colombia.

Instituto de Desarrollo Urbano (2005). *Segunda fase del estudio de las mejoras mecánicas sobre mezclas asfálticas con desechos de llantas*. Informe Final. *Diciembre de 2015*.

Instituto de Desarrollo Urbano (2012). *Mejoras mecánicas de las mezclas asfálticas con grano de caucho reciclado*. Informe Final. *Diciembre de 2012*.



La República (2015, Abril 29). *Economía: PIB de Bogotá creció 4,3% en 2014 y completa cinco años por debajo del promedio nacional*. Diario La República. Abril 29 de 2015. Recuperado de [http://www.larepublica.co/pib-de-bogot%C3%A1-creci%C3%B3-43-en-2014-y-completa-cinco-a%C3%B1os-por-debajo-del-promedio-nacional\\_249976](http://www.larepublica.co/pib-de-bogot%C3%A1-creci%C3%B3-43-en-2014-y-completa-cinco-a%C3%B1os-por-debajo-del-promedio-nacional_249976).

MADVT (2004). Evaluación de las Cadenas de Reciclaje. *Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial*. (p.8), Bogotá, Colombia.

Magretta, J. (2002). Por qué importan los modelos de negocios. *Revista INCAE*. 12(3) pp. 12-20.

Manzur, M (2015). *Economía: Desaceleración de las importaciones de llantas en Colombia*. Diario del Huila. Julio 7, 23. Bogotá, Colombia.

McCarthy, Jerome (1960). *Basic Marketing. A Managerial Approach*. NY:EEUU.

Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2010, Julio 19), *Resolución 1457 de 2010*. Bogotá, Colombia.

Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2010), *Resolución 1457 de 2010*. Bogotá, Colombia.

Osterwalder, A & Pigneur, Y. (2010). *Business Model Generation: A handbook for visionaries, game changers and challengers*. New Jersey, United States of America: John Willey & Sons.

Osterwalder, A (2004). The Business Model Ontology - A Proposition In A Design Science Approach. PhD thesis University of Lausanne.

Perfetti, M (2014). *Cuentas Trimestrales – Colombia Producto Interno Bruto (PIB). Cuarto trimestre de 2013 y total anual*. DANE. Bogotá, Colombia.

Perfetti, M (2014). *Cuentas Trimestrales de Bogotá, D.C. Producto Interno Bruto (PIB) 2013<sup>Pr</sup> (trimestre IV y total anual)*. DANE. Bogotá, Colombia. *Cuarto trimestre de 2014 y total anual*. DANE. Bogotá, Colombia.

Perfetti, M (2015). *Cuentas Trimestrales – Colombia Producto Interno Bruto (PIB)*

Portafolio (2015, Enero 7). *Negocios: El país habría importado 5,2 millones de llantas*. Diario Portafolio. *Enero 7 de 2015*. Recuperado de <http://www.portafolio.co/negocios/empresas/pais-habria-importado-millones-llantas-22914>.

Portafolio (2015, Mayo 07). *Finanzas. PIB de la construcción en Colombia crecerá un 9,7% en 2015*. Diario Portafolio. *Mayo 07 de 2015*. Recuperado de <http://www.portafolio.co/economia/finanzas/pib-construccion-colombia-crecera-2015-36396>.

Porter, M (2008). “*Ventaja competitiva: creación y sostenimiento de un desempeño superior*”. Sevilla, España: Compañía Editorial Continental.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo de Colombia (sf). *Diagnóstico Ambiental sobre el Manejo Actual de Llantas y Neumáticos Usadas Generadas por el Parque Automotor de Bogotá. En Gestión de Residuos en Bogotá*, Bogotá – Colombia.

Real Academia Española (2014). *Diccionario de la lengua española*. Madrid, España: Espasa Libros.

Salas, V (2009). *Modelos de Negocio y Nueva Economía Industrial. Universia Business Review*. Tercer trimestre. 122-143.

Vanguardia.com (2014). *Ecopetrol aumentará producción de asfalto en 2015*. Diario Digital Vanguardia.com. *Febrero 26 de 2014*. Recuperado de <http://www.vanguardia.com/actualidad/colombia/248660-ecopetrol-aumentara-produccion-de-asfalto-en-2015>.

Vesga, R (2010). *La Innovación en el Modelo de Negocio de una Empresa es Garantía de una Ventaja Competitiva Sostenible*. Revista Gestión.. Recuperado el 2 de diciembre de 2015, de <http://gestion.com.do/index.php/109-de-aliados/aliados-julio-2010/154-la-innovacion-en-el-modelo-de-negocio-de-una-empresa-es-garantia-de-una-ventaja-competitiva-sostenible> .

Wikström, K., Artto, K., Kujala, J., & Söderlund, J. (2010). Business models in project business. *International Journal of Project Management* , 28, 832–841.

Zott, C y Amit, R (2009). La importancia de innovar en el modelo de negocio. *Revista de Antiguos Alumnos del IEEM*. (Oct-Dic) 65-70.