

**ESTUDIO TÉCNICO Y FINANCIERO PARA UN PROYECTO DE RECICLAJE  
EN CÚCUTA Y ÁREA METROPOLITANA, NORTE DE SANTANDER.**

**JHON ALEXANDER CHONA LEAL  
BLANCA AIDE CONTRERAS CÁCERES**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECHANICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
ESPECIALIZACIÓN EN EVALUACIÓN Y GERENCIA DE PROYECTOS  
BUCARAMANGA**

**2017**

**ESTUDIO TÉCNICO Y FINANCIERO PARA UN PROYECTO DE RECICLAJE  
EN CÚCUTA Y ÁREA METROPOLITANA, NORTE DE SANTANDER.**

**JHON ALEXANDER CHONA LEAL  
BLANCA AIDE CONTRERAS CÁCERES**

**Monografía para optar por el título de especialista en Evaluación y Gerencia  
de Proyectos**

**DIRECTOR:  
EDWIN ALBERTO GARAVITO HERNÁNDEZ  
M.Sc. en Ingeniería Industrial**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECHANICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
ESPECIALIZACIÓN EN EVALUACIÓN Y GERENCIA DE PROYECTOS  
BUCARAMANGA**

**2017**

## **AGRADECIMIENTO**

A DIOS por estar siempre conmigo y no dejarme desfallecer; a mi esposo por ser mi apoyo en toda la trayectoria de esta especialización y por las largas esperas para poder compartir en familia, por último a Juli y Papeto por ser la ilusión de mi vida.

**BLANCA AIDE**

Este logro lo dedico a Dios y la virgen por ser mí guía siempre y todo lugar, al espíritu de mí PADRE que desde el cielo me reconforta a seguir luchando, a mi madre ANA ISABEL por ser el bastón de mi vida; comprensiva, afectuosa, paciente y sobretodo que cree en mí; por último a mi esposa Angélica y mis hijos Jhon e Isabella por ser motivo de inspiración para seguir creciendo

**JHON ALEXANDER CHONA L.**

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN .....	19
1. GENERALIDADES DEL PROYECTO .....	21
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	21
1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	22
2. OBJETIVOS.....	24
2.1 GENERAL.....	24
2.2 ESPECÍFICOS.....	24
3. MARCO DE REFERENCIA PARA EL PROYECTO .....	25
3.1 ANTECEDENTES.....	25
3.2 ESTADO ACTUAL DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN AMÉRICA LATINA .....	29
3.3 EL RECICLAJE DE DESECHOS SOLIDOS EN AMÉRICA LATINA .....	31
3.3.1 El enfoque de manejo integrado de desechos y el reciclaje .....	31
3.3.2 El reciclaje informal en América Latina .....	33
3.4 EL RECICLAJE EN COLOMBIA .....	37
3.5 EL RECICLAJE EN CÚCUTA Y SU ÁREA METROPOLITANA .....	41
3.6 OBJETIVOS PRINCIPALES DEL RECICLAJE.....	46
3.6.1 El Reciclaje del Plástico.....	47
3.6.1.1 Clasificación.....	48
3.6.1.2 Procesamiento del plástico por tipos .....	48
3.6.1.3 Macro selección de componentes.....	48
3.6.1.4 Micro selección de componentes.....	49
3.6.1.5 Selección molecular de componentes .....	49
3.6.1.6 Otros métodos .....	49
3.6.1.7 Reciclaje del Aluminio.....	50

3.6.1.8 Latas de aluminio.....	51
3.6.1.9 Fabricación de aluminio a partir de envases usados para bebidas.....	51
3.6.2 Cartón.....	52
3.6.2.1 Beneficios del reciclaje del reciclaje del cartón.....	52
3.6.3 Papel.....	52
3.6.3.1 Proceso actual del reciclaje del papel.....	53
3.6.3.2 Razones para el reciclaje del papel.....	54
4. MARCO TEÓRICO DEL PROYECTO.....	56
4.1 EN CUANTO A LO LEGAL.....	56
4.2 EN CUANTO A EL ESTUDIO DE MERCADO.....	56
4.2.1 El Estudio de Mercado desde la Oferta.....	57
4.3 EN CUANTO A EL ESTUDIO TÉCNICO.....	57
4.3.1 Definición.....	57
4.3.2 Componentes del Estudio Técnico.....	59
4.3.2.1 El estudio técnico Según Baca (2010).....	59
4.3.2.2 El estudio técnico según Sapag & Sapag (2008).....	60
4.4 EL ESTUDIO FINANCIERO.....	63
4.4.1 Definición.....	63
4.4.2 Presupuesto de Inversiones.....	64
4.4.2.1 Inversiones Fijas.....	65
4.4.2.2 Inversiones Diferidas.....	66
4.4.2.3 Capital de Trabajo.....	67
4.4.2.4 Resumen de las Inversiones.....	68
4.4.3 Costos de Producción.....	69
4.4.3.1 Costos de Fabricación.....	69
4.4.3.2 Gastos de Administración.....	70
4.4.3.3 Gastos de Ventas.....	72
4.4.4 Ingresos.....	73
5. METODOLOGÍA PARA EL PROYECTO.....	75
6. ASPECTOS LEGALES PARA EL PROYECTO.....	77

7. ANÁLISIS DE MERCADO DESDE LA OFERTA PARA EL PROYECTO .....	79
7.1 INTRODUCCIÓN .....	79
7.2 INFORMACIÓN SECUNDARIA .....	79
7.3 IDENTIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS .....	81
7.3 OBJETIVO DEL ESTUDIO DE MERCADO .....	82
7.4 LA OFERTA .....	83
7.4.1 Competidor Potencial.....	83
7.4.2 Investigación de mercados .....	83
7.4.3 Necesidad de Información .....	84
7.4.4 Ficha técnica.....	84
7.4.5 Tabulación y presentación de resultados.....	86
7.5 CONCLUSIÓN AL ANÁLISIS DE MERCADO DE LA OFERTA.....	93
8. ANÁLISIS TÉCNICO DEL PROYECTO.....	96
8.1 PROCESOS DE PRODUCCIÓN .....	98
8.1.1 Recepción de la materia prima .....	100
8.1.2 Limpieza y separación de la materia prima.....	100
8.1.3 Compactación .....	100
8.1.4 Embalaje e inspección .....	100
8.1.5 Pesado del producto compactado.....	100
8.1.6 Transporte interno de los paquetes compactados .....	100
8.1.7 Despacho o comercialización .....	101
8.2 CAPACIDAD DE LA PRODUCCIÓN .....	101
8.3 INVERSIONES EN EQUIPAMIENTO .....	102
8.4 LOCALIZACIÓN.....	106
8.4.1 Macro localización .....	106
8.4.2 Micro localización.....	107
8.5 DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA .....	108
8.6 INVERSIONES EN OBRAS FÍSICAS .....	111
8.7 CÁLCULOS DE COSTOS DE PRODUCCIÓN .....	111

9. INCIDENCIA DE LO TÉCNICO EN LA PARTE AMBIENTAL DEL PROYECTO.....	114
9.1 EN CUANTO LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA.....	114
9.2 EN CUANTO A LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN EN PLANTA.....	117
10. ANÁLISIS FINANCIERO DEL PROYECTO.....	118
10.1 INVERSIONES .....	118
10.2 COSTOS DE PRODUCCIÓN .....	120
10.2.1 Costos de fabricación.....	120
10.2.1.1 Costos directos .....	120
10.2.1.2 Gastos de Fabricación .....	121
10.2.1.3 Otros gastos indirectos .....	122
10.2.2 Gastos de administración.....	123
10.2.3 Gastos de ventas .....	125
10.3 ESTADO DE RESULTADO DEL PROYECTO .....	127
10.4 BALANCE GENERAL .....	128
10.5 FLUJO DE CAJA PROYECTADA DEL INVERSIONISTA .....	129
10.6 INDICADORES DE VIABILIDAD FINANCIERA DEL PROYECTO.....	129
11. CONCLUSIONES .....	133
BIBLIOGRAFÍA.....	137
ANEXOS.....	141

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1 Toneladas de residuos dispuestos en rellenos sanitarios .....	42
Tabla 2 Disposición final de residuos sólidos – Municipios Norte de Santander ...	43
Tabla 3 Empresas encuestadas para estudio y su respectiva trayectoria .....	46
Tabla 4 Presupuesto de inversiones (recursos propios) .....	69
Tabla 5 Resumen de los costos de producción (recursos propios).....	73
Tabla 6 Datos comparativos de residuos inorgánicos aprovechados .....	80
Tabla 7 Ficha técnica.....	84
Tabla 8 Años en el mercado de las empresas encuestadas.....	86
Tabla 9 Modos de recolección del material a reciclar .....	89
Tabla 10 Tipos de ventas de los productos a comercializar .....	90
Tabla 11 Cantidades de los productos recolectados por las (8) empresas.....	94
Tabla 12 Rango de precios de COMPRA de productos en Cúcuta y área metropolitana .....	95
Tabla 13 Rango de precios de VENTA de productos en Cúcuta y área metropolitana .....	95
Tabla 14 Crecimiento paulatino de los productos a reciclar.....	102
Tabla 15 Descripción, cantidades y costos de la maquinaria y equipos .....	102
Tabla 16 Descripción, cantidades y costos de transporte a adquirir .....	103
Tabla 17 Descripción, cantidades y costos de mobiliaria.....	103
Tabla 18 Descripción, cantidades y costos de equipos informáticos .....	103
Tabla 19 Características de las compactadoras .....	105
Tabla 20 Característica monta cargas .....	105
Tabla 21 Características de la báscula .....	106
Tabla 22 Materias primas para el reciclaje .....	112
Tabla 23 Recursos humanos de la empresa para proyecto.....	112

Tabla 24 Otros insumos para el desarrollo del proyecto .....	112
Tabla 25 Gastos varios que forman parte del desarrollo del proyecto .....	113
Tabla 26 Inversiones Fijas .....	118
Tabla 27 Inversiones Diferidas.....	119
Tabla 28 Capital de trabajo .....	119
Tabla 29 Materia prima para primer año .....	120
Tabla 30 Mano de obra directa con prestaciones .....	121
Tabla 31 Mano de obra indirecta con prestaciones .....	121
Tabla 32 Depreciación de activos fijos.....	122
Tabla 33 Costos indirectos de fabricación AÑO 1.....	123
Tabla 34 Gastos de administración AÑO 1 .....	124
Tabla 35 Gastos de ventas AÑO 1 .....	125
Tabla 36 Estados de resultados del proyecto .....	127
Tabla 37 Balance general del proyecto.....	128
Tabla 38 Flujo caja proyectada del inversionista en horizonte de proyecto .....	129
Tabla 39 Indicadores financieros en escenarios diferentes .....	131

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1 Partes que conforman un estudio técnico.....	60
Figura 2 Horizonte proyecto en el financiero. ....	65
Figura 3 Flujograma del proceso de la metodología .....	76
Figura 4 Años en el mercado de las empresas encuestadas .....	86
Figura 5 Estructura del estudio técnico.....	97
Figura 6 Secuencia de los procesos .....	98
Figura 7 Flujograma del proceso interno de producción en planta .....	99

## LISTA DE IMÁGENES

	<b>Pág.</b>
Imagen 1 Fotografía del primer (1°) encuentro de reciclaje en “corponor”.....	79
Imagen 2 Compactadora de todos los 6 productos a comercializar.....	104
Imagen 3 Montacargas .....	105
Imagen 4 Bascula para 500 Kg.....	106
Imagen 5 Municipios que conforman área metropolitana y relleno sanitario .....	107
Imagen 6 Sitio de instalación de la planta de reciclaje.....	108
Imagen 7 Vista de planta de la bodega.....	110
Imagen 8 Vista de planta de la bodega en 3D .....	110

## LISTA DE GRAFICAS

	<b>Pág.</b>
Gráfica 1 Cantidad de toneladas PET'S/mes, a comercializar por empresa.....	87
Gráfica 2 Cantidad de toneladas HDPE - LDPE/mes, a comercializar .....	87
Gráfica 3 Cantidad de toneladas CARTON - PAPEL/mes, a comercializar .....	88
Gráfica 4 Cantidad de toneladas LATAS ALUMINIO/mes, a comercializar .....	88
Gráfica 5 Precios de compra/venta de PET'S en el mercado .....	91
Gráfica 6 Precios de compra/venta de HDPE - LDPE en el mercado.....	91
Gráfica 7 Precios de compra/venta de CARTÓN - PAPEL en el mercado .....	92
Gráfica 8 Precios de compra/venta LATAS ALUMINIO en el mercado.....	92
Gráfica 9 Tiempos transcurridos para la venta del producto.....	93

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
Anexo A. Encuesta tipo para monografía de la especialización estudio de mercado desde la oferta para el reciclaje en Cúcuta y su área metropolitana.....	141

## RESUMEN

**TITULO:** ESTUDIO TÉCNICO Y FINANCIERO PARA UN PROYECTO DE RECICLAJE EN CÚCUTA Y ÁREA METROPOLITANA, NORTE DE SANTANDER\*

**AUTORES:** BLANCA AIDE CONTRERAS CÁCERES  
JHON ALEXANDER CHONA LEAL\*\*

**Palabras Claves:** Cúcuta y Área Metropolitana, Reciclaje, Plástico, Cartón, Papel, Latas Aluminio.

El presente trabajo tiene como objetivo sentar las bases que permitirán una descripción sistemática de lo que puede ser una empresa y a la vez pragmática de todas aquellas prácticas y actividades de recuperación y reciclaje que para este proyecto se centra solo en la recuperación y reciclaje de PET'S, HDPE, LDPE, CARTÓN, PAPEL O ARCHIVO Y LATAS DE ALUMINIO; en la ciudad de Cúcuta y su Área Metropolitana.

Se trata de saber gracias a los estudios de mercado realizados por el grupo de trabajo, de tener una idea primero de cuanto es la cantidad que se presenta de los productos a reciclar mencionados arriba en Cúcuta y Área Metropolitana.

Realizar unos análisis técnicos para la creación de una empresa de reciclaje con criterios de tipo empresarial bajo las premisas de la legislación vigente y enmarcada fuertemente bajo los lineamientos ambientales del País.

Poder generar bienestar a pequeños recicladores del sector y a muchas otras familias que reciclan de forma artesanal, garantizándoles la compra de materia de reciclaje que ellos captan y así traer bienestar social y mejorando calidad de vida de esos recicladores al punto de ayudarlos a dejar la informalidad con los procesos de recolección de reciclaje.

Por último se realiza un análisis de tipo financiero que determina la viabilidad del proyecto para que la empresa COPROAMBIENTAL S.A.S. tome una decisión de; si echar andar el proyecto o lo archiva como uno de los tantos estudios que quieren proyectar.

---

\* Proyecto de grado

\*\* Facultad de Ingenierías fisicomecánicas, Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Especialización en Alta Gerencia. Director: Edwin Alberto Garavito Hernández

## ABSTRACT

**TITLE:** TECHNICAL AND FINANCIAL STUDY FOR A RECYCLING PROJECT IN CÚCUTA AND AREA METROPOLITANA, NORTH OF SANTANDER \*

**AUTHORS:** BLANCA AIDE CONTRERAS CÁCERES  
JHON ALEXANDER CHONA LEAL\*\*

**Key Words:** Cúcuta and Metropolitan Area, Recycling, Plastic, Carton, Paper, Aluminum cans.

The present work aims at laying the foundations that will allow a systematic description of what can be a company and at the same time pragmatic of all those practices and activities of recovery and recycling that for this project focuses only on the recovery and recycling of PET'S, HDPE, LDPE, CARDBOARD, PAPER OR ARCHIVE AND ALUMINUM CANS; In the city of Cúcuta and its Metropolitan Area.

It is a question of knowing thanks to the market studies carried out by the working group, to have an idea first of how much is the quantity of the products to be recycled mentioned above in Cúcuta and Metropolitan Area.

To carry out some technical analysis for the creation of a recycling company with criteria of business type under the premises of the legislation in force and framed strongly under the environmental guidelines of the Country.

To be able to generate well-being to small recyclers of the sector and to many other families that recycle of artisan form, guaranteeing them the purchase of material of recycling that they catch and thus bring social well-being and improving quality of life of those recyclers to the point of helping them to leave the informality with The processes of collection of recycling.

Finally, a financial analysis is carried out that determines the viability of the project so that the company COPROAMBIENTAL S.A.S. Make a decision; Whether to get the project going or file it as one of the many studies they want to project.

---

\* Project of grade

\*\* Faculty of Physicomechanical Engineering, School of Industrial and Business Studies. Specialization in High Management. Director: Edwin Alberto Garavito Hernandez

## INTRODUCCIÓN

El presente proyecto presenta los resultados del trabajo “Estudio técnico y financiero para un proyecto de reciclaje en Cúcuta y su Área Metropolitana del Departamento de Norte de Santander”, Desarrollado entre febrero de 2016 y Julio de 2016 como requisito de grado para optar al título de Especialista en Evaluación y Gerencia de Proyectos de la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, Universidad Industrial de Santander “UIS”

Para el estudio técnico-financiero del proyecto se diseña e implementa una metodología a partir de información bibliográfica, la recolección de datos, visitas a empresas recicladoras existentes en la zona del proyecto, y búsqueda en internet, que ayudarían en la determinación de la viabilidad a mediano y largo plazo, del proyecto en lo ambiental y financiero para poder crear la empresa de reciclaje.

En la primera etapa del proyecto se realiza el estudio de mercado que permite definir la posibilidad de crear una nueva empresa en el sector de reciclaje en la ciudad de Cúcuta, además de la identificación de las partes interesadas para la empresa.

Una vez realizado el estudio de mercados donde se logra determinar las necesidades reales y la demanda potencial, se analiza el estudio técnico el cual permite establecer como presentar el producto el cual se pretende comercializar (PET'S, CARTÓN, ARCHIVO, PLÁSTICO DE BAJA DENSIDAD, PLÁSTICOS DE ALTA DENSIDAD Y LATAS DE ALUMINIO) y para el cual ya se abría definido un mercado específico.

Lo más importante de este estudio técnico es que de él surgirán los montos de inversión a realizar en cada periodo de vida útil del proyecto, así como los costos de operación del mismo vinculados con el proceso de compra de insumos etc; se definirá la localización de la planta de reciclaje (macro y micro localización), maquinaria y equipos, descripción de los procesos del reciclaje, identificación de materias primas con las que se trabaja (PET'S, CARTÓN, ARCHIVO, PLÁSTICO DE BAJA DENSIDAD, PLÁSTICOS DE ALTA DENSIDAD Y LATAS DE ALUMINIO), mano de obra necesaria y la determinación de la capacidad instalada y potencial.

Se define a demás el estudio Legal que muestra el tipo de sociedad a constituir y su justificación y antes de entrar en la etapa de la evaluación financiera del proyecto se hace un pequeño análisis de la incidencia ambiental del estudio técnico.

Por último en el estudio financiero se analiza cada uno de los elementos que participan en la estructuración financiera de proyectos, a saber: las inversiones necesarias para ponerlo en funcionamiento, los costos que concurren en la elaboración, administración, venta y financiación de cada uno de los productos o servicios, el ingreso derivado de las ventas de los mismos; toda esta información proyectada a cada uno de los períodos que comprometen el horizonte del proyecto.

Como resultado de la identificación y los estudios previos (mercado, técnico, jurídico e institucional, etc.) se propone un "*modelo financiero*", que partiendo de un formato de entrada de datos básicos y específicos del proyecto, conduce a consolidar "flujos netos de caja" que permiten analizar la conveniencia o inconveniencia de este proyecto privado.

## **1. GENERALIDADES DEL PROYECTO**

### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En el mundo se viene presentando la exigencia de procesos de reciclaje debido a las fuertes demandas del ser humano por el consumo de muchos bienes y servicios los cuales provienen de la basta naturaleza, que por medio del desarrollo de los diferentes países unos más que otros, toman esos bienes de la naturaleza y los transforman a tal punto que el consumidor final se sienta satisfecho por aquel consumo producido por “x” o “y” empresa; pero el problema no es por el contenido que satisface la necesidad del ser humano, sino por aquel producto que no es consumible pero que sirve como soporte, medio de transporte o comunicación entre el producto y consumidor; aquello como botellas plásticas o de vidrio, plásticos de baja y de alta densidad, papel, cartón, latas de aluminio etc.

Ahora, si pensamos en la cantidad de desechos que una población puede generarnos se encontraría los denominados Orgánicos (residuos o desperdicios de su alimentación) y los Inorgánicos (los mencionados anteriormente entre otros); por lo general todos estos van a parar al botadero o rellenos sanitarios donde en país como el nuestro, que si es cierto presenta unas amplias longitudes de tierras, abrir un hueco y disponer de dichos residuos sin ninguna separación es más conveniente para aquellas empresas que prestan el servicio de la recolección de dichos residuos ya que sus ganancias son más representativas por la cantidad de toneladas de basura que llevan a esos rellenos.

Finalmente el proceso de descomposición de los residuos Orgánicos no van a presentar fuerte impacto ambiental para las comunidades y ecosistemas existentes y venideros, pero aquellos residuos de tipo Inorgánicos como los

mencionados anteriormente a futuro originaran fuertes problemas de tipo ambiental y sanitarios a las comunidades existentes tanto en la región donde se pretende desarrollar el proyecto como a nivel mundial y una participación directa en los procesos de cambio climático.

Por estas razones se plantea la necesidad de crear una empresa de reciclaje en la ciudad de Cúcuta y su área metropolitana pero con los parámetros técnicos e innovadores amigables con el medio ambiente y auto sostenible en el tiempo.

## **1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

En la actualidad, el incremento de mercancías y productos de consumo ha sido notable, entendido por una insatisfacción de las necesidades del hombre, y al existir un aumento de mercancías y productos, se eleva el número de desechos. Muchos de éstos resultan muy perjudiciales para el medio ambiente, la salud humana y animal; por esta razón las sociedades modernas con ayuda de los ecologistas, han iniciado una fuerte campaña a favor del reciclaje (proceso mediante el cual se recuperan y se aprovechan los residuos que han sido desechados como basura, para ser utilizados como materia prima en la elaboración de nuevos bienes o elementos para el servicio del hombre).

Es importante tener en cuenta que en todas las actividades humanas y en los diferentes espacios vitales como el hogar, el colegio, el trabajo y los lugares de recreación etc. se generan desechos que pueden ser recuperados y transformados mediante procesos específicos.

Reciclar es un proceso simple que puede ayudar a resolver muchos de los problemas creados por la forma de vida moderna. Se pueden salvar grandes cantidades de recursos naturales no renovables cuando en los procesos de

producción se utilizan materiales reciclados. Los recursos renovables, como los árboles, también pueden ser salvados y la utilización de productos reciclados disminuye el consumo de energía.

De esta manera la elaboración de un proyecto para la creación de una empresa con miras al reciclaje y reutilización, aparte de actuar en beneficio de la humanidad, el cambio climático y la preservación del medio ambiente, también representaría un negocio muy atractivo y rentable.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 GENERAL**

Realizar análisis técnico financiero para el desarrollo del proyecto de manejo reciclable del municipio de Cúcuta y su área metropolitana, departamento norte de Santander.

### **2.2 ESPECÍFICOS**

- Realizar un análisis de mercados desde la oferta.
- Estructurar el análisis Técnico del proyecto.
- Determinar la incidencia ambiental del análisis Técnico.
- Estructurar el análisis financiero del proyecto.

### **3. MARCO DE REFERENCIA PARA EL PROYECTO**

#### **3.1 ANTECEDENTES**

El manejo y disposición de residuos sólidos en Latinoamérica constituye un problema grave. La insuficiente recolección e inadecuada disposición final de residuos sólidos provocan contaminación de tierra, aguas y aire, y presenta riesgos a la salud humana. El presente trabajo analiza experiencias recientes del reciclaje en América Latina. El trabajo concluye que existe un gran potencial para la promoción del reciclaje en Latinoamérica que ayude a resolver el problema del manejo de residuos sólidos de forma económicamente viable, socialmente deseable y ambientalmente adecuada.

La mayoría de las ciudades latinoamericanas no recolecta la totalidad de los desechos sólidos generados, y sólo una fracción de los desechos recibe una disposición final adecuada, provocando contaminación ambiental y riesgos para la salud humana. El reciclaje representa una opción más deseable que la disposición masiva de desechos en basureros o rellenos sanitarios. Sin embargo, pocos programas oficiales de reciclaje existen en la región.

La sociedad humana siempre ha generado desechos, resultantes de los procesos de producción y consumo para satisfacer sus necesidades. Tarde o temprano, los recursos naturales extraídos de bosques, minas, pozos, mantos acuíferos y de la tierra misma se convierten en basura, desperdicios o residuos.

Cuando la población era pequeña y tenía un modo de vida nómada, los desechos se descomponían de manera natural porque se trataba en gran medida de material orgánico. Con el surgimiento de la agricultura, hace unos 10 mil años, se

crearon asentamientos permanentes, con lo que aumentó la densidad demográfica y con ella la generación de residuos, cuyo manejo representa un problema básicamente urbano.

Las ciudades antiguas siguieron tres métodos básicos para la disposición de sus residuos sólidos. En muchas ciudades los desechos simplemente se dejaban en el suelo de las casas o se arrojaban a la calle, lo que eventualmente causaba que el nivel de las calles subiera. En la actualidad, por ejemplo, la ciudad inglesa de Bath se encuentra de tres a seis metros más arriba que en tiempos del imperio romano.<sup>[1]</sup> Y en la isla de Manhattan, Nueva York, el nivel de la calle es hoy cuatro metros más alto que en el siglo XVII.<sup>[2]</sup>

El segundo método de disposición de residuos sólidos requirió la recolección de los desechos y su transporte fuera de la ciudad. Durante el florecimiento de la civilización minoica en Creta, en los años 3000-1000 a.C., los desechos se colocaban en grandes hoyos y se cubrían con tierra a intervalos.<sup>[3]</sup> Así pues, la idea básica de un relleno sanitario no es novedosa. En el siglo V a.C., la ciudad india de Mohenjo Dairo tenía ya un eficaz sistema de drenaje y recolección de desechos: cada hogar contaba con recipientes especiales para su almacenamiento temporal.<sup>[4]</sup> Los griegos crearon los primeros basureros “municipales” conocidos en el mundo occidental. Cerca del año 500 a.C. se promulgó en Atenas una ley que exigía llevar los residuos sólidos generados por sus habitantes a por lo menos una milla fuera de las murallas de la ciudad.

---

<sup>1</sup> WILSON G. D., “History of Solid Waste Management”, en G. D. Wilson (ed.), Handbook of Solid Waste Management, Nueva York, Editorial Van Nostrand, 1977.

<sup>2</sup> RATHJE W., “The History of Garbage”, en Garbage Magazine, septiembre-octubre de 1990.

<sup>3</sup> PRIESTLEY J., “Civilization, Water and Wastes”, en Chemistry and Industry, núm. 23, marzo de 1968.

<sup>4</sup> MELOSI M., Garbage in the Cities. Refuse, Reform and the Environment, 1880-1980, College Station, Texas, Texas A&M University Press, 1981.

Asimismo, en Atenas se emitió el primer edicto conocido mediante el que se prohibía tirar basura en las calles.<sup>[5]</sup>

El tercer método de disposición de residuos se refiere a la recuperación y uso productivo de los mismos rehusándolos o reciclándolos. El reúso y reciclaje de materiales de desecho tiene una larga historia. En la capital azteca del México prehispánico del siglo XVI estaba prohibido tirar basura en las calles, había personas encargadas de barrerlas y se penalizaba a los infractores de tal ordenamiento.<sup>[6]</sup> Los aztecas practicaban un reciclaje intensivo. El excremento humano se recogía de las letrinas y se transportaba en canoas hacia las chinampas (parcelas agrícolas que los aztecas construían dragando sedimentos de los lagos existentes y agregando residuos orgánicos, creando una especie de islas artificiales de modo que recibían agua continuamente de los lagos), donde se utilizaba como fertilizante junto con otros desperdicios orgánicos. El excremento humano tenía tal demanda que en el mercado de Tlatelolco, el mayor de la ciudad en ese tiempo, había incluso una sección para su compraventa, pues también se empleaba para curtir pieles. En cada hogar había recipientes para almacenar la orina humana, que servía como mordente en el teñido de telas. Los aztecas también criaban perros, llamados itzcuintli, para consumo humano alimentándolos con desperdicios orgánicos, como carne putrefacta o tortillas duras.<sup>[7]</sup>

Al igual que en el pasado, las sociedades contemporáneas presentan diversas formas de disponer de sus residuos sólidos, y una de ellas es el reciclaje. En este trabajo se presenta un esbozo histórico del reciclaje de materiales de desecho y una breve discusión sobre el estado actual del manejo de residuos sólidos en América Latina, y se analizan algunas experiencias exitosas recientes en Colombia, Brasil y México.

---

<sup>5</sup> WILSON G. D., op. cit.

<sup>6</sup> VIZCAÍNO M. F., La contaminación en México, México, Fondo de Cultura Económica, 1975.

<sup>7</sup> BRAY W., Everyday Life of the Aztecs, Nueva York, Dorset, 1968.

El reciclaje de materiales ha venido ganando aceptación y popularidad como una forma de disminuir la cantidad de residuos que necesitan disposición final en rellenos sanitarios y de reducir el impacto ambiental negativo de las actividades productivas y de consumo por medio de las cuales las sociedades contemporáneas satisfacen sus necesidades. Existe la impresión de que el reciclaje de materiales es una actividad relativamente reciente. En esta sección pretendemos demostrar que el reciclaje de materiales es mucho más antiguo de lo que generalmente se reconoce en la literatura sobre el mismo.

Primeramente, es necesario distinguir entre el reuso y el reciclaje, ya que a veces se utilizan equivocadamente como sinónimos. El reuso se refiere a la recuperación de materiales de desecho que mediante una ligera modificación se utilizan nuevamente para el propósito original para el que fueron fabricados. Por ejemplo, la separación de papel en oficinas para utilizar el reverso para tomar notas o para copias fotostáticas. Por otra parte, el reciclaje requiere algún tipo de procesamiento físico, biológico o químico, de modo que se pueda utilizar como materia prima para nuevos productos, como la recuperación de papel en oficinas para enviarse a fábricas de papel que lo procesan, convierten en pulpa y luego en papel reciclado.<sup>[8]</sup> A menudo se tiene la opción de reusar o reciclar un material. Las botellas de vidrio en las que se vende cerveza, por ejemplo, pueden devolverse vacías a las compañías cerveceras para que éstas las laven, desinfecten y vuelvan a llenar (reuso de la botella) o bien se pueden fundir para fabricar nuevas botellas o cualquier otro producto de vidrio (reciclaje). En este trabajo nos abocamos únicamente a las actividades de reciclaje.

---

<sup>8</sup> CONGRESS U. S., Office of Technology Assessment, Facing America's Trash: What Next for Municipal Solid Waste, Washington, D. United States Printing Office, 1989.

### **3.2 ESTADO ACTUAL DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SOLIDOS EN AMÉRICA LATINA**

América Latina ha experimentado un rápido proceso de urbanización, particularmente en la segunda mitad de siglo XX. Mientras que sólo el 41% de la población total latinoamericana vivía en ciudades en 1941, aproximadamente el 77% de los residentes vivió en áreas urbanas en el año 2000, comparado con un 79% en Europa y un 77% en Canadá y Estados Unidos. América Latina es hoy la región más urbanizada en el mundo subdesarrollado y tiene dos de las metrópolis más grandes del mundo: la ciudad de México y Sao Paulo.<sup>[9]</sup>

El acelerado crecimiento de las ciudades latinoamericanas se debe fundamentalmente a la migración campo-ciudad. La gran mayoría de los migrantes son individuos de bajos ingresos y bajo nivel educativo. Por tanto, tienden a dedicarse a ocupaciones mal remuneradas o en el sector informal de la economía. Por sus bajos ingresos se ven forzados a vivir en asentamientos “marginales”, en casas que a menudo ellos mismos construyen, frecuentemente sin ninguna planeación y en predios que no les pertenecen. Estos asentamientos reciben nombres como “ranchos” en Venezuela, “pueblos jóvenes” en Perú, “favelas” en Brasil y “ciudades perdidas” en México.<sup>[10]</sup>

La proliferación de asentamientos de familias de bajos ingresos y la insuficiencia de recursos financieros por parte de las autoridades se traducen en vecindarios que no cuentan con servicios urbanos, como electricidad, drenaje, agua potable, o recolección de residuos sólidos.

En términos generales, la cobertura y calidad del manejo de residuos sólidos es inferior a la provisión de otros servicios, como electricidad, agua y saneamiento.

---

<sup>9</sup> BROWN L. y JACOBSON J., *The Future of Urbanization: Facing the Ecological and Economic Constraints*, Worldwatch Paper 77, Washington, D. C., Worldwatch Institute, 1987.

<sup>10</sup> GILBERT A., *The Latin American City*, Londres, Russell Press, 1994.

La mayoría de los países de la región carecen de políticas públicas y planes nacionales de manejo de residuos sólidos. Bajo estas circunstancias, los gobiernos municipales operan sin guías de política. El manejo de residuos sólidos a menudo consume entre el 20 y el 40 por ciento de los presupuestos municipales y es un factor importante para las finanzas locales. En la mayoría de los casos las municipalidades proporcionan el servicio de recolección, transporte y disposición final de los desechos sólidos generados, aunque existen ambiciosos programas de privatización de servicios en varios países. Ya se han tenido experiencias positivas con la operación de compañías privadas, como en Bogotá y Buenos Aires. Las agencias públicas encargadas del manejo de los residuos no recuperan sus costos, sufren debilidades organizativas y carecen de una administración competente. En promedio, las ciudades de la región recogen el 70% de los residuos producidos (50-70% en ciudades pequeñas y 85-90% en las grandes). Es decir, el 30% del total de los residuos producidos no son recogidos. Esto representa entre 20 y 25 millones de toneladas al año que terminan en las calles, basureros clandestinos, ríos y lagos. Las comunidades de bajos ingresos son las que más frecuentemente carecen del servicio de recolección de residuos, y del 70% de los residuos que sí son recogidos, menos de la mitad es depositado en rellenos sanitarios. En consecuencia, por lo menos el 60% del total de los residuos producidos en las ciudades latinoamericanas no recibe una disposición final adecuada.<sup>[11]</sup>

El método más común de disposición de residuos sólidos en Latinoamérica es el basurero a cielo abierto, opción que presenta una serie de riesgos ambientales y para la salud humana, como incendios deliberados o espontáneos; olores desagradables; contaminación atmosférica; proliferación de aves, ratas, cucarachas, moscas y otros organismos potencialmente transmisores de enfermedades; formación de grandes cantidades de lixiviados tóxicos que

---

<sup>11</sup> YEPES G. y CAMPBELL T., Assessment of Municipal Solid Waste Services in Latin America, Washington, D. C., The World Bank, 1990.

contaminan mantos acuíferos y aguas superficiales; producción y acumulación de metano, capaz de originar explosiones o incendios y que contribuye al calentamiento global de la atmósfera; inestabilidad del terreno por la descomposición de materia orgánica, y limitado uso futuro de los basureros.<sup>[12]</sup>

La situación anterior tiende a deteriorarse aún más en los años venideros, debido al crecimiento poblacional, la falta de recursos y el uso de tecnologías inapropiadas.<sup>[13]</sup> En conclusión, la situación actual del manejo de residuos sólidos en la región constituye un problema serio que tiende a empeorar en el futuro inmediato.

### **3.3 EL RECICLAJE DE DESECHOS SÓLIDOS EN AMÉRICA LATINA**

Debido a la cantidad de desechos producidos que no son recolectados y a su inadecuada disposición, las ciudades de la región han concentrado sus esfuerzos en dos estrategias. Primero, se han esforzado en ampliar la cobertura de recolección y, segundo, en construir rellenos sanitarios que sustituyan a los basureros a cielo abierto, que son hoy todavía la forma predominante de disposición final de los desechos en la región. La mayoría de las ciudades latinoamericanas carece de políticas y programas oficiales que promuevan el reciclaje de desechos sólidos. La siguiente sección analiza la importancia del reciclaje dentro de un contexto de manejo integrado de desechos.

**3.3.1 El enfoque de manejo integrado de desechos y el reciclaje** En la actualidad se considera que enviar los residuos sólidos masivamente a rellenos sanitarios no constituye una solución óptima al problema del manejo y disposición

---

<sup>12</sup> KIROV N., General Overview of Waste Management Practices and Needs in Developing Countries, en K. Thome-Lizmiensky (ed.), *Recycling in Developing Countries*, Berlin, Freitag, 1982.

<sup>13</sup> MEDINA M., "Manejo de desechos sólidos y desarrollo sostenible", en Comercio Exterior, México, octubre de 1997.

de desechos. Si bien la disposición de los residuos en rellenos sanitarios reduce los riesgos para la salud humana y el medio ambiente, comparado con su disposición en basureros a cielo abierto, los riesgos siempre están presentes. Un estudio reveló que el 25 por ciento de los rellenos sanitarios en Estados Unidos contaminaban los acuíferos, con sustancias tóxicas como plomo, cadmio, mercurio y benceno,<sup>[14]</sup> y que de aquellas también emanaban gases como metano, tolueno, tetracloroetileno y cloruro de vinilo. De hecho, se han identificado más de cien sustancias potencialmente peligrosas en las emanaciones gaseosas y lixiviados provenientes de rellenos sanitarios.<sup>[15]</sup> Para disminuir los riesgos asociados con la disposición de residuos en los rellenos sanitarios se ha desarrollado una serie de medidas, como instalación de capas impermeables dobles o triples en el fondo de los rellenos y sistemas de recolección de lixiviados y metano. Estas medidas, y la creciente oposición de las comunidades para que no se construyan rellenos en áreas cercanas a sus viviendas (que en Estados Unidos se conoce como el síndrome NIMBY, “Not In My BackYard”), han aumentado considerablemente los costos de construcción y operación de los rellenos.

En consecuencia, desde un punto de vista económico, es recomendable minimizar el volumen de desechos que se envían a los rellenos sanitarios. Igualmente, desde un punto de vista ambiental, la recuperación de materiales para ser reciclados tiene un menor efecto negativo en el medio ambiente que la obtención de materiales de fuentes vírgenes. El logro de un desarrollo sostenible requiere que se minimice dicho efecto de las actividades productivas y de consumo. El enfoque del manejo integrado de los desechos consiste en jerarquizar las acciones políticas que otorgan la más alta prioridad a la reducción de la cantidad de desechos que se producen; una vez producidos, tratar de recuperar la mayor cantidad posible para reciclarlos, reusarlos, convertirlos en composta (la materia orgánica) o bien incinerarlos. La última prioridad, una vez que se han emprendido

---

<sup>14</sup> USEP A, SUBTITLE D. Study Phase I Report, Washington, Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, 1986.

<sup>15</sup> BREEN B., “Landfills Are Number 1”, en Garbage Magazine, septiembre-octubre de 1990.

todas las anteriores, es la disposición de los residuos en rellenos sanitarios. En conclusión, el reciclaje es más deseable que el envío indiscriminado de éstos a dichos rellenos.

**3.3.2 El reciclaje informal en América Latina** A pesar de la deseabilidad social de promover el reciclaje, la mayoría de las ciudades latinoamericanas carecen de políticas y programas que lo estimulen. Sin embargo, esto no significa que el reciclaje de materiales no exista en la región. Al contrario, existe un dinámico sector informal que los recupera para ser reciclados. Varios factores han propiciado el surgimiento y crecimiento del reciclaje informal. Primero, la alta tasa de migración a las ciudades, la incapacidad de las economías de la región para crear suficientes empleos y la carencia de seguro de desempleo, que ha forzado a un gran número de individuos a buscar fuentes de ingreso fuera de la economía formal. La recuperación de materiales de desecho para ser reciclados es una de esas ocupaciones informales por medio de las cuales los individuos desempleados pueden sobrevivir. Asimismo, la carencia de sistemas de seguridad social para los sectores de bajos ingresos ha provocado que los niños y los ancianos que forman parte de éstos se dediquen a recuperar materiales de la basura para obtener un ingreso. Finalmente, los procesos de urbanización, industrialización y cambio en los hábitos de consumo de la población a favor de productos de consumo manufacturados ha generado, por una parte, crecientes cantidades de desechos sólidos y, por otra, ha creado una fuerte demanda por materias primas baratas para fabricar esos productos de consumo, tales como papel, metales, vidrio y plásticos.<sup>[16]</sup>

La recuperación informal de materiales reciclables constituye una estrategia de sobrevivencia para individuos pobres de la región. El Banco Mundial ha estimado que hasta el 2% de la población de los países subdesarrollados sobrevive de

---

<sup>16</sup> MEDINA M., "Scavenging on the Border: A Study of the Informal Recycling Sector in Nuevo Laredo, México and Laredo, Texas", tesis de doctorado, New Haven, Connecticut, Yale University, 1997.

actividades de reciclaje informal.<sup>[17]</sup> La Organización Panamericana de la Salud estima que 135 mil personas en América Latina sobreviven del reciclaje informal.<sup>[18]</sup> Sin embargo, ese cálculo es muy bajo: tan sólo en Colombia, el número de familias de recicladores es de 50 mil.<sup>[19]</sup>

Quienes recuperan materiales de desecho reciben distintos nombres, dependiendo del país y de los materiales de que se trate. En México, por ejemplo, se les conoce genéricamente como “pepenadores” (palabra de origen náhuatl — lenguaje azteca— que significa seleccionador o recuperador); en Brasil, como “catadores de lixo”, mientras que en Colombia se les llama “basuriegos”, “recicladores” o “gallinazos” (refiriéndose a los buitres, que son comunes en algunos basureros); en Perú son conocidos como “moscas”; en Ecuador popularmente, como “minadores”, y en Venezuela como “garimpeiros” (refiriéndose a los buscadores de oro brasileños). Además de los términos genéricos, otras palabras se usan para denotar la especialización en cierto material. Por ejemplo, se les llama “cartoneros” a quienes recuperan cartón, “buscabotes”, “frasqueros”, “traperos” y “chatarreros” a los que recuperan latas de aluminio, envases de vidrio, trapos y metales, respectivamente.<sup>[20]</sup>

Los recicladores informales sobreviven en un ambiente físico y social hostil. Debido al contacto cotidiano que tienen con basura y a su apariencia — frecuentemente sucios y con ropa vieja o andrajos—, las sociedades latinoamericanas tienden a otorgarles el estatus social más bajo y a verlos como individuos indeseables o incluso como criminales. En muchos países y ciudades el reciclaje informal ha sido prohibido, lo cual dificulta sus actividades y proporciona excusas a la policía para exigirles dinero por permitir sus actividades. Los

---

<sup>17</sup> BARTONE C., “The Value in Wastes”, en *Decade Watch*, Nueva York, septiembre de 1988.

<sup>18</sup> ACURIO G., *Segregadora de Basura*, Lima, Organización Panamericana de la Salud, 1981.

<sup>19</sup> MEDINA M., “Supporting Scavenger Cooperatives in Colombia”, en *BioCycle*, junio de 1997

<sup>20</sup> MEDINA M., *Informal Recycling and Collection of Solid Wastes in Developing Countries; Issues and Opportunities*, Tokio, United Nations University / Institute of Advanced Studies (Working Paper number 24), 1997.

recicladores colombianos enfrentan, además de autoridades y leyes hostiles, una campaña de “limpieza social” desde la década pasada. En varias ciudades colombianas, grupos organizados secuestran o asesinan a individuos que consideran “desechables”, como mendigos, prostitutas y recicladores. En 1992, en uno de los eventos más notables de violencia contra los recicladores colombianos, se descubrieron 40 cadáveres de éstos en la Universidad Libre de Barranquilla. A esos recicladores se les asesinó con el propósito de vender sus órganos para transplantes, y los restos de sus cuerpos fueron vendidos a la universidad para ser disectados por los estudiantes de medicina. Los riesgos para la salud de los recicladores pueden ser serios. En los basureros de la ciudad de México, por ejemplo, se estima que la esperanza de vida de los recicladores es 35 años, mientras que la del resto de la población es de casi 70.<sup>[21]</sup>

La recuperación informal de materiales reciclables ocurre en cada una de las etapas de consumo, almacenamiento, transporte y disposición de los desechos sólidos:

- La separación de materiales en la fuente generadora es común en áreas de asentamientos de grupos con bajos ingresos. Aquí los materiales (residuos orgánicos) se pueden reusar como alimento para ganado porcino o se acumulan para venderlos. Una práctica común en México, por ejemplo, es la acumulación de tortillas y pan duro para utilizarlos como ingredientes en platillos como chilaquiles y capirotada, respectivamente. Hay familias que también se dedican a separar las latas de aluminio una vez que se ha consumido el líquido y después venderlas para ser fundidas y recicladas.<sup>[22]</sup>

---

<sup>21</sup> MEDINA M., “Scavenging on the Borden A Study of the Informal Recycling Sector in Nuevo Laredo, Mexico and Laredo, Texas”, tesis de doctorado, New Haven, Connecticut, Yale University, 1997.

<sup>22</sup> MEDINA M., “Recovery of Recyclables in Mexico City”, en Urban Issues, New Haven, Urban Resources Institute, otoño de 1993.

- Durante la recolección de desechos, los empleados separan los materiales reciclables antes de colocar los residuos en los vehículos. La recuperación de materiales es común cuando se utilizan vehículos recolectores abiertos; en estos casos, los empleados (o amigos o parientes de ellos) hacen la separación dentro de los mismos. Estas actividades pueden incrementar hasta en un 100% el ingreso de los recolectores.<sup>[23]</sup>
- En las áreas donde no existe recolección municipal de residuos, individuos emprendedores proporcionan el servicio de recolección a los residentes mediante el pago de una cuota. Estos recolectores informales desempeñan a veces un papel muy importante, a pesar de que utilizan vehículos que parecen primitivos, de tracción humana, animal o, en el mejor de los casos, vehículos pequeños de carga (llamados pick-up trucks, en inglés). En la ciudad de Santa Cruz, Bolivia, los recolectores informales sirven al 37% de la población. Y en los alrededores de la ciudad de México cientos de recolectores utilizan carretas tiradas por caballos, burros o vehículos empujados por ellos mismos.<sup>[24]</sup> Estos recolectores, antes de disponer de los residuos, recuperan los materiales reciclables contenidos en ellos.
- En muchas ciudades latinoamericanas existen compradores ambulantes de varios tipos de materiales reciclables, como artículos metálicos obsoletos (chatarra), papel, cartón, envases de vidrio y latas de aluminio. También hay quienes compran productos que pueden ser reparados o remanufacturados, tales como colchones viejos que son reparados y vendidos nuevamente.<sup>[25]</sup>

---

<sup>23</sup> GONZÁLEZ H., Estudio sobre los circuitos de reciclaje de desechos sólidos en la ciudad de Bogotá, Bogotá, ENDA-América Latina, 1993.

<sup>24</sup> HERRERA J., "Pepenadores de todo en la basura", en Excelsior, México, 22 de mayo de 1995.

<sup>25</sup> MEDINA M., Informal Recycling and Collection of Solid Wastes in Developing Countries: Issues and Opportunities, Tokio, United Nations University / Institute of Advanced Studies (Working Paper number 24),

- Los recicladores informales recuperan materiales de contenedores de basura que se utilizan en áreas comerciales y en edificios de apartamentos.<sup>[26]</sup>
- Algunos individuos separan materiales reciclables de cestos de basura distribuidos en las calles, antes de que la recolección municipal se lleve a efecto.
- En basureros ilegales, comunes en las ciudades latinoamericanas, algunas personas obtienen materiales reciclables.
- Algunas plantas de composta, como una ubicada en Monterrey, México, permiten la recuperación de materiales inorgánicos. Esto no obstaculiza el proceso sino que mejora la composta resultante, al remover impurezas como metales y vidrio.
- En basureros a cielo abierto, la forma predominante de disposición de residuos en la región latinoamericana, es común la recuperación de materiales reciclables. En la ciudad de México, por ejemplo, se ha estimado en 12 mil el número de pepenadores que trabajan en los basureros locales recuperando materiales.<sup>[27]</sup>

### **3.4 EL RECICLAJE EN COLOMBIA**

Colombia es el país más avanzado en materia de reciclaje en América Latina gracias a los esfuerzos de fundaciones y organismos privados. La Fundación Social (FS) es una de las organizaciones más activas en el mundo que trabajan a

---

<sup>26</sup> Idem

<sup>27</sup> CASTILLO H., La sociedad de la basura: Caciquismo urbano en la ciudad de México, Segunda edición, México, UNAM, 1990.

favor de los recicladores informales. La FS ha trabajado con y para los recicladores colombianos desde 1986, cuando ayudó a un grupo de la ciudad de Manizales a organizarse en una cooperativa, al cerrarse el basurero y abrirse un relleno sanitario. Debido a que se prohibieron las actividades de separación de materiales en el nuevo relleno, los recicladores se vieron afectados con la pérdida de su fuente de ingresos. Con el éxito obtenido en Manizales, la FS inició su Programa Nacional de Reciclaje en 1991, el cual actualmente cuenta con más de 100 cooperativas que agrupan a más de 4500 familias de recicladores a lo largo y ancho del país.<sup>[28]</sup>

La FS asesora en la formación de cooperativas a grupos de recicladores interesados en hacerlo. Una vez formada la cooperativa, también puede recibir asesorías, cursos de capacitación en administración cooperativa, donaciones de capital o préstamos para financiar actividades o compra de equipo. En 1997, por ejemplo, la FS realizó donaciones o préstamos a cooperativas de recicladores por 700 mil dólares.

Cualquier cooperativa nueva puede afiliarse al Programa Nacional de Reciclaje de la FS y/o a la Asociación Nacional de Recicladores (ANR), las cuales trabajan en proyectos conjuntos. La ANR ha desarrollado una estructura organizacional que incluye asociaciones locales y regionales que buscan unificar a las cooperativas y mejorar su poder de negociación con las autoridades y con la industria. Las metas principales de la ANR son:

- Educar a los colombianos respecto de la importancia del reciclaje y de los beneficios sociales, económicos y ambientales de las actividades de los recicladores informales.

---

<sup>28</sup> MEDINA M., "Supporting Scavenger Cooperatives in Colombia", en BioCycle, junio de 1997.

- Hacer del conocimiento de los colombianos las condiciones de vida y de trabajo de los recicladores y de la necesidad de mejorarlas.
- Trabajar para la dignificación y legalización del reciclaje informal.
- Ayudar a grupos de recicladores en la formación de cooperativas.

Dos de las asociaciones regionales han creado Centros de Atención Integral al Reciclador (CAIR) en las ciudades de Bogotá y Cali. Estos centros ofrecen cuidado infantil a bebés y niños de los recicladores y proporcionan educación, cuidado médico y actividades recreativas para todos los miembros de las familias.<sup>[29]</sup>

Las condiciones de trabajo varían de una cooperativa a otra. En algunas sus miembros utilizan vehículos de tracción humana para transportar los materiales que recuperan, mientras que otras los usan de tracción animal o motorizada. Algunas cooperativas están situadas en las proximidades de los basureros, como es el caso de la Cooperativa Reciclar, en Cartagena, donde sus miembros recuperan materiales que llegan al basurero municipal. Otras han establecido rutas específicas, de modo que sus miembros obtienen materiales de los cestos de basura o de desperdicios arrojados en las calles, mientras que otras más participan en programas de separación de materiales en la fuente generadora (viviendas, comercios, oficinas y pequeñas empresas de manufacturas). Algunas cooperativas, incluso, han firmado contratos con los municipios para la prestación de servicios, como ha sucedido en los pueblos de Manizales, Guarne, La Plata, Espinal y San Gil. En nueve ciudades, las cooperativas ofrecen servicios a empresas particulares, mientras que en Bogotá la Cooperativa El Porvenir realiza

---

<sup>29</sup> Idem.

el manejo de los residuos del hospital San Ignacio y en Cali la Cooperativa Nuevas Luces hace lo mismo para el hospital San Rafael.<sup>[30]</sup>

En total, los recicladores informales colombianos recuperan y venden más de 300 mil toneladas de materiales reciclables cada año. Varias cooperativas se han dado cuenta de los límites de ganancias en la recuperación de materiales y su venta sin ningún procesamiento. Con el fin de incrementar sus ganancias, varias de ellas han emprendido acciones para aumentar el valor agregado de los materiales al obtener empacadoras y equipo para procesar plástico y vidrio. Algunas, como la Cooperativa Nueva Generación en la ciudad de Pasto, fabrican mangueras para riego e instalaciones eléctricas y han comenzado operaciones de lombricomposteo (utilizando la lombriz *Eisenia foetida*). Otras cooperativas obtienen residuos orgánicos para alimentar cerdos y así aumentar sus ganancias, mientras otras fabrican papel reciclado artesanalmente.<sup>[31]</sup>

Además de las cooperativas de recicladores pertenecientes a la ANR y apoyadas por la FS, también existen por lo menos 10 cooperativas independientes. La más exitosa de éstas es, sin duda, la Cooperativa Recuperar, con base en Medellín. Creada en 1983, Recuperar tiene hoy más de 1,000 miembros, 60% mujeres quienes ganan un promedio de 1.5 veces el salario mínimo vigente y están afiliados al sistema de seguridad social colombiano, reciben préstamos, becas para la continuación o terminación de sus estudios y tienen seguro de vida y contra accidentes. En 1996, Recuperar obtuvo ganancias por 30,000 dólares y el contrato con la ciudad para la recolección, transporte y disposición de residuos le ahorró a la municipalidad 5,000 dólares. Durante el mismo año, Recuperar vendió más de 5,000 toneladas de materiales reciclables.<sup>[32]</sup>

---

<sup>30</sup> Idem.

<sup>31</sup> Idem.

<sup>32</sup> MEDINA M., "Scavenger Cooperatives in Developing Countries", en BioCycle, junio de 1998.

Existen otras organizaciones que también trabajan a favor del reciclaje informal. ENDA-América Latina organiza conferencias, realiza investigaciones sobre el reciclaje, publica los resultados de esos estudios y creó la Escuela Popular de Reciclaje. Esta escuela ofrece cursos a los recicladores informales sobre aspectos técnicos, económicos y administrativos del reciclaje y publica una revista educativa de historietas que se distribuye entre los recicladores. La Fundación FERBA, creada por empresas privadas colombianas, también apoya la creación de cooperativas y compra materiales directamente de los recicladores o de las cooperativas. La Universidad Nacional y la Universidad Javeriana ofrecen asesorías y cursos de capacitación a los recicladores en administración de negocios, diseño industrial e ingeniería.<sup>[33]</sup>

### **3.5 EL RECICLAJE EN CÚCUTA Y SU ÁREA METROPOLITANA**

En el Departamento Norte de Santander, los 40 municipios que lo conforman, generan alrededor de 735 toneladas diarias de residuos sólidos, unas 268.000 toneladas en el año 2008 y se registra un incremento del 8,2% entre el 2007 y 2008.<sup>[34]</sup>

Cerca del 80% de los residuos generados se disponen adecuadamente en rellenos sanitarios y celdas transitorias. Los municipios de Cúcuta, Ocaña, Pamplona y Tibú, operan rellenos sanitarios y celdas transitorias, de carácter regional, que atienden a 33 municipios y están localizados en áreas de conformidad con el ordenamiento territorial y cuentan con autorización y seguimiento ambiental, siendo Cúcuta el municipio donde se localiza el Relleno Sanitario Regional Guayabal que atiende el 88,5% de los residuos que se disponen adecuadamente en el departamento provenientes de 19 municipios y

---

<sup>33</sup> Idem.

<sup>34</sup> CORPONOR, "Plan de Acción Ajustada 2007-2011", Capítulo 2, síntesis ambiental, pag. 98, enero 2012.

presenta una vida útil de 50 años, seguido del relleno sanitario La Madera del Municipio de Ocaña que atiende seis (6) municipios entre ellos dos (2) del Departamento del Cesar (Río de Oro y González), con una vida útil de 32 años, y es el segundo relleno del departamento. En los municipios de Pamplona se atienden 8 municipios en el relleno sanitario de La Cortada y uno en Municipio de Tibú, donde se adelantan proyectos para la construcción y operación de nuevos rellenos sanitarios con una proyección en su vida útil de 25 años. Ver Tabla 1. Toneladas de Residuos dispuestos en rellenos sanitarios.

**Tabla 1. Toneladas de residuos dispuestos en rellenos sanitarios**

Toneladas de Residuos dispuestos en Rellenos Sanitarios						
Relleno Sanitario	2007	2008	2009	Crecimiento	Municipios Atendidos	
					Cantidad	Porcentaje
Guayabal	196.420	213.208	115.231	8.5%	19	48%
La Madera	15.534	17.016	9.282	9.5%	4	8%
La Cortada	6.458	7.564	3.996	17.1%	8	20%
Tibú	0	2.741	2.141	-	1	3%
La Playa	0	179	0		1	
Guaimarala	4.712	705	0			
	<b>223.125</b>	<b>241.413</b>	<b>130.650</b>	<b>8.2%</b>	<b>33</b>	<b>80%</b>

Fuente: CORPONOR Subdirección de Desarrollo Sectorial Sostenible. 2009

La disposición final de residuos sólidos en botaderos a cielo abierto o mediante enterramiento, sin legalidad técnica y ambiental, se ve reflejada al terminar el año 2008 en siete (7) municipios (Convención, Teorama, San Calixto, La Playa, Cáchira, La Esperanza y Arboledas), y en ellos se representan aproximadamente el 20% de los residuos generados en el departamento junto con aquellos residuos que no son atendidos en el resto de los municipios. Tabla 2. Disposición final de Residuos Sólidos – Municipios Norte de Santander.

**Tabla 2 Disposición final de residuos sólidos – Municipios Norte de Santander**

Disposición de Residuos Sólidos - Municipios Norte de Santander									
RELLENO SANITARIO:		RELLENO SANITARIO:		RELLENO SANITARIO:		CELDA TRANSITORIA		BOTADEROS	
Guayabal		La Madera		La Cortada		Tibú			
No.	Municipios Atendidos	No.	Municipios Atendidos	No.	Municipios Atendidos	No.	Municipios Atendidos	No.	Municipios Atendidos
1	Cúcuta	1	Ocaña	1	Pamplona	1	Tibú	1	Convención
2	Villa del Rosario	2	Abrego	2	Toledo	2	La Playa	2	El Tarra
3	Los Patios	3	El Carmen	3	Chitagá			3	Arboledas
4	Chinácota	4	Teorama	4	Silos			4	Cáchira
5	El Zulia	5	Rio de Oro (Cesar)	5	Labateca			5	La Esperanza
6	Puerto Santander	6	Gonzalez (Cesar)	6	Mutiscua			6	San Calixto
7	Sardinata			7	Cucutilla			7	Hacari
8	Salazar			8	Cácota				
9	Bochalema								
10	Gramalote								
11	Durania								
12	Rangonvalia								
13	Lourdes								
14	San Cayetano								
15	Pamplonita								
16	Villa Caro								
17	Santiago								
18	Herran								
19	Bucarasica								

Fuente: CORPONOR. Subdirección de Desarrollo Sectorial Sostenible. 2009;

De la tabla N° 2 se puede rescatar para los propósitos del proyecto solo los municipios de Cúcuta y área metropolitana (Villas del Rosario, los Patios, el Zulia, Puerto Santander y San Cayetano); que después de los procesos incipientes de reciclaje la mayor cantidad de residuos inorgánicos (aprovechables) van parar al relleno sanitario Guayabal.

No existen programas de promoción, apoyo y fomento a la recuperación y reciclaje. Esta situación se da fundamentalmente porque no existen estímulos para el aprovechamiento técnico.

La actividad del aprovechamiento de residuos sólidos se realiza de manera incipiente que no supera el 8 o 10%. Se presentan una comercialización de los

materiales, esencialmente recuperados pero no existen procesamientos de los mismos que permitan obtener nuevos productos. Los Municipios de La Playa de Belén, Cáchira y La Esperanza, cuentan con infraestructuras físicas que les permite adelantar proyectos de reciclaje y transformación específicamente de descomposición controlada de la fracción orgánica que les permite obtener un compost. Los Municipios de Ocaña y Pamplona cuentan también con proyectos de reciclaje que son adelantados a través grupos asociativos de recicladores y que reciben apoyo de los municipios y las empresas de servicios públicos. Cúcuta se constituye como el centro de acopio y comercialización de los materiales reciclados con destino al mercado en el interior del país. <sup>[35]</sup>

Por la posición fronteriza con la República Bolivariana de Venezuela se presenta un fuerte comercio de baterías y aceites usados, así como chatarra en general, las cuales son comercializadas hacia los mercados del interior del país donde cuentan con alta demanda. Al ingresar a Cúcuta estos materiales son seleccionados, clasificados y embalados, dejando un desecho residual que se arroja al medio ambiente o se ingresa al sistema de residuos comunes. De otro lado no existe la oferta de servicios para adelantar la gestión de residuos peligrosos a nivel de tratamiento, incineración y/o disposición final en celdas de seguridad.

A pesar de existir un bajo nivel de cumplimiento y compromiso por implementar y desarrollar los PGIRS por parte de las administraciones municipales, se cuenta con un insumo básico que resulta esencial y es que los planes se encuentran formulados lo que facilitaría su revisión, corrección y ajuste. A través de los PGIRS se evidencian esencialmente cuatro grandes líneas: fortalecimiento institucional para la creación o para la transformación de empresas de servicios públicos de aseo, la administración y operación del servicio por lo menos en los componentes esenciales, el impulso al desarrollo e implementación del aprovechamiento

---

<sup>35</sup> CORPONOR, “Plan de Acción Ajustada 2007-2011”, Capítulo 2, síntesis ambiental, pag. 100, enero 2012.

técnico, y la promoción de la capacitación y la participación de la comunidad en todos los niveles sobre la gestión integral de residuos sólidos. En este sentido existen instituciones en el nivel nacional, regional y local, que pueden aportar unirse a través de voluntades.

Se cuentan con rellenos sanitarios regionales debidamente localizados, operados por empresas de servicios públicos domiciliarios constituidos legalmente, con capacidad financiera, económica, administrativa y operativa, que prestan el servicio de disposición final a 32 municipios y pueden atender los restantes, ya que las condiciones de localización resultan relativamente equidistantes a todos los municipios de la región donde se encuentran. Lo anterior indica que en materia de disposición final de residuos el departamento cuenta con significativo potencial que puede garantizarse hasta el año 2050. <sup>[36]</sup>

Existe un potencial de residuos sólidos aprovechables, a través de grupos de recuperadores y recicladores organizados, que pueden contar con técnicas y tecnologías apropiadas que los lleva a valorar de mejor manera los materiales. El Gobierno Nacional ha establecido normas, diseñado estrategias y definido objetivos para que la gestión de residuos o desechos peligrosos, se adelante en armonía con la realidad social y económica de cada región.

Se dispone de un sistema de educación que a través del tiempo ha realizado avances significativos en materia de educación ambiental, asesorado y orientado por CORPONOR, que puede incidir directamente en los cambios de comportamiento de la sociedad frente al tema de la gestión de los residuos sólidos con resultados que serían significativos en el corto, mediano y largo plazo.

Actualmente y para los procesos del estudio de mercados desde la Oferta, para el proyecto se tomaran en cuenta 8 de las principales recicladoras que tiene sus

---

<sup>36</sup> Idem.

instalaciones en diferentes puntos de la ciudad de Cúcuta; estas empresas son las siguientes:

**Tabla 3 Empresas encuestadas para estudio y su respectiva trayectoria**

<b>NOMBRE EMPRESAS</b>	<b>AÑOS EN EL MERCADO</b>
<b>CORPVIDA</b>	<b>2</b>
<b>DYNAGRO PET´S</b>	<b>2</b>
<b>RECUPERADORA MATERIALES NAL.</b>	<b>6</b>
<b>ARENORTE</b>	<b>7</b>
<b>INDUBOLSAS CONTRERAS</b>	<b>8</b>
<b>ASOPLASNORT</b>	<b>10</b>
<b>ECOSTRETCH &amp; PLASTICOS</b>	<b>14</b>
<b>COOMETAL</b>	<b>20</b>

### **3.6 OBJETIVOS PRINCIPALES DEL RECICLAJE**

Los objetivos principales del reciclaje son:

- Conservación o ahorro de los recursos naturales y energía.
- Disminución del volumen de residuos que hay que eliminar.
- Protección del medio ambiente.
- Mejoramiento de la economía nacional puesto que no se necesita ni el consumo de materias primas ni el de energía que son más costosos que el proceso de las industrias de recuperación. Para reciclar cualquier material presente en los residuos, tiene que poder ser procesado en una materia prima viable y limpia. Esta materia prima debe fabricarse después en un producto. Este producto debe comercializarse y distribuirse, hay que encontrar clientes, y convencerlos para comprar y seguir comprando dicho producto fabricado con materiales residuales.

Por lo tanto, el reciclaje requiere cuatro elementos:

- Recolección.
- Selección de materias primas.
- Recuperación de la materia prima para fabricar el producto.
- Mercado y clientes que compren el producto.

**3.6.1 El Reciclaje del Plástico** Hoy por hoy, el plástico es esencial en nuestra vida, está hecho por petróleo, elemento no renovable, por lo tanto cada vez más caro.

La industria del plástico recicla anualmente varios miles de millones de kilogramos de termoplásticos procedentes de los recortes y canales secundarios de moldeo de su proceso de fabricación. Esto se denomina regranulado. Los recortes se recolectan y después se densifican o se trituran para mezclarlos con la resina virgen al comienzo del proceso. La importancia de este proceso radica en el hecho de que demuestra la reusabilidad de un material que de otra forma sería desechado.

Pearson (citado en Herbert F. Lund, 1996) destaca que: El enfoque principal del reciclaje de los plásticos se centra sobre el componente termoplástico, que supone 75% de todos los plásticos fabricados. Es interesante destacar que, basándonos en el volumen, el envase plástico para bebidas supone la tercera parte del volumen de los objetos que actualmente son reciclables. Esto es muy importante, porque demuestra claramente que si se incluyesen los envases para plástico de bebidas entre los reciclables tradicionales, es decir, periódicos y envases no plásticos para bebidas, el volumen del material desviado del vertedero se incrementaría en un 50%. *Nota.* Datos tomados del Manual McGraw-Hill de Reciclaje.

Si bien existen más de cien tipos de plásticos, los más comunes son seis: el Polietileno Tereftalato (PET), el Polietileno de Alta Densidad (PEAD), el Cloruro de Polivinilo(PVC), el Polietileno de Baja Densidad (PEBD), el Polipropileno (PP) y el Poliestireno (PS). Para su reciclaje se clasifican según sus características por lo cual su reciclaje generalmente, es por separado. Esta clasificación debe hacerse en el origen del desecho, tales como los hogares, centros educativos, centros de salud, oficinas, etc.

**3.6.1.1 Clasificación** Pueden clasificarse según su capacidad para ser vueltos a fundir mediante el calor. Los termoplásticos son los más utilizados en la vida diaria.

**3.6.1.2 Procesamiento del plástico por tipos** El reciclaje implica procesar las basuras en componentes finitos para que cada componente pueda encajar en su propio espacio de mercado como materia prima; de la misma forma, para maximizar el valor de los plásticos, lo ideal es dividirlos lo máximo posible. Las tecnologías para separar los plásticos post-consumidor en sus componentes entran en una de las cuatro amplias categorías:

**3.6.1.3 Macro selección de componentes** Este concepto se relaciona con la separación, mediante métodos manuales o automatizados, de botellas enteras o trozos enteros.

La macro selección implica tomar los artículos desechados y separarlos en diferentes componentes, manipulando cada artículo individual. También permite la separación de un amplio número de polímeros que han sido identificados por medio de una codificación establecida por la Sociedad Industrial de Plástico (SPI); esta codificación asigna un número para siete categorías de polímeros:

- PET (polietileno tereftalato)
- PE-HD (polietileno de alta densidad)

- PVC (policloruro de vinilo)
- PE-LD (polietileno de baja densidad)
- PP (polipropileno)
- PS (poliestireno)
- Otros

**3.6.1.4 Micro selección de componentes** La micro selección implica la separación de los polímeros por tipos, después de haber sido triturados y cortados en pequeños trozos de, aproximadamente, 3-6 mm de diámetro. Otra tecnología que presenta algún potencial para separar materiales a nivel micro es el concepto de trituración criogénica. Los polímeros se fracturan de formas distintas a temperaturas mediante su inmersión en nitrógeno líquido.

**3.6.1.5 Selección molecular de componentes** La tecnología de selección a nivel molecular consiste en disolver el plástico para que las moléculas de polímero se separen en el disolvente. Es posible refinar-seleccionar adicionalmente el nivel molecular mediante un proceso de despolimerización para obtener monómeros. Una de las ventajas de esta tecnología de separación molecular es que permite la recuperación de los polímeros individuales de un envase con múltiples capas. Muchos embalajes modernos contienen uno o más polímeros combinados para conseguir ciertas propiedades, como por ejemplo: barreras para el oxígeno, barreras para la humedad, etc. Mediante la tecnología de separación molecular, se ha comprobado que estos materiales pueden separarse para recuperar los materiales genéricos originales.

**3.6.1.6 Otros métodos** Los productos por su durabilidad permanecen intactos durante muchísimos años, agregándose a miles de toneladas de basura sin un tratamiento adecuado. Lamentablemente, esta cualidad es su mismo defecto, se necesita que esté hecho con materiales naturales y para que pueda ser biodegradable, pero eso le quitaría su mejor virtud: que es su resistencia. Los

científicos ya encontraron varios métodos para hacer plástico biodegradable. Ahora se tiene que encontrar el término justo entre la durabilidad y la rápida descomposición. Un método para hacer este tipo de plásticos es por medio de la utilización de bacterias. Estas convierten los residuos de la producción de azúcar (melado) en ingredientes para pinturas. Otro es un proceso especial que funde al almidón de maíz con agua, a altas presiones, creando un material plástico, que al ubicarse en diferentes moldes, se endurece (PHBV). Los plásticos pueden ser fuente de energía pero no es muy aconsejable porque la quema de alguno de estos plásticos, como el PVC, produce corrosivos, sustancias tóxicas y sustancias cancerígenas.

**3.6.1.7 Reciclaje del Aluminio** Los yacimientos, de donde se extrae industrialmente el material, son depósitos de los mismos que están siendo poco a poco agotados. En los nuevos yacimientos se debe invertir mayor capital, porque los minerales se encuentran más adentrados en la corteza terrestre y en lugares más remotos del centro de producción. A su vez estos acarrear mayores impactos ambientales, y son de peor calidad. Al respecto, cabe citar que la Sra. Calleti dijo que: El cobre, desde los 80, procede de lugares económicamente remotos, como Chile, Zambia, Zaire, Papúa- Nueva Guinea. Hasta hace sólo 4 años, estos países representaban el 8% del cobre en la Tierra, hoy representan, menos del 1%. En 1990, para obtener los, casi, 9 millones de toneladas de cobre que se produjeron, hubo que extraer y reprocessar 990 toneladas de mineral. El reciclaje de los metales contribuye significativamente a no empeorar la situación actual de contaminación. Al respecto, Jordán (citado en Herbert F. Lund, 1996) destaca que: Al reciclar la chatarra se reduce la contaminación del agua, aire y los desechos de la minería en un 70%. El obtener aluminio reciclado reduce un 95% la contaminación, y contribuye a la menor utilización de energía eléctrica, en comparación con el procesado de materiales vírgenes. Una gran ventaja del reciclaje del metal, está en el ilimitado número de veces que se puede reciclar. Sin embargo, presenta una desventaja, no se puede reciclar en casa. Una vez en la

empresa que lo recicla, se corta en trozos, se somete a altas temperaturas y se le da la nueva forma deseada.

**3.6.1.8 Latas de aluminio** Los materiales más aptos para el reciclaje son aquellos para un uso a corto plazo, desechados rápidamente y presentes en grandes cantidades en el flujo de residuos sólidos. Por ello el aluminio, sobre todo las latas para bebidas, es un material sumamente importante y apto para reciclar; tienen un período de vida útil muy corto, es fabricado y apenas es consumido ya es desechado. Las latas de aluminio son unos de los artículos más frecuentemente recuperados mediante los programas de reciclaje municipales y comerciales, porque son fácilmente identificables para los residentes y empleados. También proporcionan más ingresos que otros materiales reciclables. Jordan (citado en Herbert F. Lund ,1996) destaca que: El reciclaje de latas usadas no sólo ahorra un espacio valioso en los vertederos, sino que también minimiza el consumo de energía durante la fabricación de latas nueva utilizando envases usados para bebidas (EBU) consume el 95% menos de energía que utilizando materiales vírgenes, un ahorro energético equivalente a decenas de millones de barriles de petróleo anuales.

#### **3.6.1.9 Fabricación de aluminio a partir de envases usados para bebidas**

Dentro de la industria dedicada a la chatarra, la fabricación de productos nuevos de aluminio a partir de materiales usados se denomina producción de aluminio secundaria. En este proceso, el aluminio recuperado mediante programas de reciclaje se funde en un horno y se mezcla con otros materiales para conseguir una aleación que cumpla con las especificaciones industriales. También se añade aluminio virgen con el fin de asegurar las correctas especificaciones requeridas por el producto final. Después de calentarse, la mezcla fundida se consolida en lingotes, láminas o productos de aluminio. Jordán (citado en Herbert F. Lund ,1996) destaca que: Aproximadamente el 95% de los EBU recolectados se funden y se elaboran con ellos una lámina de aluminio. El 5 % restante será utilizado por

las fundiciones para la producción de lingotes destinados a otros usos, y un pequeño porcentaje se exportará. El aluminio de las latas usadas de bebidas, frecuentemente, se encuentra en el supermercado en tan solo en noventa días, completándose así el círculo del reciclaje.

**3.6.2 Cartón** El reciclaje del cartón sigue un proceso muy similar al reciclaje de papel, por lo que se puede obtener separando correctamente este material, y depositándolo en los contenedores de color azul. No obstante, no hay que pensar únicamente en la solución rápida y sencilla, que es desprendernos de este material, sino intentar reaprovecharlo siempre que sea posible.

Muchos de los productos que adquirimos, como pequeños electrodomésticos, vienen en cajas de cartón que se pueden reaprovechar para otros usos, como guardar ropa de otra temporada, zapatos, libros... Es más, si le dedicamos algo de tiempo forrándolas, podremos tener unas bonitas cajas a nuestro gusto, sin necesidad de comprarlas.

**3.6.2.1 Beneficios del reciclaje del cartón** Es importante reciclar el cartón ya que aproximadamente por cada tonelada de cartón reciclado, se ahorran 140 litros de petróleo, 50000 litros de agua, dos metros cúbicos de espacio en un vertedero, y 900 kilos de dióxido de carbono, frente a un cartón obtenido de materias primas.

El cartón a diferencia del papel, posee unas cualidades que lo hacen muy resistente. Además permite una gran manipulación por lo que con un poco de maña, podemos crear objetos y muebles diseñados con cartón.

**3.6.3 Papel** El reciclaje de papel es el proceso de recuperación de papel ya utilizado para transformarlo en nuevos productos de papel. Existen tres categorías de papel que pueden utilizarse como materia prima para papel reciclado: molido,

desechos de pre-consumo y desecho de post-consumo. El papel molido son recortes de trozos provenientes de la mano facturas del papel y se reciclan internamente en una fábrica de papel. Los desechos pre-consumos son materiales que ya han pasado por la fábrica de papel y que han sido rechazados antes de estar preparados para el consumo. Los desechos post-consumo son materiales de papel ya utilizados que el consumidor rechaza, tales como viejas revistas o periódicos, material de oficina, guías telefónicas, etc. El papel que se considera adecuado para el reciclaje es denominado “desecho de papel”

**3.6.3.1 Proceso actual del reciclaje del papel** El papel se recicla reduciéndolo a pasta de papel y combinándolo con nueva pasta procedente de la madera. Dado que el proceso de reciclaje provoca la ruptura de las fibras, cada vez que se recicla papel la calidad del mismo disminuye, lo que quiere decir que se deben añadir un elevado porcentaje de nuevas fibras, o será sinónimo de productos de menor calidad. Cualquier escrito o coloración del papel se debe primero retirar mediante decoloración.<sup>[37]</sup>

Casi cualquier tipo de papel se puede reciclar hoy en día, aunque algunos resultan más difíciles de tratar que otros. Los papeles cubiertos con plástico o aluminio, y los papeles encerados, pegados o engomados normalmente no se reciclan por el elevado costo del proceso. Los papeles de regalo tampoco pueden reciclarse debido a su ya de por sí pobre calidad.<sup>[38]</sup>

En ocasiones, las plantas de reciclaje piden que se retiren los brillos de los periódicos, dado que son de un tipo de papel diferente. Tienen un recubrimiento de arcilla que algunas fábricas no pueden trabajar. La mayoría de la arcilla se retira de la pasta reciclada como lodo.

---

<sup>37</sup> FUNDACIÓN WIKIPEDIA, I. Reciclaje de papel. [en línea] disponible en: [https://es.wikipedia.org/wiki/Reciclaje\\_de\\_papel](https://es.wikipedia.org/wiki/Reciclaje_de_papel)

<sup>38</sup> Idem.

**3.6.3.2 Razones para el reciclaje del papel** La industria del papel supone un efecto en el medio-ambiente, tanto con las actividades previas (donde se adquieren y procesan las materias primas), como en las posteriores (impacto de eliminación de residuos). El reciclaje del papel reduce este impacto. Actualmente, el 90% de la pasta de papel está fabricada con madera. La producción de papel representa aproximadamente un 35% de árboles talados,<sup>[39]</sup> suponiendo el 1,2% del volumen de producción mundial total.<sup>[40]</sup>

Reciclar una tonelada de papel de periódico ahorra aproximadamente una tonelada de madera, mientras que reciclando una tonelada de papel impreso o de copias se ahorra algo más de dos toneladas de madera. Esto se debe a que la fabricación de pasta requiere el doble de madera para retirar la lignina y producir fibras de mayor calidad que con los procesos mecánicos de fabricación. La relación entre las toneladas de papel reciclado y el número de árboles salvados no es banal, dado que el tamaño de los árboles varía enormemente y es el factor principal en la cantidad de papel que se puede obtener de un determinado número de ellos.

La mayoría de los fabricantes de pasta de papel llevan a cabo una reforestación para asegurar un continuo abastecimiento de papel. En Canadá, el Programa para la Aprobación de la Certificación Forestal (PEFC en inglés) y el Consejo de Manejo Forestal (FSC) certifican que el papel hecho de los árboles talados se ajusta a las guías de actuación, asegurando buenas prácticas forestales.<sup>[41]</sup> Se estima que reciclar la mitad del papel mundial evitaría la tala de 20 millones de hectáreas (81.000 km<sup>2</sup>) forestales.<sup>[42]</sup>

---

<sup>39</sup> MJNSBZGKXARTIN, Sam Paper Chase. Ecology Communications, Inc.. 2004 Retrieved 2007-09.

<sup>40</sup> TRENDS AND CURRENT STATUS OF THE CONTRIBUTION OF THE FORESTRY Sector to National Economies. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2004. Retrieved 2007-09-21.

<sup>41</sup> FSCCANADA Certification [en línea] disponible en: <http://www.fscscanada.org/certification.htm>.

<sup>42</sup> EARTHWORKS Group. 1990. "The Recycler's Handbook". Berkeley, CA: The EarthWorks Press.

A modo de resumen, algunas razones para reciclar papel son el ahorro de:

- **17** árboles adultos.
- **2,5** metros cúbicos de desperdicios.
- **27.000** litros de agua.
- **1440** litros de aceite.
- **4100** kilovatios-hora (14.700 mega-julios) de energía.
- **27** kilogramos de contaminantes.

Por cada tonelada de papel reciclado, en comparación con la producción de esa misma tonelada de papel virgen. <sup>[43]</sup>

---

<sup>43</sup> FACTS AND FIGURES. Utah State University Recycling Center. Archivado desde el original el 30 de noviembre de 2015.

## **4. MARCO TEÓRICO DEL PROYECTO**

### **4.1 EN CUANTO A LO LEGAL**

El estudio legal podrá señalar ciertas restricciones a la localización del proyecto que podrían de alguna manera condicionar el tipo de proceso productivo.

### **4.2 EN CUANTO A EL ESTUDIO DE MERCADO**

La investigación de mercado consiste en el diseño, la recopilación, el análisis y el reporte de la información y de los datos relevantes del mercado.<sup>[44]</sup>

El estudio de mercado se entiende como el área en que concluyen las fuerzas de la oferta y la demanda para realizar las transacciones de bienes y servicios a precio determinados.<sup>[45]</sup>

Existen cuatro variables fundamentales al momento de analizar el mercado, y que deben aplicarse en estudios de evaluación de proyectos: (Análisis de Oferta, Demanda, Precios y Comercialización).

Para el presente proyecto solo se abordará el análisis de la Oferta; que nos determina la cantidad de bienes o servicios que un cierto número de productores está dispuesto a presentar al mercado a un precio determinado.<sup>[46]</sup>

---

<sup>44</sup> KOTLER 2006 Op. Cit.

<sup>45</sup> BACA 2006 Op. Cit.

<sup>46</sup> KOTLER 2005 Op. Cit.

**4.2.1 El Estudio de Mercado desde la Oferta** El estudio de mercado define ciertas variables relativas a características del producto, oferta proyectada a través del tiempo, estacionalidad en las ventas, abastecimiento de materias primas y sistemas de comercialización adecuados, entre otras materias, dicha información deberá tomarse en cuenta al seleccionar el proceso productivo. <sup>[47]</sup>

### **4.3 EN CUANTO A EL ESTUDIO TÉCNICO**

**4.3.1 Definición** Un estudio técnico permite proponer y analizar las diferentes opciones tecnológicas para producir los bienes o servicios que se requieren, lo que además admite verificar la factibilidad técnica de cada una de ellas. Este análisis identifica los equipos, la maquinaria, las materias primas y las instalaciones necesarias para el proyecto y, por tanto, los costos de inversión y de operación requeridos, así como el capital de trabajo que se necesita. <sup>[48]</sup>

El estudio técnico es aquel que presenta la determinación del tamaño óptimo de la planta, determinación de la localización óptima de la planta, ingeniería del proyecto y análisis organizativo, administrativo y legal. <sup>[49]</sup>

Los aspectos que se relacionan con la ingeniería del proyecto son probablemente los que tienen mayor incidencia sobre la magnitud de los costos y las inversiones que deberán efectuarse a la hora de implementar un proyecto. En el análisis de la viabilidad financiera de un proyecto, el estudio técnico cumple la función de proveer información para cuantificar el monto de las inversiones y de los costos de operación pertinentes. <sup>[50]</sup>

---

<sup>47</sup> Idem.

<sup>48</sup> Rosales, 2005. Op. Cit.

<sup>49</sup> Baca 2010. Op. Cit.

<sup>50</sup> Sapag, 2008 Op. Cit.

Una de las conclusiones más importantes derivada en este estudio, es que se deberá definir la función de producción que optimice el empleo de los recursos disponibles en la producción del bien o servicio del proyecto. De aquí podrá obtenerse la información de las necesidades de capital, mano de obra y recursos materiales, tanto para la puesta en marcha como para la posterior operación del proyecto.<sup>[51]</sup>

De esta manera, con el estudio técnico se podrá obtener los requerimientos de equipos de fábrica para la operación y el monto de la inversión correspondiente. Del análisis de las características y especificaciones técnicas de las máquinas se precisará su disposición en planta, la que a su vez permitirá dimensionar las necesidades de espacio físico para que el desarrollo de las operaciones se efectúe de manera normal, en consideración a las normas y principios de la administración de la producción.<sup>[52]</sup>

El análisis de estos mismos antecedentes hará posible cuantificar las necesidades de mano de obra por especialización y asignarles un nivel de remuneración para el cálculo de los costos de operación. De igual manera, deberán deducirse los costos de mantenimiento y reparaciones, así como el de reposición de los equipos.<sup>[53]</sup>

La descripción del proceso productivo posibilitará, asimismo, dar a conocer las materias primas y los restantes insumos que demandará el proceso. Por este motivo y como ya se ha mencionado, el proceso productivo se elige tanto a través del análisis técnico como económico de las alternativas existentes.<sup>[54]</sup>

El estudio técnico no se realiza en forma aislada de los demás estudios existentes.

---

<sup>51</sup> Idem.

<sup>52</sup> Idem.

<sup>53</sup> Idem.

<sup>54</sup> Idem.

El estudio de mercado definirá ciertas variables relativas a características del producto, demanda proyectada a través del tiempo, estacionalidad en las ventas, abastecimiento de materias primas y sistemas de comercialización adecuados, entre otras materias, dicha información deberá tomarse en cuenta al seleccionar el proceso productivo.

El estudio legal podrá señalar ciertas restricciones a la localización del proyecto que podrían de alguna manera condicionar el tipo de proceso productivo. El estudio financiero por otra parte, podrá ser determinante en la selección del proceso si en él se definiera la imposibilidad de obtener los recursos económicos suficientes para la adquisición de la tecnología más adecuada. En este caso, el estudio deberá tender a calcular la rentabilidad del proyecto, haciendo uso de la tecnología que está al alcance de los recursos disponibles.<sup>[55]</sup>

En síntesis, el objetivo del estudio técnico es llegar a determinar la función de producción óptima para la utilización eficiente y eficaz de los recursos disponibles para la producción del bien o servicio deseado. De la selección de la función óptima se derivarán las necesidades de equipos y maquinarias que, junto con la información relacionada con el proceso de producción, permitirán cuantificar el costo de operación.<sup>[56]</sup>

### **4.3.2 Componentes del Estudio Técnico**

**4.3.2.1 El estudio técnico Según Baca (2010)** Diferentes autores proponen de distinta manera los componentes esenciales que conforman el estudio técnico de un proyecto de inversión. A continuación se detalla la estructura básica de la que está compuesto un estudio técnico según Baca.<sup>[57]</sup>

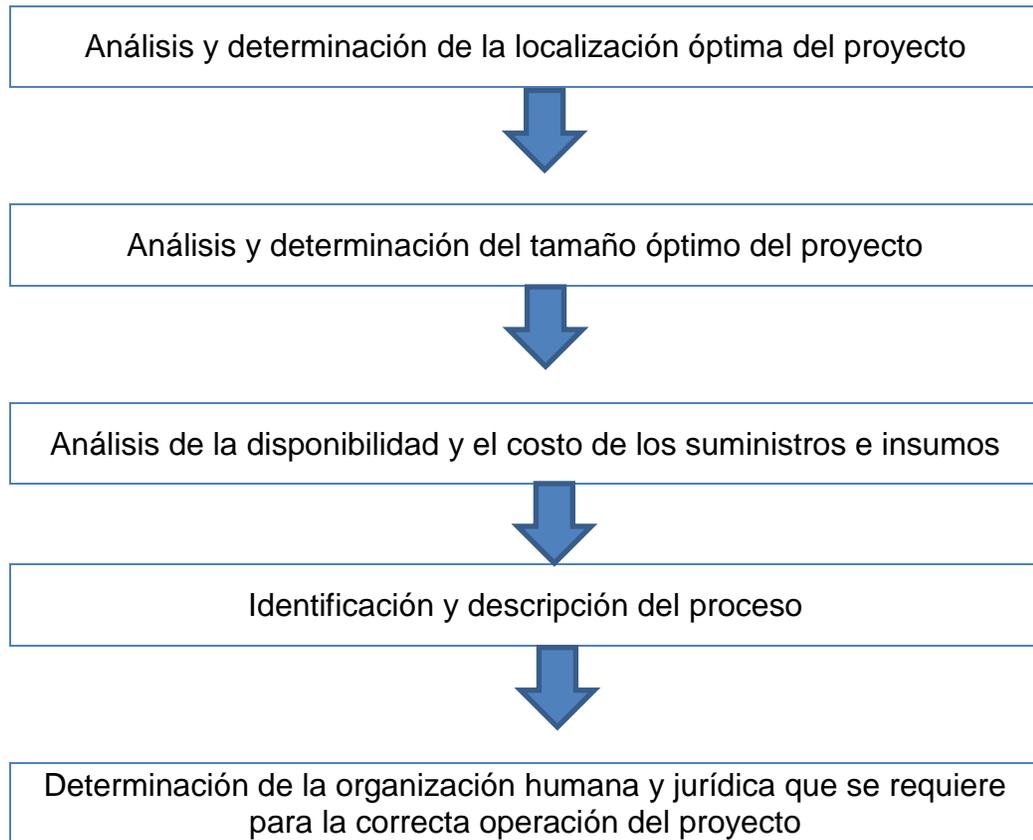
---

<sup>55</sup> Idem.

<sup>56</sup> Idem.

<sup>57</sup> BACA 2010 Op. Cit.

**Figura 1 Partes que conforman un estudio técnico.**



Fuente: BACA, 2010.

**4.3.2.2 El estudio técnico según Sapag & Sapag (2008)** Por su parte, Sapag & Sapag (2008) detallan la estructura del estudio técnico en la evaluación de proyectos de la siguiente manera. <sup>[58]</sup>

- **Proceso de producción**

El proceso de producción se define como la forma en que una serie de insumos se transforman en productos mediante la participación de una determinada tecnología (combinación óptima de mano de obra, maquinaria, métodos y procedimientos de operación, entre otros.)

---

<sup>58</sup> SAPAG & SAPAG 2008 Op. Cit.

Se define también como un conjunto secuencial de operaciones unitarias aplicadas a la transformación de materias primas en productos aptos para el consumo, es decir, es el conjunto de equipos que realizan todas las operaciones unitarias necesarias para conseguir dicha transformación.

- **Capacidad de producción**

Máximo nivel de producción que puede ofrecer una estructura económica determinada: desde una nación hasta una empresa, una máquina o una persona. La capacidad de producción indica qué dimensión debe adoptar la estructura económica, pues si la capacidad es mucho mayor que la producción real estaremos desperdiciando recursos.

Lo ideal es que la estructura permita tener una capacidad productiva flexible (minimizando costos fijos e incrementando los variables), que nos permita adaptarnos a variaciones de los niveles de producción. Esto se puede conseguir con herramientas como la subcontratación.

- **Inversiones en equipamiento**

Por inversión en equipamiento se entenderán todas las inversiones que permitan la operación normal de la planta de la empresa creada por el proyecto. En este caso estamos hablando de maquinaria, herramientas, vehículos, mobiliario y equipos en general.

- **Localización**

La actividad industrial se desarrolla habitualmente dentro de una planta industrial. La fase de localización persigue determinar la ubicación más adecuada teniendo en cuenta la situación de los puntos de venta o mercados de consumidores,

puntos de abastecimiento para el suministro de materias primas o productos intermedios, la interacción con otras posibles plantas, etc.

En el caso de una construcción nueva, el sitio puede estar impuesto desde el principio del proyecto (es una constante) o depende de los primeros estudios técnicos (es una variable). En cualquier caso, la elección del sitio debe efectuarse lo más tarde después de la fase de validación del anteproyecto.

- **Distribución de planta**

La producción es el resultado de hombres, materiales y maquinaria, que deben constituir un sistema ordenado que permita la maximización de beneficios, pero dicha interacción debe tener un soporte físico donde poder realizarse.

La distribución en planta es el fundamento de la industria, determina la eficiencia, y en algunos casos, la supervivencia de una empresa. Así, un equipo costoso, un máximo de ventas y un producto bien diseñado, pueden ser sacrificados por una deficiente distribución de planta.

La distribución en planta implica la ordenación física de los elementos industriales. Esta ordenación, ya practicada o en proyecto, incluye tanto los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, trabajadores, como todas las otras actividades o servicios, incluido mantenimiento.

- **Inversión en obras físicas**

En relación con las obras físicas, las inversiones incluyen desde la construcción o remodelación de edificios, oficinas o salas de venta, hasta la construcción de caminos, cercos o estacionamientos.

Para cuantificar estas inversiones es posible utilizar estimaciones aproximadas de costos (por ejemplo, el costo del metro cuadrado de construcción) si el estudio se hace en nivel de perfectibilidad. Sin embargo, en nivel de factibilidad la información debe perfeccionarse mediante estudios complementarios de ingeniería que permitan una apreciación exacta de las necesidades de recursos financieros en las inversiones del proyecto.

- **Cálculo de costos de producción**

Se refiere a las erogaciones o gastos en que se incurre para producir un bien o un servicio, en donde se incluyen los siguientes costos:

- Costos directos de producción: materias primas, mano de obra directa.
- Costos indirectos: depreciación, mano de obra indirecta, insumos o materiales menores.

## **4.4 EL ESTUDIO FINANCIERO**

**4.4.1 Definición** El objeto financiero de un proyecto nos permite definir cada uno de los elementos que participan en su estructuración financiera, a saber: las inversiones necesarias para ponerlo en funcionamiento, los costos que concurren en la elaboración, administración, venta y financiación de cada uno de los productos o servicios, el ingreso derivado de las ventas de los mismos; toda esta información proyectada a cada uno de los períodos que comprometen el horizonte del proyecto.

Como resultados de la identificación y de los estudios previos (mercado, técnico, jurídico e institucional, etc.) se propone un modelo Financiero, que partiendo de un formato de entrada de datos básicos y específicos del proyecto, nos conduce a

consolidar "flujos netos de caja" que permiten analizar la conveniencia o inconveniencia de una propuesta, ya sea desde el punto de vista privado o desde la órbita económica o social.<sup>[59]</sup>

**4.4.2 Presupuesto de Inversiones** Como bien se sabe los resultados obtenidos con respecto al comportamiento del mercado del producto, a la técnica empleada y a la organización, proveen la información pertinente para la determinación de las inversiones del proyecto. Se trata, pues, de organizar la documentación con el fin de identificar la magnitud de los activos que requiere la empresa para la transformación de insumos o prestación de servicios y la determinación del monto de capital de trabajo necesario para el funcionamiento normal del proyecto después del período de instalación.

El horizonte del proyecto tiene tres etapas perfectamente delineadas: en primer lugar la etapa de instalación o ejecución en la cual se hacen la mayor parte de las inversiones; la etapa de operación o de funcionamiento en la cual se generan los costos y se producen los ingresos propios de la venta de la producción o de la prestación del servicio; y la tercera etapa en la cual se supone que el proyecto termina su actividad regular al no alcanzar a generar los beneficios de orden financiero, económico o social y se procede a su liquidación.

Por otro lado, las construcción del flujo de caja depende de los eventos financieros previstos para el horizonte del proyecto, en efecto, en la fase de ejecución se precisa dimensionar las necesidades de inversiones tanto fijas, como diferidas y desde luego, capital de trabajo, que suponen salida de dinero (flechas hacia abajo). Durante la etapa de operación en donde se logra el objetivo social del proyecto mediante la producción de bienes o la prestación de servicios, se generan costos derivados del pago a los factores utilizados y al mismo tiempo aparecen ingresos provenientes de la venta de los productos o servicios (flechas

---

<sup>59</sup> MIRANDA 4<sup>o</sup>edic Op. Cit.

hacia abajo y flechas hacia arriba). Por último, cuando el proyecto deja de cumplir con los objetivos financieros, económicos o sociales, se precisa su liquidación (desinversión), que supone la venta de los activos que tienen algún valor comercial y se generan algunos ingresos (flechas hacia arriba).

**Figura 2 Horizonte proyecto en el financiero.**



Fuente: MIRANDA JJ; Gestión de Proyectos

Tal como se había enunciado la mayor parte de las inversiones se hacen antes de la puesta en marcha del proyecto, sin embargo, algunas inversiones se pueden realizar en el período de funcionamiento, ya sea porque es preciso renovar algún activo desgastado o porque se hace necesario incrementar la producción ante expectativas en el crecimiento de la demanda.

Las inversiones que se hacen principalmente en el período de instalación se pueden clasificar en tres grupos: las inversiones fijas, las inversiones diferidas y el capital de trabajo.<sup>[60]</sup>

**4.4.2.1 Inversiones Fijas** Las inversiones fijas son aquellas que se realizan en bienes tangibles, se utilizan para garantizar la operación del proyecto y no son objeto de comercialización por parte de la empresa y se adquieren para utilizarse durante su vida útil; son entre otras: los terrenos para la construcción de instalaciones, o explotaciones agrícolas, o ganaderas o mineras; las

---

<sup>60</sup> Idem.

construcciones civiles como edificios industriales o administrativos; las vías de acceso internas, bodegas, parqueaderos, cerramientos, maquinaria , equipo y herramientas; vehículos; muebles, etc.

Con excepción de los terrenos, los otros activos fijos comprometidos en el proceso de producción van perdiendo valor a consecuencia de su uso y también por efecto de la obsolescencia, debido al desarrollo tecnológico. Coste que se refleja en la depreciación, por lo que estos se denominan activos fijos depreciables.

Un tratamiento similar al de los activos depreciables reciben los llamados activos agotables, que son recursos naturales como minas, bosques, reservas petroleras, etc. que se consumen a través del tiempo por efecto de su explotación.

A pesar que el desembolso ocasionado por la compra del activo se produce inmediatamente, cuando ésta se hace al contado; o se difiere en algunos períodos cuando se apela al crédito, su gasto físico se produce a lo largo de su vida útil; entonces, en lugar de considerar que el precio del activo es un costo que se asume en el momento de su adquisición, se debe entender que se trata de una carga que se reparte en cada uno de los períodos de su utilización. La contabilización de un activo depreciable, no es más que un cambio de un activo por otro, si se compra al contado será activo contra caja; si se toma a crédito, activo contra cuentas por pagar; en consecuencia, no se advierte gasto alguno en el momento de su adquisición, puesto que el gasto se registra solamente al final de cada año, mediante un asiento contable de depreciación. Dado que este asiento contable de depreciación representa un menor valor por parte del activo, es entonces obvio pensar que la depreciación anual sea parte de los costos que deban deducirse de los ingresos para calcular las utilidades.

**4.4.2.2 Inversiones Diferidas** Las inversiones diferidas son aquellas que se realizan sobre la compra de servicios o derechos que son necesarios para la

puesta en marcha del proyecto; tales como: los estudios técnicos, económicos y jurídicos; los gastos de organización; los gastos de montaje, ensayos y puesta en marcha; el pago por el uso de marcas y patentes; los gastos por capacitación y entrenamiento de personal.

Cuando existe cierta incertidumbre en la estimación de estos montos es aconsejable incluir una partida para imprevistos por un porcentaje entre el 5% y el 10% del total de los diferidos. Las normas tributarias permiten amortizar los activos diferidos en los 5 primeros años de funcionamiento del proyecto; en consecuencia, aparece como un costo que no constituye desembolso y por consiguiente tiene efectos tributarios similares a los anotados anteriormente para las depreciaciones.

**4.4.2.3 Capital de Trabajo** La inversión en capital de trabajo corresponde al conjunto de recursos necesarios, en forma de activos corrientes, para la operación normal del proyecto durante un ciclo productivo, esto es, el proceso que se inicia con el primer desembolso para cancelar los insumos de la operación y finaliza cuando los insumos transformados en productos terminados son vendidos y el monto de la venta recaudado y disponible para cancelar la compra de nuevos insumos. El capital de trabajo, es entonces, la parte de la inversión orientada a financiar los desfases o anacronismos entre el momento en que se producen los egresos correspondientes a la adquisición de insumos y los ingresos generados por la venta de bienes o servicios, que constituyen la razón de ser del proyecto. Lo mismo que el tendero, el ensamblador de vehículos, el intermediario financiero y todo aquel que ejerza funciones comerciales o preste un servicio, una clínica por ejemplo, tendrá que disponer de unos recursos permanentes (inversión a largo plazo), destinados a compensar el costo que supone el ingreso de dinero en una fecha futura por la venta de mercancías y el egreso determinado por la compra de insumos para la producción de la misma en la fecha presente.

Queda claro que la magnitud del capital de trabajo depende en buena medida de los recursos necesarios para atender las erogaciones rutinarias de muy corto plazo (arriendos, salarios, pago de servicios, etc.) en la empresa, de la duración del proceso técnico de transformación y del valor de los inventarios y de la política de crédito que asuma la empresa.

**4.4.2.4 Resumen de las Inversiones** La tabla 4 del "modelo propuesto" permite señalar el monto de cada una de las inversiones, y el momento en que estas se deben realizar, además de los valores de recuperación estimados para el período de liquidación.

Este cuadro está diseñado en tal forma que permite tener una panorámica de todas y cada una de las erogaciones necesarias por concepto de inversión tanto en el período de instalación, como durante su funcionamiento; además de la recuperación de las inversiones en el período de liquidación. El valor resultante en la última fila "flujo total de inversión" nos dará una primera aproximación de las necesidades de capital en cada período, que nos orientará en nuestras primeras pesquisas en torno a la consecución de financiamiento. También se reserva una última columna con el fin de formarnos una idea clara sobre el peso relativo de cada inversión, que será de utilidad para análisis posteriores y comparaciones con otros proyectos.

Queda claro que en la mayoría de los casos las inversiones en capital de trabajo se hacen una sola vez antes de comenzar el funcionamiento del proyecto y que se recuperan en el período de liquidación. Las necesidades de inversión en capital de trabajo se suelen incrementar en la medida del incremento de la producción y las ventas, sin embargo para simplificar nuestra exposición lo tomamos como un único valor al final del primer período, pero si alguien desea refinar sus estimaciones sería muy sencillo adicionar un valor marginal en cada período a partir del primero, equivalente al incremento de la producción.



- **Costos Directos**

Está constituido por la materia prima, los materiales directos, la mano de obra directa (obreros) con sus respectivas prestaciones. Para algunos proyectos específicos se podrán incluir otros materiales directos cuando no se puedan identificar plenamente como materia prima; se encuentran: (*materia prima, materiales directos, mano de obra directa, prestaciones y otros materiales directos*).

- **Gastos de Fabricación**

Están constituidos por materiales indirectos y mano de obra indirecta con sus respectivas prestaciones. Estos gastos se caracterizan por la dificultad de identificar su presencia en cada unidad de producción o de servicio; se encuentran: (*materiales indirectos, mano de obra indirecta y prestaciones*).

- **Otros Gastos Indirectos**

Está constituido por:(*depreciación de fábrica, servicios, mantenimiento, seguros fábrica, impuestos de fábrica, amortización de diferidos y otros*).

#### **4.4.3.2 Gastos de Administración** Se presentan los siguientes:

- **Sueldos**

Comprende los sueldos de personal ejecutivo, personal auxiliar de compras, de contabilidad, de auditoría, archivo, cobranzas, secretaría, servicios generales, etc.

- **Prestaciones**

Con el mismo criterio anotado anteriormente se calcula el monto de las prestaciones sobre la nómina administrativa.

- **Depreciaciones Administrativas**

Se trata de la depreciación de activos fijos que tienen su origen en el área administrativa, tales como: muebles, equipos de cómputo y equipos de oficina.

- **Amortizaciones de Diferidos**

Corresponde a la amortización de diferidos que tienen origen en el área administrativa, como los gastos de organización.

- **Seguros**

Se trata del costo de las pólizas de seguros de incendio, robo, hurto, etc. que cubre las instalaciones administrativas, muebles y equipos.

- **Impuestos**

Se hace referencia a otros impuestos que no fueron incluidos anteriormente. Los gobiernos para atender las necesidades de financiación de sus planes de desarrollo e inclusive gastos de funcionamiento, suelen acudir con más frecuencia de lo deseado a reformas tributarias, que arrastran toda clase de nuevos gravámenes, por lo tanto, los analistas deben estar atentos a estas circunstancias con miras a ponderar adecuadamente el costo de sus proyectos.

- **Otros**

En este campo se pueden incluir entre otros: papelería y útiles de oficina, gastos de representación, comunicaciones (teléfono, cables, fax); transporte (movilidad local, viajes y viáticos); relaciones públicas, investigación y desarrollo.

**4.4.3.3 Gastos de Ventas** Se pueden clasificar en dos grandes ramas: los gastos de comercialización y los gastos de distribución.

- **Gastos de Comercialización**

Entre los gastos de comercialización podemos distinguir los siguientes: sueldos y salarios (ejecutivos y supervisores de ventas, investigadores de mercado); comisiones de vendedores; gastos de representación, viajes, viáticos, gastos de publicidad (diarios, revistas, radio, televisión, muestras gratis, exposiciones, vallas, puntos de ventas, etc.); asistencia técnica a clientes; papelería y útiles de oficina; comunicaciones, etc.

- **Gastos de Distribución**

Entre los gastos de distribución podemos enunciar los siguientes: sueldos y salarios de supervisores, secretarias, impulsadoras, conductores de vehículos de reparto y auxiliares; fletes, empaques y envases además de la operación de los puntos de venta y almacenes.

**Tabla 5 Resumen de los costos de producción (recursos propios)**

PERIODO	(en miles de pesos)						Precios constantes	
	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>I. COSTOS DE FABRICACION</b>								
<b>I.1. COSTO DIRECTO</b>								
I.1.1. MATERIA PRIMA								
I.1.2. MATERIALES DIRECTOS								
I.1.3. MANO DE OBRA								
I.1.4. PRESTACIONES								
I.1.5. OTROS MATERIALES DIRECTOS								
<b>I.2. GASTOS DE FABRICACION</b>								
I.2.1. MATERIALES INDIRECTOS								
I.2.2. MANO DE OBRA INDIRECTA								
I.2.3. PRESTACIONES								
<b>I.3. OTROS GASTOS INDIRECTOS</b>								
I.3.1. DEPRECIACION FABRICA								
I.3.2. SERVICIOS								
I.3.3. MANTENIMIENTO								
I.3.4. SEGUROS								
I.3.5. IMPUESTOS								
I.3.6. AMORTIZACION DE DIFERIDOS								
I.3.7. OTROS								
<b>J. GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>								
J.1. SEGUROS								
J.2. PRESTACIONES								
J.3. DEPRECIACION ADMINISTRATIVA								
J.4. SERVICIOS								
J.5. OTROS IMPUESTOS								
J.6. OTROS								
<b>K. GASTOS DE VENTAS</b>								
<b>TOTAL COSTO OPERACION</b>								

Fuente: MIRANDA JJ; Gestión de Proyectos,

**4.4.4 Ingresos** En un proyecto los ingresos están representados por el dinero recibido por concepto de las ventas del producto o la prestación del servicio o por la liquidación de los activos que han superado su vida útil dentro de la empresa, o también por los rendimientos financieros producidos por la colocación de excesos de liquidez. El flujo de ingresos puede presentar una estructura muy variada dependiendo de la clase de empresa de que se trate y de los mecanismos de venta adoptados; en ocasiones los ingresos se presentan en forma continua durante el día, lo que sucede en la mayoría de las organizaciones comerciales; pueden también presentarse en forma mensual o bimestral después de su consumo, como sucede en las empresas de servicios públicos; los agricultores reciben su pago después de recolectada la cosecha; y los constructores tienen que esperar hasta la venta de los inmuebles. Las fechas de recepción de los ingresos, dependiendo de cada proyecto tiene importancia significativa en el flujo de caja y, por ende, en el cálculo de su rentabilidad; se conocen casos de fracasos

prematuras de proyectos, por no tomar medidas oportunas tendientes a corregir el desfase que se presenta entre las erogaciones propias de las inversiones y los ingresos generados por las ventas (escaso capital de trabajo); de ahí la importancia de hacer una buena planeación financiera especialmente en los primeros momentos del proyecto.<sup>[62]</sup>

La estimación de los ingresos en ocasiones es bien complicada, y depende, en gran parte, de la calidad y rigor de los estudios de mercado, sobre todo en lo que respecta al comportamiento de los precios y la política de crédito. Cuando un proyecto nuevo entra a competir con un producto existente, los datos disponibles proporcionan una estimación confiable de los ingresos futuros; pero cuando el proyecto está orientado a satisfacer una nueva función hacia un sector de población no identificado, la estimación de los ingresos resulta más compleja puesto que depende en gran medida del capricho y de los hábitos de consumo de los potenciales demandantes. Cuando se trata de estimar los ingresos de empresas de servicios públicos, se precisa identificar las tarifas que pagarán los abonados, consultando obviamente, sus niveles de ingreso familiar y, por consiguiente, su capacidad de pago.

Lo mismo que en el caso de las inversiones y los costos, interesa conocer el momento en que se percibe el ingreso y no el momento en que se efectúa la transacción. Finalmente, es recomendable desde un principio si así lo amerita el ámbito del mercado, distinguir entre las ventas que se hacen internamente y las que se colocan en el mercado internacional; esta clasificación resulta bien importante en el momento de hacer la evaluación económica al calcular el efecto del proyecto sobre la balanza de pagos.

---

<sup>62</sup> Idem.

## 5. METODOLOGÍA PARA EL PROYECTO

Se implementa una metodología a partir de estudios de mercados, información bibliográfica, la recolección de datos, encuesta, visitas a empresas recicladoras existentes en la zona del proyecto; luego se procede a la realización del estudio técnico, del surgirán los montos de inversión a realizar en cada periodo de la vida útil del proyecto, así como los costos de operación del mismo vinculados con el proceso de compra de insumos etc; se definirá la localización de la planta de reciclaje (macro y micro localización), maquinaria y equipos, descripción de los procesos del reciclaje, identificación de materias primas con las que se trabaja (PET'S, CARTÓN, ARCHIVO, PLÁSTICO DE BAJA DENSIDAD, PLÁSTICOS DE ALTA DENSIDAD Y LATAS DE ALUMINIO), mano de obra necesaria y la determinación de la capacidad instalada y potencial.

Luego se define el estudio Legal que determina las condiciones jurídicas en las que deben incurrir todos los procedimientos del proyecto a constituir; antes de entrar a la etapa de evaluación del proyecto se hará un breve análisis de la incidencia ambiental de la parte técnica del proyecto.

Por ultimo como resultado de la identificación y los estudios previos (mercado, técnico, jurídico ambiental e institucional, etc.) se propondrá un "*modelo financiero*", que partiendo de un formato de entrada de datos básicos y específicos del proyecto, conduce a consolidar "flujos netos de caja" que permiten analizar la conveniencia o inconveniencia de este proyecto privado.

**Figura 3. Flujograma del proceso de la metodología**



El anterior flujo grama determina el desarrollo del proyecto de la monografía tocando los temas legales, de mercados des de la oferta, el ambiental a partir de la incidencia del estudio técnico del proyecto y entrando a profundizar el estudio técnico y financiero, que es en lo que se hizo énfasis del estudio para la creación de la empresa de reciclaje.

## 6. ASPECTOS LEGALES PARA EL PROYECTO

A escala nacional, se encuentran leyes y decretos que a continuación se comentan, pero es importante resaltar que el ámbito municipal existe la posibilidad de legislar a través de acuerdos que impulsarían de mejor forma los programas desarrollados por la administración local y que permiten una mayor participación de la comunidad y a su vez un mejor control en el desarrollo de los mismos.

- Decreto 2811 de 1974. En los artículos 34 a 38 se regula lo relacionado con el manejo de los residuos sólidos, su procesamiento, la obligación de los municipios de organizar la recolección, transporte y disposición final de basuras y establece la posibilidad de exigir el manejo de estos residuos a quien los produce. Se hace referencia a reintegrar esos materiales al proceso económico y material.
- Ley 9 de 1999. esta ley es llamada Código sanitario Nacional, y a través de ella se dictan medidas sanitarias que complementan la recolección del medio ambiente y manejo de los recursos naturales, constituyendo la base del Derecho Sanitario, mediante el establecimiento de un ordenamiento jurídico único en tres áreas claramente definidas: Saneamiento Ambiental, atención a las personas y vigilancia y control sanitario, en el cual se regulan íntegramente todos los aspectos de orden sanitario que pueden afectar la salud intelectual o colectiva de la comunidad como un bien de interés público.
- Ley 142 de 1994: con base en la ley 142 de 1994 el congreso estableció las normas aplicables a los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado, aseo, energía eléctrica, distribución de gas combustible

telefonía pública básica acumulada y telefonía pública local móvil en el sector rural, los cuales definió como servicios públicos esenciales.

- Decreto No 1753 de 1984. En el presente decreto se da amplitud a las licencias ambientales, explica su naturaleza, modalidad y efectos. La licencia ambiental es una autorización que otorga la autoridad ambiental competente a una persona, para la ejecución de un proyecto que puede producir deterioro a los recursos naturales renovables o al medio ambiente. En ella se establecen los requisitos, obligaciones y condiciones que el beneficiario de la licencia ambiental debe cumplir para prevenir mitigar, corregir, compensar y manejarlos efectos ambientales del proyecto autorizado. (ART.2)
- A partir de la Convención de Estocolmo de 1972, la normatividad ambiental colombiana ha tenido un importante desarrollo que se ha hecho particularmente evidente en las últimas tres décadas. Los principios de esta Convención fueron acogidos en el Código de recursos naturales renovables y de protección al medio ambiente (Decreto Ley 2811 de 1974), que constituyó uno de los primeros esfuerzos en Iberoamérica para expedir una normatividad integral sobre el medio ambiente.
- De acuerdo con la Conferencia de las Naciones Unidas sobre medio ambiente y desarrollo que tuvo lugar en 1992 en Río de Janeiro (Brasil), y en cumplimiento de los nuevos preceptos constitucionales, se expidió la Ley 99 de 1993 que conformó el Sistema Nacional Ambiental (SINA) y creó el Ministerio de Medio Ambiente como su ente rector.
- Con la nueva Constitución Política de Colombia de 1991, la protección medio ambiental adquirió el estatuto de derecho colectivo, por lo cual se establecieron los mecanismos de protección por parte de los ciudadanos, así como el recurso de las acciones de tutela y de cumplimiento

## 7. ANÁLISIS DE MERCADO DESDE LA OFERTA PARA EL PROYECTO

### 7.1 INTRODUCCIÓN

Para el presente proyecto es necesario realizar un estudio de mercados que ayude a determinar como es el comportamiento del reciclaje en Cúcuta y su área Metropolitana, cabe destacar que en concordancia para el proyecto de la creación de la empresa de reciclaje, se presenta en las instalaciones de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental “CORPONOR” el Primer Encuentro de Reciclaje, que fue realizado el 17 de Mayo del año en curso; en donde se presentaron los principales asociaciones, agremiaciones y recicladores independientes de la ciudad; en donde se tomaron datos de contacto para la posterior visita para la realización de las encuestas.

**Imagen 1 Fotografía del primer (1º) encuentro de reciclaje en “corponor”**



### 7.2 INFORMACIÓN SECUNDARIA

El estudio técnico-financiero para la creación de una empresa recicladora en Cúcuta parte de la premisa de unos datos que fueron arrojados en el 2009 por la

empresa recolectora de residuos sólidos con mayor cobertura de aseo presente en la ciudad “Aseo Urbano” en donde se determinaba que la empresa recolectaba en Cúcuta y área metropolitana un aproximado de 18.280 Toneladas mensuales de basura durante todo ese año; de los cuales por procesos internos de la empresa realizando aforos dentro del relleno sanitario determinaron que de esos 18.280 toneladas/mes 8.118 toneladas eran de materia orgánicas y el restante 10.162 toneladas/mes pertenecen a los materiales inorgánicos; lo que determina una buena oportunidad para creación de empresas que se encarguen del reciclaje.

A continuación se presenta un cuadro comparativo resumen donde se evidencia cuantitativamente los porcentajes de residuos aprovechados y no aprovechados según fuentes de Aseo Urbano:

**Tabla 6 Datos comparativos de residuos inorgánicos aprovechados**

SEGÚN ESTUDIO FUENTE (ASEO URBANO), EL VOLUMEN DE RESIDUOS SOLIDOS INORGANICOS APROVECHADOS EN EL MUNICIPIO DE CUCUTA SE ESTIMA EN 3.385 TONELADAS/MES				
CANTIDAD Y PORCENTAJE DE RESIDUOS INORGANICOS APROVECHADOS SEGUN ESTUDIO				
	TON/MES/APROV	CANTIDADES/MES	DIFERENCIA(NO APROV)	%(NO APROV)
PLASTICOS	619	2579	1960	28.9
CARTON	596	2457	1861	27.5
PAPEL	290	1029	739	10.9
VIDRIO	145	835	690	10.2
TEXTILES	170	1258	1088	16.1
METALES	1503	1514	11	0.2
HUESO	34	210	176	2.6
NEUMATICOS	28	280	252	3.7
TOTALES	3385	10162	6777	100

Fuente: Aseo Urbano 2009.

Cabe destacar que a pesar de que los datos suministrados por Aseo Urbano tienen una cronología de 7 años fue necesario traerlos a colación ya que nos da un indicio de la posibilidad de entrar en el negocio del reciclaje.

También se presenta una nueva información por parte de Aseo Urbano que nos facilita datos más recientes sobre un estudio de caracterización de los residuos sólidos del relleno sanitario Guayabal del año 2015 según la clasificación RAS 2000; donde se da como resultados de 21.881 toneladas mensuales de basura las cuales 59% es decir 12.909 toneladas pertenecen a residuos orgánicos y un 41% es decir 8.972 a residuos de materiales inorgánicos y que comparando con los datos arrojados en la tabla anterior se pensaría que el producto de material inorgánico que va a parar al relleno sanitario ha disminuido cuando en realidad el materia reciclable ha aumentado 2.195 toneladas/mes, es decir un 24.46% más que lo presentado en el 2009.

Es de suma importancia tener presentes los datos suministrados por la empresa recolectora de residuos sólidos ya que es al relleno sanitario donde van a parar todos aquellos materiales como plásticos, cartón, papel, metales que son los artículos que se encuentran enfocados dentro del plan de negocio principal de la empresa recicladora a crear.

### **7.3 IDENTIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS**

Dentro del proceso a proyectar para los procesos de reciclaje solo se tendrá en cuenta los siguientes artículos:

- **PET'S:** El tereftalato de polietileno, politereftalato de etileno, polietilentereftalato o polietileno tereftalato (más conocido por sus siglas en inglés **PET**, polyethylene terephtalate) es un tipo de plástico muy usado en envases de bebidas y textiles.
- **HDPE:** (Polietileno de alta densidad): Gracias a su versatilidad y resistencia química se utiliza sobre todo en envases de leche o zumos, en productos de

limpieza de hogar o químicos industriales. Se recicla de muy diversas formas, como en tubos, botellas de detergentes y limpiadores, etc.

- **LDPE:** (Polietileno de baja densidad): Este plástico fuerte, flexible y transparente se puede encontrar en algunas botellas, bolsas, muebles o alfombras. Tras su reciclado se puede utilizar de nuevo en contenedores sobres, tuberías o baldosas.
- **CARTON:** Lámina gruesa y dura, compuesta de varias capas de pasta de papel, de pasta de trapos, de papel viejo u otras materias que, en estado húmedo, se adhieren unas a otras por compresión y después se secan por evaporación; también se presenta El cartón corrugado es una estructura formada por un nervio central de papel ondulado (papel onda), reforzado externamente por dos capas de papel (papeles liners o tapas) pegadas con adhesivo en las crestas de la onda.
- **PAPEL:** Material que se presenta como una lámina fina hecha con pasta de fibras vegetales u otros materiales molidos y mezclados con agua, secados y endurecidos después, que se utiliza para escribir, dibujar, envolver cosas, etc.
- **LATAS ALUMINIO:** Lata es un recipiente metálico usado como envase opaco para líquidos y productos en conserva. Los materiales de fabricación más habituales son la hojalata y el aluminio.

### **7.3 OBJETIVO DEL ESTUDIO DE MERCADO**

La investigación de mercado consiste en el diseño, la recopilación, el análisis y el reporte de la información y de los datos relevantes del mercado.<sup>[63]</sup>

El estudio de mercado se entiende como el área en que concluyen las fuerzas de la oferta y la demanda para realizar las transacciones de bienes y servicios a precio determinados.<sup>[64]</sup>

Existen cuatro variables fundamentales al momento de analizar el mercado, y que deben aplicarse en estudios de evaluación de proyectos: (Análisis de Oferta, Demanda, Precios y Comercialización).

Para el presente proyecto solo se abordará el análisis de la Oferta; que nos determina la cantidad de bienes o servicios que un cierto número de productores está dispuesto a presentar al mercado a un precio determinado.<sup>[65]</sup>

## **7.4 LA OFERTA**

**7.4.1 Competidor Potencial** Se considera como competidor potencial a todos las industrias, empresas y viviendas que utilizan o manejan los materiales post-consumo (PET'S. HDPE, LDPE, CARTON, PAPEL Y LATAS DE ALUMINIO) en Cúcuta y su área metropolitana.

**7.4.2 Investigación de mercados** La investigación de mercado es un enfoque sistemático y objetivo hacia el desarrollo y provisión de información aplicable al proceso de toma de decisiones en la gerencia de mercadeo, la investigación de mercados buscará analizar las necesidades y expectativas del producto.

---

<sup>63</sup> KOTLER 2006 Op. Cit.

<sup>64</sup> BACA 2006 Op. Cit.

<sup>65</sup> KOTLER 2005 Op. Cit.

**7.4.3 Necesidad de Información** Los datos obtenidos en la encuesta se procesaron de forma correcta para su tabulación y se realizó su respectivo análisis cualitativo. De acuerdo a las respuestas dadas por las empresas recicladoras de Cúcuta y su área metropolitana permitirán determinar:

- Oferta: se analizaron los resultados de los estudios para determinar, que otras empresas existen en el mercado local que ofrecen este servicio.
- Precio: se analizó los resultados del estudio para estimar el precio adecuado y asequible para la compra y posterior venta de los productos.

#### 7.4.4 Ficha técnica

**Tabla 7. Ficha técnica**

<p>Tipo de investigación</p>	<p>Exploratoria: “Tiene por objetivo la formulación de un problema para posibilitar una investigación más precisa o el desarrollo de una hipótesis.(Claire Selltiz, Op, cit., 69).</p> <p>Descriptiva: El propósito es la delimitación de los hechos que conforman el problema de investigación”. (Carlos e. Mendez A. Metodología.)</p>
<p>Método de investigación</p>	<p>Análisis: Dividir el objeto de investigación en el mayor número de partes, a fin de encontrar mayores alternativas de estudio. En este caso la descomposición del trabajo en sus diferentes fases que la componen permite desarrollar sus principios o elementos.</p> <p>Deductivo: A partir de situaciones generales se llegan a identificar explicaciones particulares contenidas explícitamente en la situación general. En este caso a partir de una teoría general acerca del fenómeno del reciclaje en general se explicaran hechos o situaciones a nivel de Cúcuta y su área metropolitana.</p>

	<p>Inductivo: “Es una forma de argumentación que conlleva un análisis ordenado, coherente y lógico del problema de investigación, tomando como referencias premisas verdaderas. Este método permitirá a partir de la observación de fenómenos o situaciones particulares que enmarcan el problema de investigación concluir proposiciones y a la vez premisa que expliquen fenómenos similares al analizado.</p> <p>Síntesis: implica que partir de la interrelación de los elementos que identifican su objeto, cada uno de ellos pueda relacionarse con el conjunto en la función que desempeña con referencia al problema de investigación.</p>
Fuentes de información	<p>Primarias: información oral o escrita que es recopilada directamente por el investigador a través de relatos o escritos transmitido por los participantes en un suceso o acontecimiento. Para la investigación se tomará como base la encuesta realizada en las empresas relacionadas.</p> <p>Secundarias: es la información escrita que ha sido recopilada y transcrita por personas que han recibido tal información a través de otras fuentes escritas o por un participante en un suceso o acontecimiento. En este caso se referirán a libros, revistas, documentos, prensa página web.</p>
Técnicas de recolección	Entrevista: se realiza a través de formularios que tiene su aplicación a aquellos problemas que se pueden investigar por métodos de observación, análisis de fuentes, documentales y demás sistemas de conocimiento.
Instrumento	Encuesta.
Modo de aplicación	Directa.
Definición de población (elemento, unidad De muestreo)	Gerente o subgerente de la empresa.
Proceso de muestreo	Censo, conformado por 8 empresas.

Marco muestral	Ecostretch & plásticos, Asoplasnor, Socya dinagro pet, Corpvida, Arenorte, Coometal, Recuperadora materiales nacionales, Indubolsas contreras J & T.
Alcance	Cúcuta y su área metropolitana
Tiempo de aplicación	11/04/2016 – 29/04/2016

**7.4.5 Tabulación y presentación de resultados** Para la toma de datos de la oferta se realizó una encuesta a 8 empresas destacadas en el sector de reciclaje; el formato aplicado es el que se presenta en el Anexo N°1; a continuación se presenta la tabulación de los datos obtenidos de la encuesta:

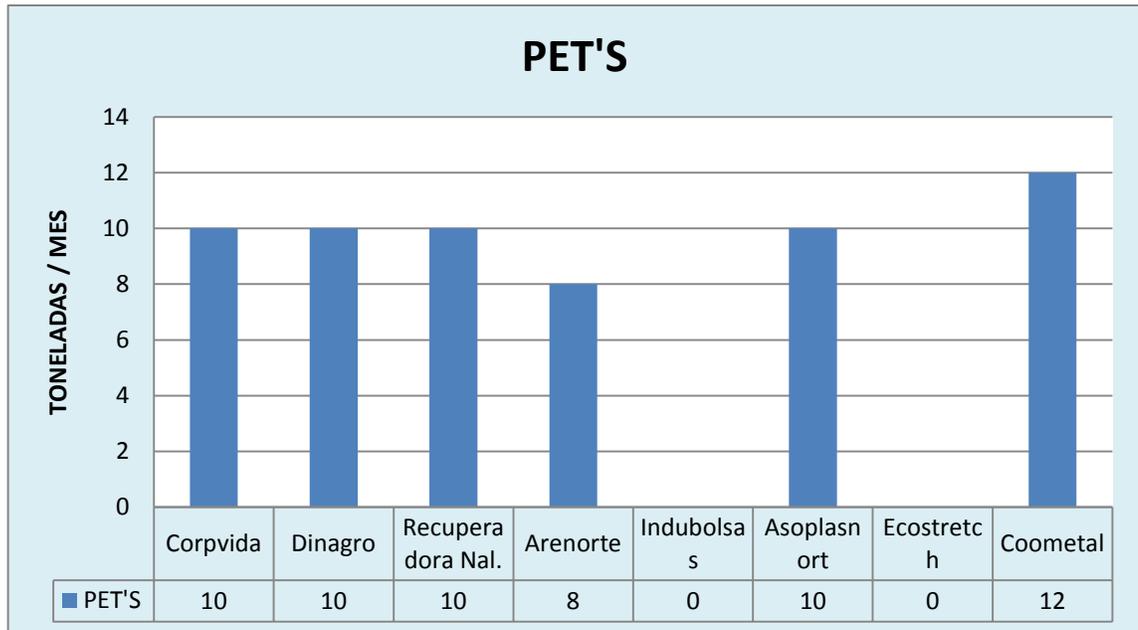
**Tabla 8. Años en el mercado de las empresas encuestadas**

NOMBRE EMPRESAS	AÑOS EN EL MERCADO
CORPVIDA	2
DYNAGRO PET´S	2
RECUPERADORA MATERIALES NAL.	6
ARENORTE	7
INDUBOLSAS CONTRERAS	8
ASOPLASNORT	10
ECOSTRETCH & PLASTICOS	14
COOMETAL	20

**Figura 4. Años en el mercado de las empresas encuestadas**

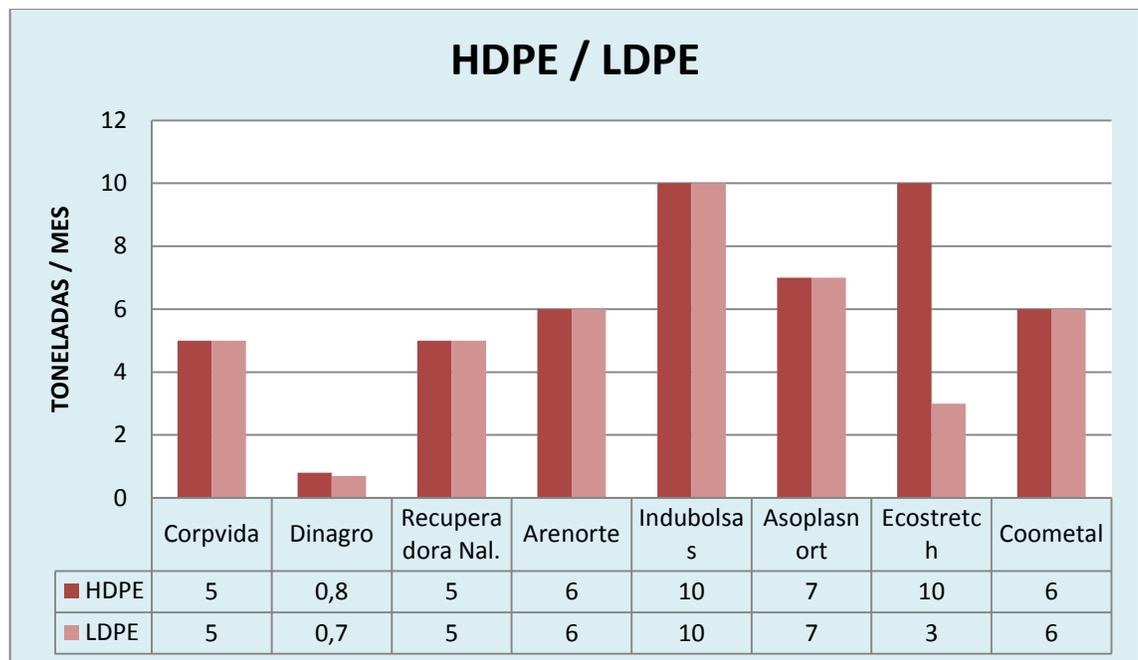


**Gráfica 1 Cantidad de toneladas PET'S/mes, a comercializar por empresa**



\* Totales de PET'S recolectados por las empresas recicladoras: 60 Ton/mes.

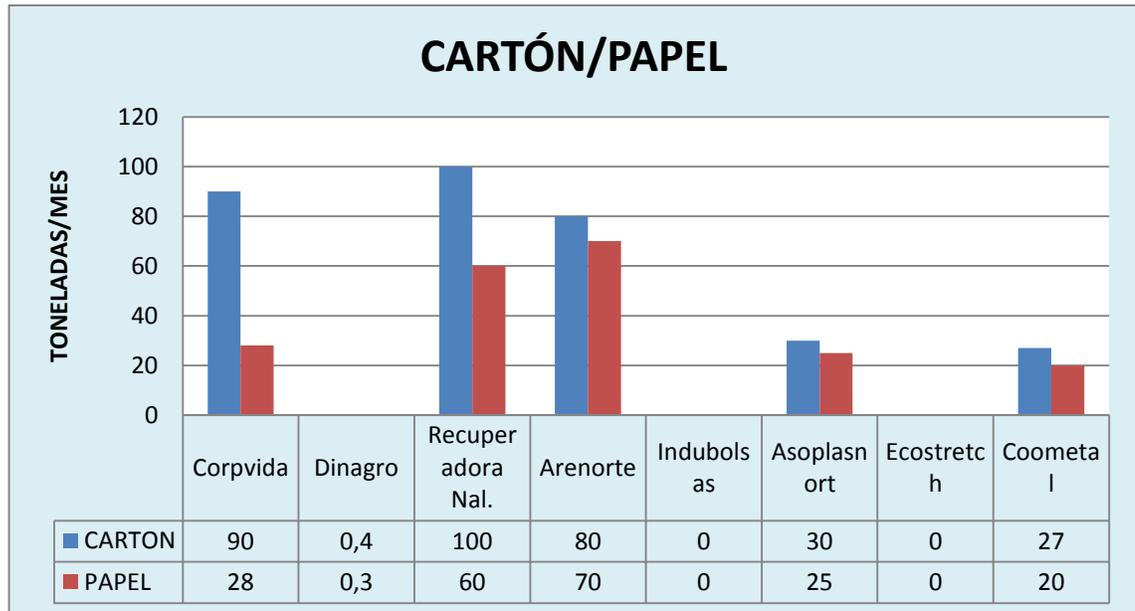
**Gráfica 2. Cantidad de toneladas HDPE - LDPE/mes, a comercializar**



\* Totales de HDPE recolectados por las empresas recicladoras: 49,8 Ton/mes.

\* Totales de LDPE recolectados por las empresas recicladoras: 42,7 Ton/mes.

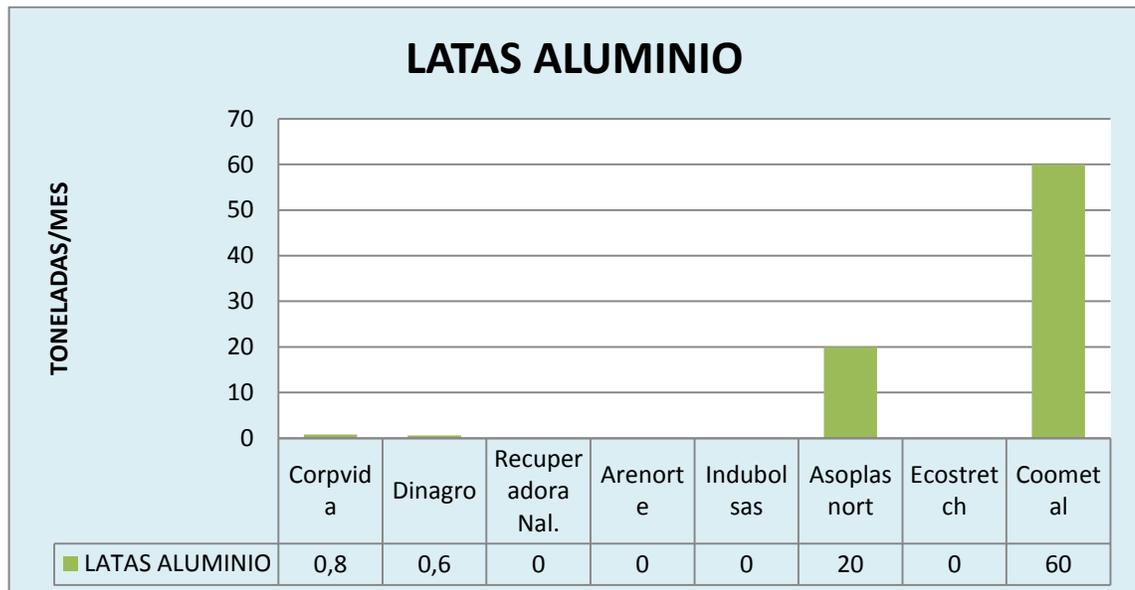
**Gráfica 3 Cantidad de toneladas CARTÓN - PAPEL/mes, a comercializar**



\* Totales de CARTÓN recolectados por las empresas recicladoras: 327,4 Ton/mes.

\* Totales de PAPEL recolectados por las empresas recicladoras: 203,3 Ton/mes.

**Gráfica 4 Cantidad de toneladas LATAS ALUMINIO/mes, a comercializar**



\* Totales de LATAS ALUMINIO recolectados por las empresas recicladoras: 81,4 Ton/mes.

**Tabla 9 Modos de recolección del material a reciclar**

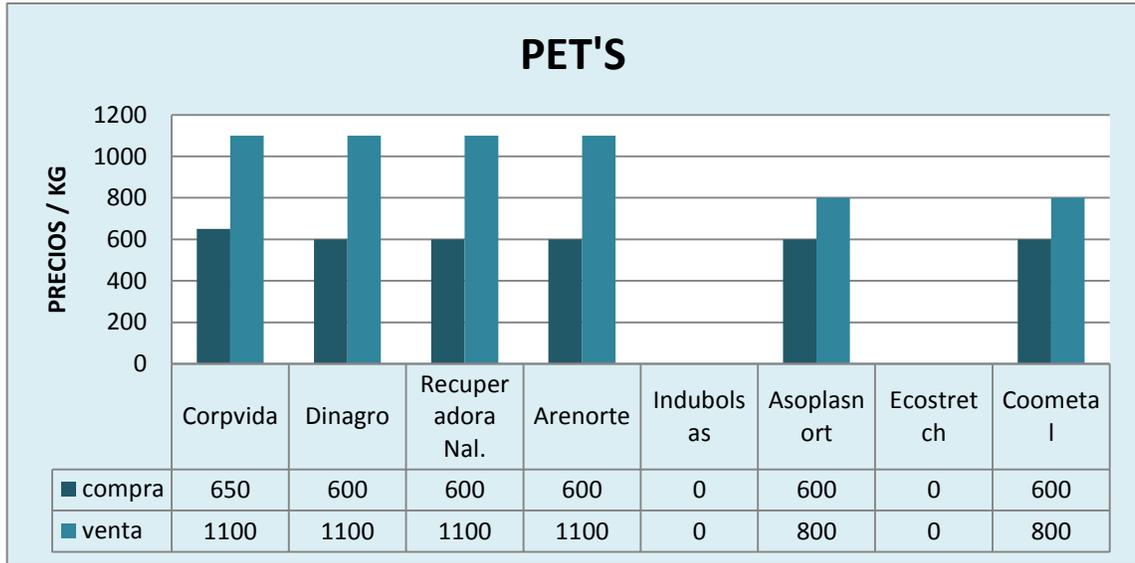
Modos de recolección	Nombre empresas							
	corpvida	dinagro	Recuperadora nal.	arenorte	indubolsas	asoplasnort	ecostretch	coometal
compra a recicladores externos	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
contratos grandes consumidores	✓		✓	✓	✓	✓		✓
contrato pequeños consumidores	✓	✓				✓		✓
recolección directa de la fuente								✓
Otros/cual	Campañas Empresas Servicios públicos						Post- industrial	

De lo anterior podemos destacar que la comprar a los recicladores externos, es la que más utilizan las empresas de reciclaje en Cúcuta; solo coometal practica recolección directa de la fuente y por ultimo corpvida y ecostretch utilizan en otros campañas con las empresas de servicios públicos y post-industria respectivamente.

**Tabla 10. Tipos de ventas de los productos a comercializar**

Tipos de ventas	Nombre empresas							
	corpvida	dinagro	Recuperadora nal.	arenorte	indubolsas	asoplasnort	ecostretch	coometal
Venta sin ningún tipo de procesos de transformación	✓		✓	✓	✓	✓		✓
Compra procesado y vende	✓	✓	✓	✓		✓		✓
Compra sin procesos para compactar y vender		✓			✓	✓	✓	✓

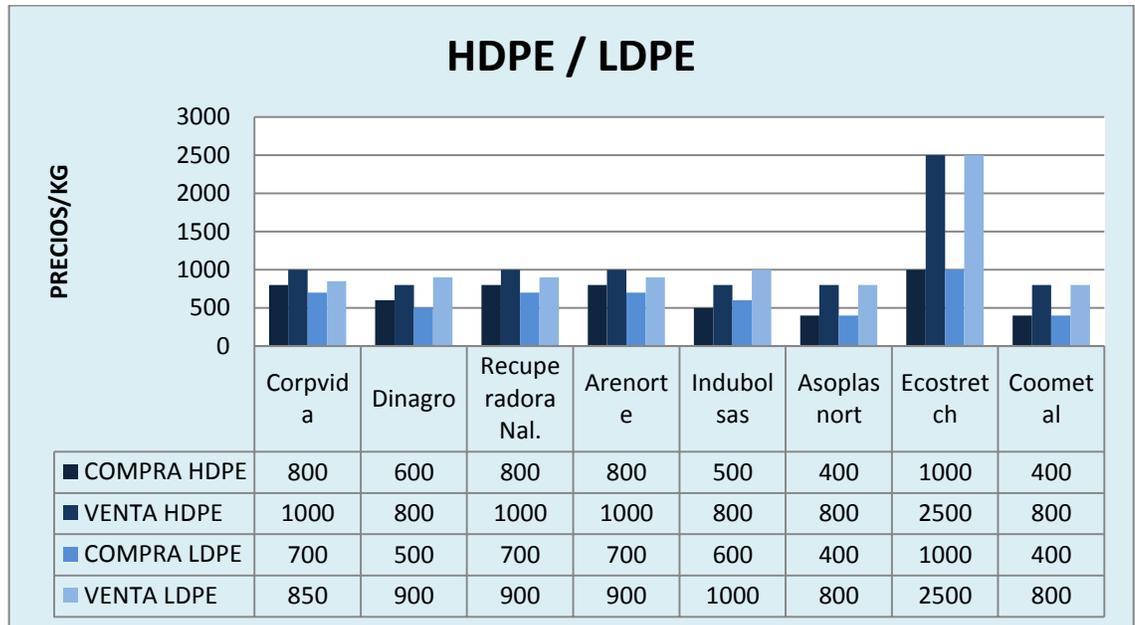
**Gráfica 5 Precios de compra/venta de PET'S en el mercado**



\*Rango de compra es: \$600 a \$650.

\*Rango de venta ES: \$800 a \$1100.

**Gráfica 6 Precios de compra/venta de HDPE - LDPE en el mercado**



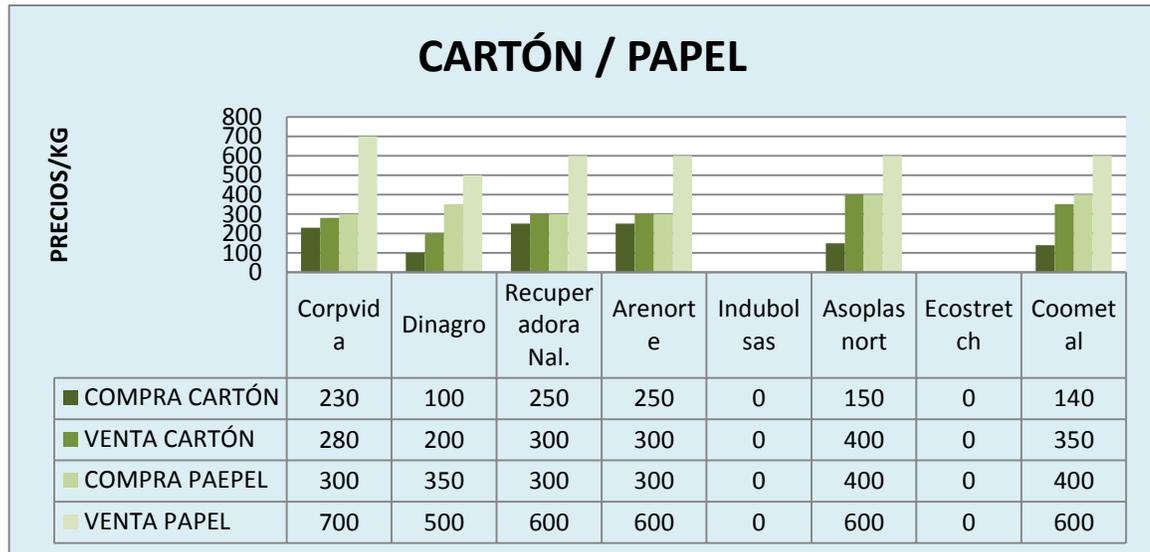
\*Rango de compra HDPE es: \$400 a \$1000.

\*Rango de venta HDPE es: \$800 a \$2500.

\*Rango de compra LDPE es: \$400 a \$1000.

\*Rango de venta LDPE es: \$800 a \$2500.

**Gráfica 7 Precios de compra/venta de CARTÓN - PAPEL en el mercado**



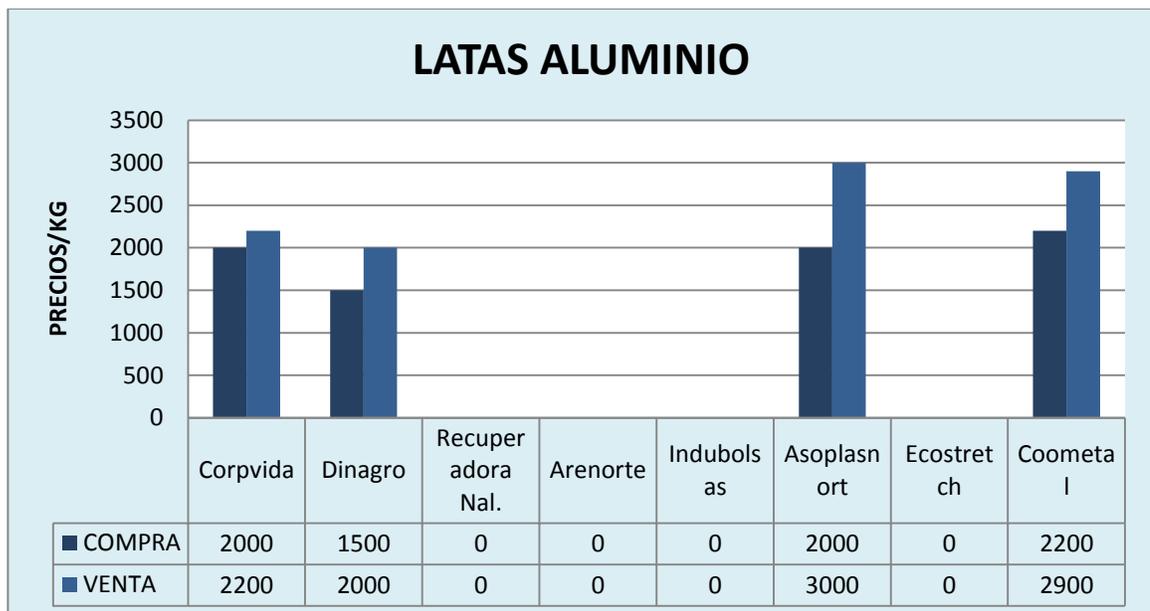
\* Rango de compra CARTÓN es: \$100 a \$250.

\* Rango de venta CARTÓN es: \$200 a \$450.

\* Rango de compra PAPEL es: \$300 a \$400.

\* Rango de venta PAPEL es: \$500 a \$700.

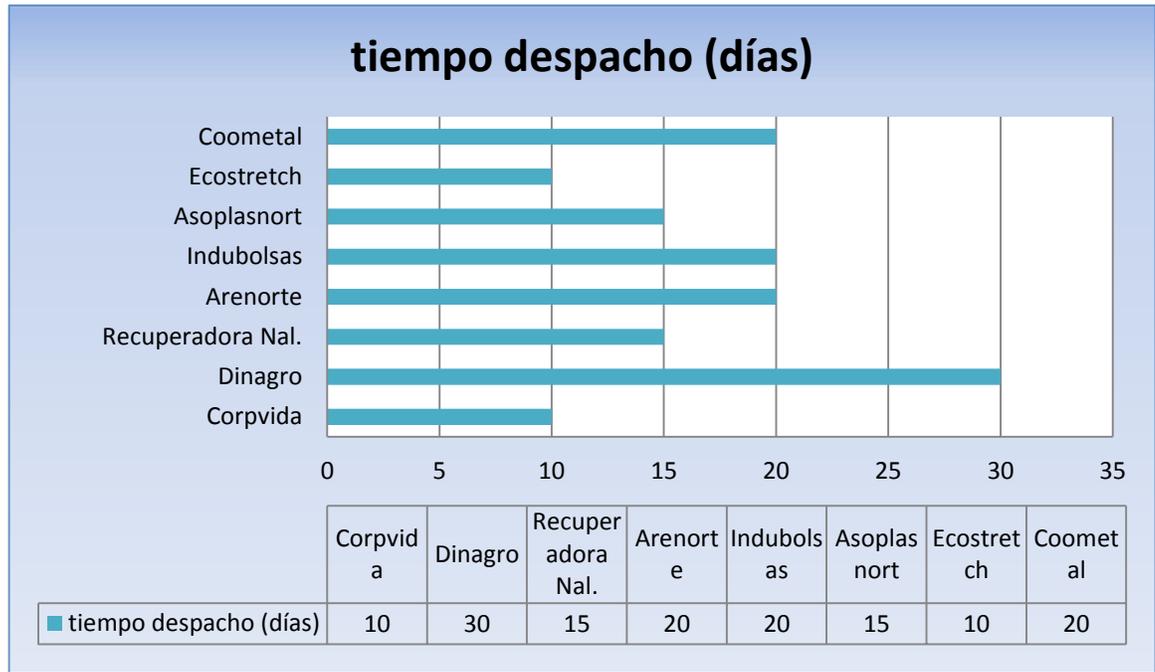
**Gráfica 8 Precios de compra/venta LATAS ALUMINIO en el mercado**



\*Rango de compra es: \$1500 a \$2200.

\*Rango de venta es: \$2000 a \$3000.

**Gráfica 9 Tiempos transcurridos para la venta del producto**



La grafica anterior muestra como es la frecuencia de entrega de los productos una vez embalados para la comercialización, esta muestra que la única que tiene bodega para aguantar hasta 30 días es dinagro, tres empresas tienen una capacidad para 20 días 2 empresas para 15 días y 2 empresas y para 10 días.

## **7.5 CONCLUSIÓN AL ANÁLISIS DE MERCADO DE LA OFERTA**

Dentro del proceso del análisis de mercado que se realizó a las 8 empresas más representativas del reciclaje que estuvieron presentes en el primer encuentro del Reciclaje que se llevó a cabo en las instalaciones de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental “CORPONOR”; junto a la información que se obtuvo por parte de la Empresa de servicio de Aseo “Aseo Urbano” de la caracterización de los residuos sólidos bajo los lineamientos de la clasificación de la RAS 2000; para el año 2015, más una información adicional de la

caracterización de los residuos sólidos realizada por la Empresa de servicio de Aseo “Aseo Urbano “en el 2009 se puede concluir:

- Los artículos como PET’S, HDPE, LDPE, CARTÓN, PAPEL Y LASTAS ALUMINIO; se obtienen por la compra a recicladores externos y a contratos con grandes generadores de residuos; solo coometal por recolección directa en la fuente de algunas localidades del municipio de Cúcuta.
- Las cantidades de los materiales reciclados por las ocho (8) empresas encuestadas dieron por resultado el manejo de 764,6 Ton/mes entre todos los productos para el estudio.

**Tabla 11 Cantidades de los productos recolectados por las (8) empresas**

PRODUCTO	TONELADAS/MES
PET’S	60
HDPE	49,8
LDPE	42,7
CARTÓN	327,4
PAPEL/ARCHIVO	203,3
LATA ALUMINIO	81,4
<b>TOTAL</b>	<b>764.6</b>

- En cuanto a los precios de compra que se presentan por producto según encuesta y que se da en el mercado en Cúcuta tienen un rango aceptable para entrar a competir.

**Tabla 12. Rango de precios de COMPRA de productos en Cúcuta y área metropolitana**

PRODUCTO	KILOGRAMOS	RANGO DE COMPRA	
PET'S	1	\$ 600	\$ 650
HDPE	1	\$ 400	\$ 1000
LDPE	1	\$ 400	\$ 1000
CARTÓN	1	\$ 100	\$ 250
PAPEL/ARCHIVO	1	\$ 300	\$ 400
LATA ALUMINIO	1	\$ 1500	\$ 2200
TOTAL	6	\$ 3300	\$ 5500

- En cuanto a los precios de venta que se presentan por producto según encuesta y que se da en el mercado en Cúcuta presentan el siguiente rango.

**Tabla 13 Rango de precios de VENTA de productos en Cúcuta y área metropolitana**

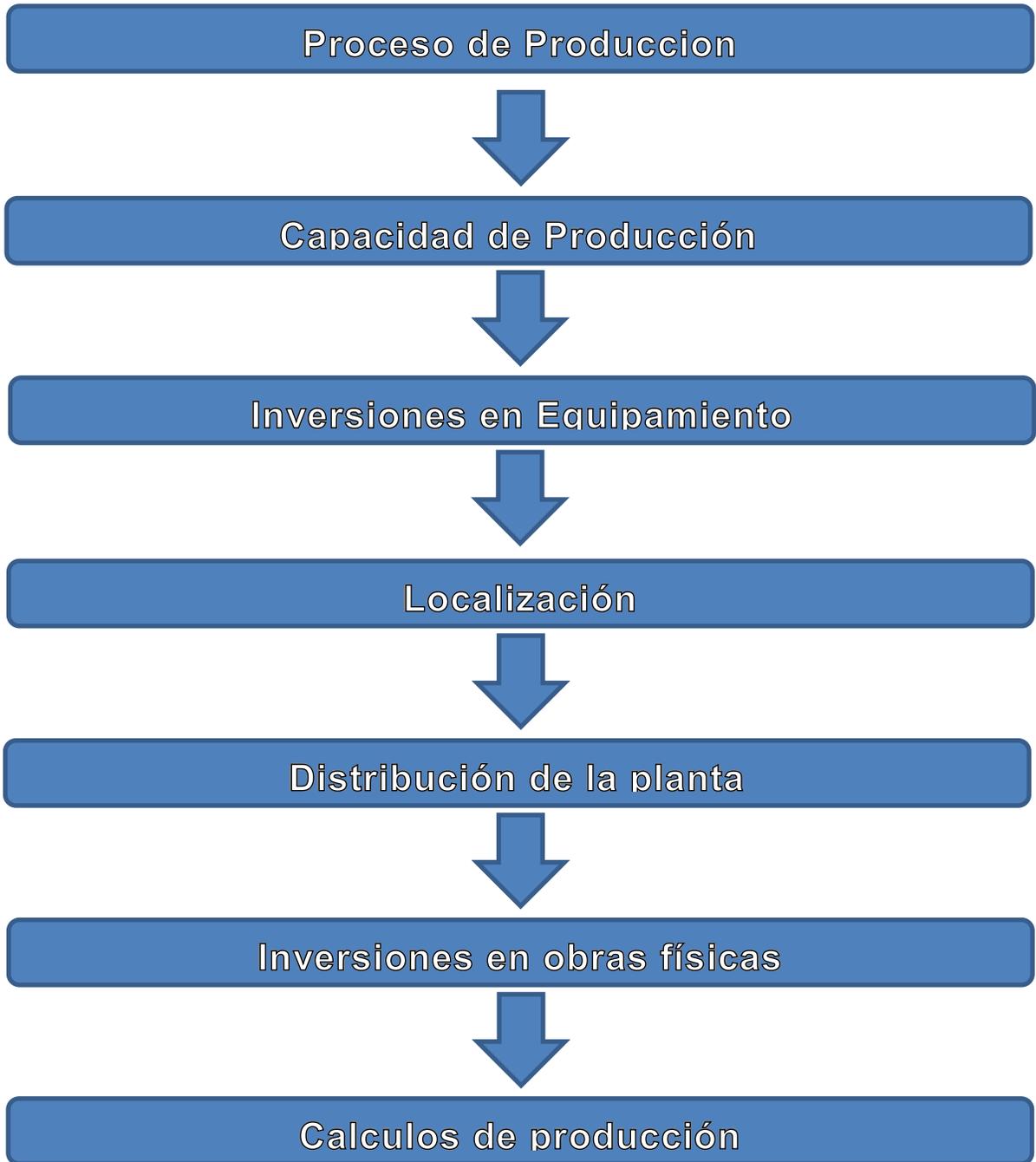
PRODUCTO	KILOGRAMOS	RANGO DE VENTA	
PET'S	1	\$ 800	\$ 1100
HDPE	1	\$ 800	\$ 2500
LDPE	1	\$ 800	\$ 2500
CARTÓN	1	\$ 300	\$ 400
PAPEL/ARCHIVO	1	\$ 500	\$ 700
LATA ALUMINIO	1	\$ 2000	\$ 3000
TOTAL	6	\$ 5200	\$ 10200

## **8. ANÁLISIS TÉCNICO DEL PROYECTO**

El siguiente estudio tiene como objetivo fundamental verificar la posibilidad técnica de la creación para un proyecto de reciclaje en Cúcuta y Área Metropolitana, Norte de Santander, y determinar aspectos esenciales como la capacidad del proyecto, la definición de los procesos productivos, los requerimientos de materiales y herramientas, capacidad óptima instalada y otros.

A continuación se presenta la estructura utilizada para el estudio técnico del proyecto; bajo los criterios de Sapag & Sapag (2008).

**Figura 5 Estructura del estudio técnico**



Fuente: SAPAG & SAPAG, 2008

## 8.1 PROCESOS DE PRODUCCIÓN

Para poder reciclar hay muchos procesos involucrados, lo que implica el trabajo de gente, el uso de maquinaria y el transporte por muchos kilómetros de los diferentes materiales.

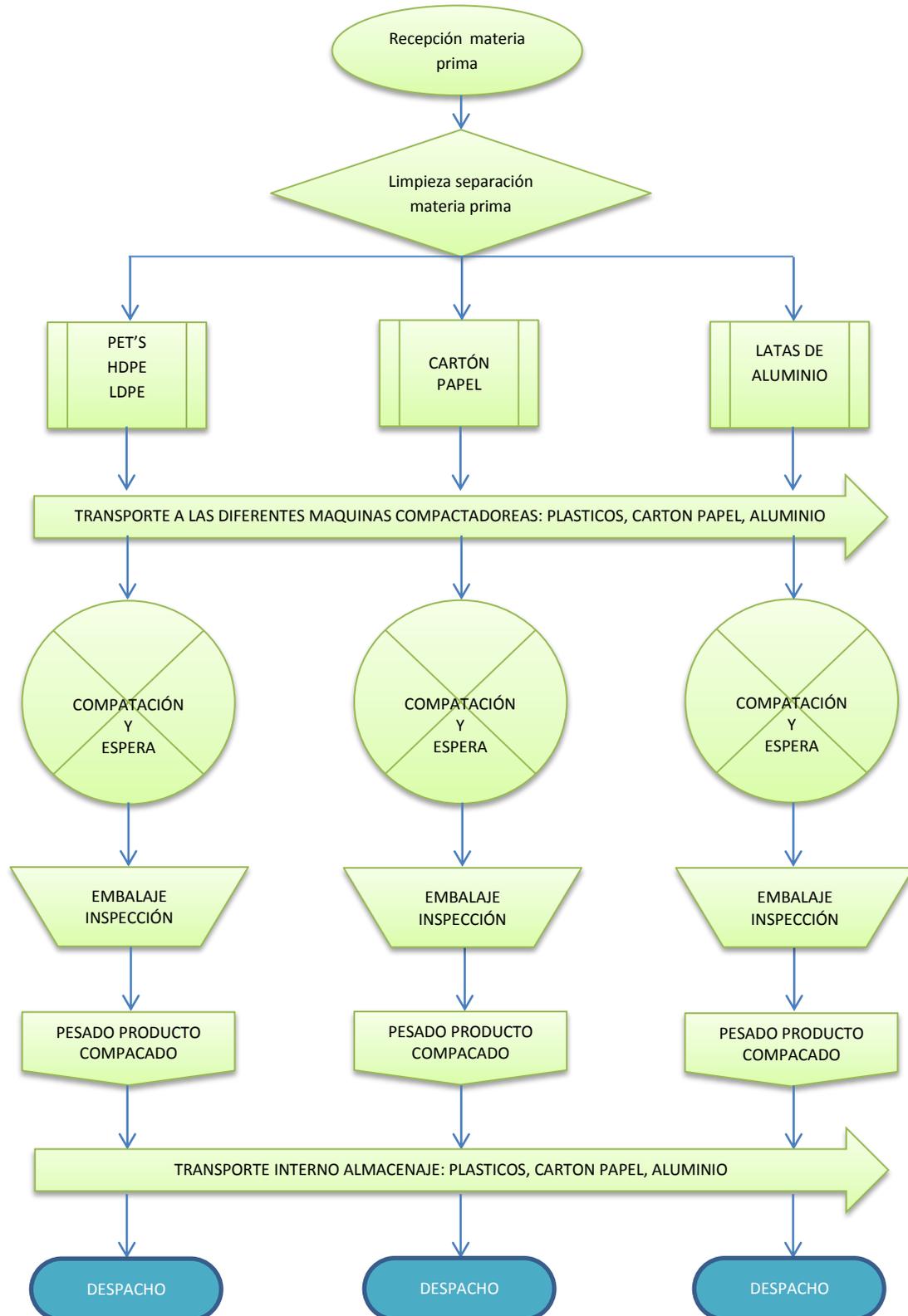
El servicio para este estudio es un bien no determinado, para el área metropolitana de Cúcuta, cuyo objetivo principal es la prestación del servicio de reciclaje, reclasificación, compactación, almacenaje y distribución para las empresas que realicen tratamiento dentro de su proceso productivo y utilicen los material tales como: PET'S, HDPE, LDPE, CARTÓN, PAPEL/ARCHIVO Y LATAS DE ALUMINIO; que la empresa pretende reciclar.

En la figura N° 6 se presenta la secuencia de los procesos que se llevaran a cabo dentro de la bodega de la empresa recicladora a crear:

**Figura 6. Secuencia de los procesos**



**Figura 7 Flujograma del proceso interno de producción en planta**



**8.1.1 Recepción de la materia prima** Se recibe la materia prima (Pet's, Cartón, Archivo, Plástico de Baja Densidad, Plásticos de Alta Densidad y Latas De Aluminio), que se compra a los Recicladores, alianzas con instituciones de recolección propia y por compra a empresas recicladoras minoritarias; que llegan a bodega para ser almacenadas.

**8.1.2 Limpieza y separación de la materia prima** La materia prima se recibe con muchas impurezas, tales como cintas, papeles polipropileno, etc; impurezas que por sus características o propiedades afectan la calidad del producto, así mismo es necesario establecer zonas de almacenaje por producto; también llegan los plásticos, cartón, papel y latas de aluminio todo revuelto en los camiones que llegan a bodegas por lo que toca clasificar a parte cada uno de ellos.

**8.1.3 Compactación** El producto una vez seleccionado se introduce en las maquinas compactadoras que son las encargadas de compactar las partículas del plástico, cartón y latas; este proceso que a base de golpe y fricción convierte el material en bloques compactados listos para ser embalados.

**8.1.4 Embalaje e inspección** La materia prima después de compactada, es atada con alambre o cintas de seguridad que no permitan la deformación de los bloques compactados y se realizan inspección antes de los procesos de pesado.

**8.1.5 Pesado del producto compactado** La materia prima es pesada en básculas este proceso nos permite determinar la cantidad de kilogramos que presentan los diferentes productos compactados y embalados (PET'S, HDPE, LDPE, CARTÓN, PAPEL, LATAS ALUMINIO); que serán transportado a bodegaje.

**8.1.6 Transporte interno de los paquetes compactados** Después de tener todo embalado y pesado se procede a realizar transporte interno de los paquetes de

(PET'S, HDPE, LDPE, CARTÓN, PAPEL, LATAS ALUMINIO) para los respectivas bodegas dentro de la empresa para su posterior despacho o comercialización.

**8.1.7 Despacho o comercialización** *El o los productos finales son despachados de la planta cumpliendo un listado de chequeo. Se transportara con el Montacargas al respectivo camión que la lleva a su destino al cual se ha vendido.*

## **8.2 CAPACIDAD DE LA PRODUCCIÓN**

El proyecto pretende tener una capacidad de producción que permita que la nueva empresa recicladora en Cúcuta sea auto sostenible partiendo de la premisa que en los análisis de mercado, técnico y financiero arrojen información necesaria que permita determinar el retorno de la inversión entre los tres (3) y cuatro (4) años una vez puesto en marcha el proyecto; el objetivo es la de empezar a trabajar con el reciclaje e ir aumentando paulatinamente hasta llegar a normalizar en el año 4 con un stock de 600 toneladas por producto a reciclar (PET'S, HDPE, LDPE, CARTÓN, PAPEL, LATAS ALUMINIO); teniendo en cuenta que partir del cuatrimestre uno (1) con una capacidad de recolección de 320 Toneladas, cuatrimestre dos (2) con una capacidad de recolección de 520 Toneladas y el cuatrimestre tres (3) con una capacidad de recolección de 880 Toneladas; para un total anual del año uno (1) de 1740 toneladas entre los seis productos a reciclar; luego así sucesivamente para presentar en el año dos(2) 4580 toneladas; en el año tres (3) 6920 toneladas y por último en el año cuatro (4) una normalidad de 600 toneladas por producto para alcanzar las 7200 toneladas anuales; tal como se muestra en la tabla N° 14.

**Tabla 14 Crecimiento paulatino de los productos a reciclar**

PRODUCTOS / TON	AÑO 1			AÑO 2			AÑO 3			AÑO 4		
	ENE-ABR	MAY-AGO	SET-DIC									
PET'S	60	100	160	200	240	300	340	400	400	400	400	400
HDPE	40	80	120	180	240	280	340	400	400	400	400	400
LDPE	40	80	120	180	240	280	340	400	400	400	400	400
CARTÓN	80	120	200	260	320	360	400	400	400	400	400	400
PAPEL	80	120	200	260	320	360	400	400	400	400	400	400
LATAS ALUMINIO	20	40	80	140	180	240	300	400	400	400	400	400
TOTAL TON * AÑOS	1740			4580			6920			7200		

De la tabla anterior se evidencia muy clara mente que para el año uno (1) se contempla presentar una capacidad instalada de 24.16%; para el año dos (2) de 63.61%; para el año tres (3) 96.11% y desde el año cuatro (4) y cinco (5) se presenta el 100% de su capacidad de producción determinado en 7200 Tn/año.

### 8.3 INVERSIONES EN EQUIPAMIENTO

Para la puesta en marcha del proyecto es necesario tener maquinaria y equipos que nos permiten realizar las operaciones para poder obtener los resultados esperados a comercializar; dentro de estas inversiones encontramos la maquinaria y equipos, transporte, mobiliaria e informática; las cuales se exponen a continuación en tablas N° 15, 16, 17 y 18 respectivamente.

**Tabla 15 Descripción, cantidades y costos de la maquinaria y equipos**

1. MAQUINARIAS Y EQUIPOS			
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTOS UNITARIOS
Compactadora horizontal	UND	4	\$ 85,000,000.00
Montacargas gasolina	UND	1	\$ 100,000,000.00
Bandas transportadoras	UND	3	\$ 8,000,000.00
Estibadora manual 2 toneladas	UND	3	\$ 1,000,000.00
Basculas digitales 2 toneladas	UND	3	\$ 2,000,000.00
Basculas digitales 100 a 500 kilos	UND	3	\$ 500,000.00
Diablos de carga 450 kilos	UND	4	\$ 250,000.00

Fuente: Base de datos compras de Coproambiental s.a.s.

**Tabla 16 Descripción, cantidades y costos de transporte a adquirir**

2. TRANSPORTE			
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTOS UNITARIOS
Camión con estaca 3 A 5 toneladas	UND	1	\$ 70,000,000.00
Camioneta con estaca	UND	1	\$ 50,000,000.00

Fuente: Base de datos compras de Coproambiental s.a.s.

**Tabla 17 Descripción, cantidades y costos de mobiliaria**

3. MOBILIARIA			
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTOS UNITARIOS
Escritorios	UND	6	\$ 400,000.00
Sillas escritorios ergonómicas	UND	6	\$ 300,000.00
silleteria	UND	10	\$ 100,000.00
Dispensador agua fria/caiente	UND	1	\$ 350,000.00
archivadores	UND	4	\$ 350,000.00
aire acondicionados	UND	2	\$ 900,000.00
Sala de juntas	UND	1	\$ 5,000,000.00

Fuente: Base de datos compras de Coproambiental s.a.s.

**Tabla 18 Descripción, cantidades y costos de equipos informáticos**

4. INFORMATICA			
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTOS UNITARIOS
Computadores	UND	5	\$ 2,500,000.00
impresora multifuncional	UND	1	\$ 700,000.00
Video beam	UND	1	\$ 1,300,000.00
Fax y Telefonos	UND	2	\$ 150,000.00
Camaras de seguridad (circuito cerrado)	GLOB	1	\$ 8,000,000.00
persiana visor para Video beam	UND	1	\$ 800,000.00

Fuente: Base de datos compras de Coproambiental s.a.s.

A continuación se presentan la imagen de la maquina compactadora que para nuestro proyecto se adquirirán 4 con las mismas características para la compactación de PET'S, PLASTICOS, CARTÓN, PAPEL Y LATAS DE

ALUMINIO, así como la de otros equipos que se necesitaran para los procesos de pesaje y transporte menor dentro de la bodega.

**Imagen 2. Compactadora de todos los 6 productos a comercializar**



Fuente: Monte Equipos, México.

**Tabla 19 Características de las compactadoras**

Compactadora	V-120
Fuerza de Compactación	18 TON
Motor	15 HP
Dimensiones de la Paca	Largo: 1.20 mts.
	Ancho: 0.75 mts
	Alto: 0.75 mts
Peso de la Paca	170-300 KGS

Fuente: Monte Equipos, México

**Imagen 3 Montacargas**



Fuente: Gecolsa.

**Tabla 20 Característica monta cargas**

Dimensiones de plataforma	1.20 * 3 * 1.5
peso del montacargas	1500 Kg
maximo de carga	1 Tonelada

Fuente: Gecolsa.

**Imagen 4 Bascula para 500 Kg**



Fuente: Prometales s.a.s.

**Tabla 21 Características de la báscula**

Dimensiones de plataforma	51 * 76
peso del montacargas	150 Kg
maximo de carga	500 Kg

Fuente: Prometales s.a.s.

## **8.4 LOCALIZACIÓN**

**8.4.1 Macro localización** La ubicación de la planta física, será el Departamento Norte de Santander, en la ciudad de Cúcuta, el sitio adecuado para la instalación y funcionamiento de las bodegas, maquinas compactadoras es en la vía que de Cúcuta conduce a puerto Santander, a la altura del km 10. Es una zona alejada del área metropolitana, es que se proyecta según fuentes del gobierno departamental como la zona industrial de Cúcuta y área metropolitana cabe

destacar que a unos kilómetros de ahí también queda el relleno sanitario el guayabal; son zonas áridas y de nivel freático bajo cero por lo que no hay peligro que contamine a fuentes hídricas y al suelo, cuenta con todos los factores apropiados para el funcionamiento de la empresa cumpliendo con las políticas impositivas, las influencias climáticas y el Plan de Ordenamiento Territorial POT de Cúcuta (Artículo 34. Suelo Rural)

**Imagen 5. Municipios que conforman área metropolitana y relleno sanitario**



**8.4.2 Micro localización** Se realizara el montaje de la planta en el sector de los guayabales, exactamente en las coordenadas  $8^{\circ} 0'51.37''N$  y  $72^{\circ}29'59.83''O$ ; a la altura del kilómetro 10 de la vía a Puerto Santander hacia el norte de la ciudad de Cúcuta, por encontrarse éste en un punto de fácil acceso por los diferentes corredores viales de la ciudad, además de encontrarse en una naciente zona industrial. El recorrido es realizado por el vehículo recolector de los materiales reciclables recogidos en el área Metropolitana, por vías pavimentadas en su totalidad, lo que permitirá una circulación constante.

**Imagen 6 Sitio de instalación de la planta de reciclaje**



### **8.5 DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA**

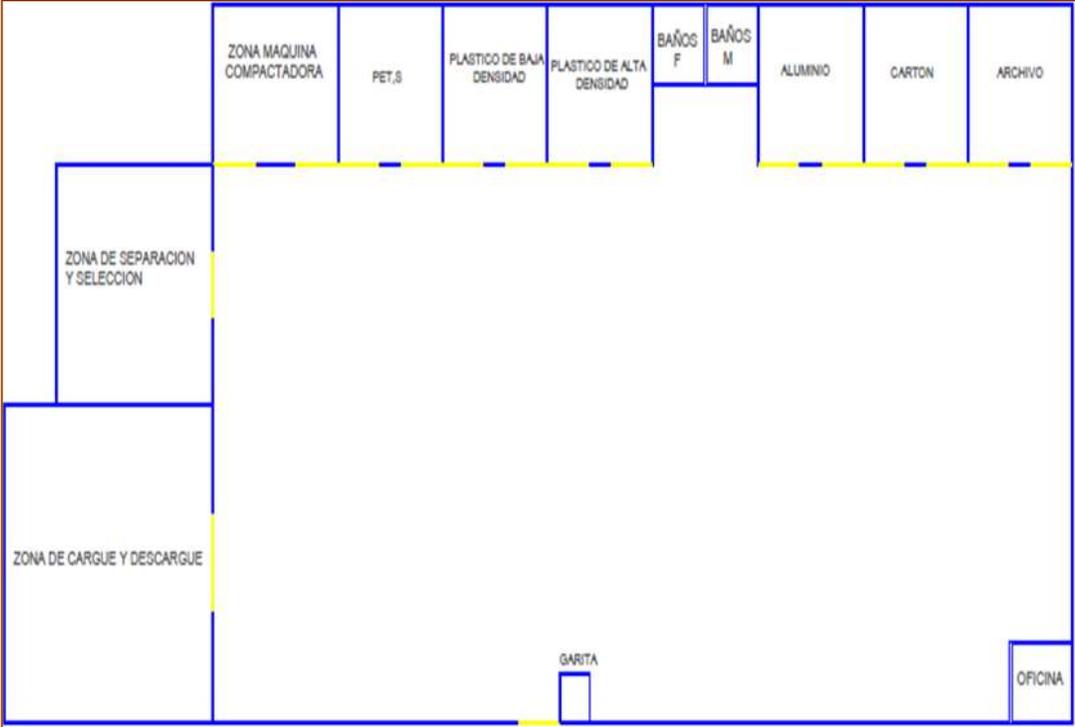
Es de importancia para el proyecto la de tener terrenos propios para el establecimiento de la planta por eso se contempló la compra de un terreno de media Hectárea (5.000 mts<sup>2</sup>) donde se realizará la construcción de la planta recicladora, para ello y con miras de una posibilidad más adelante de tener o realizar no solo el reciclaje si no que se pueda manejar procesos de transformación de los productos reciclados para convertirlos en materias primas para la fabricación de otros productos.

La distribución en planta se caracteriza de la siguiente manera.

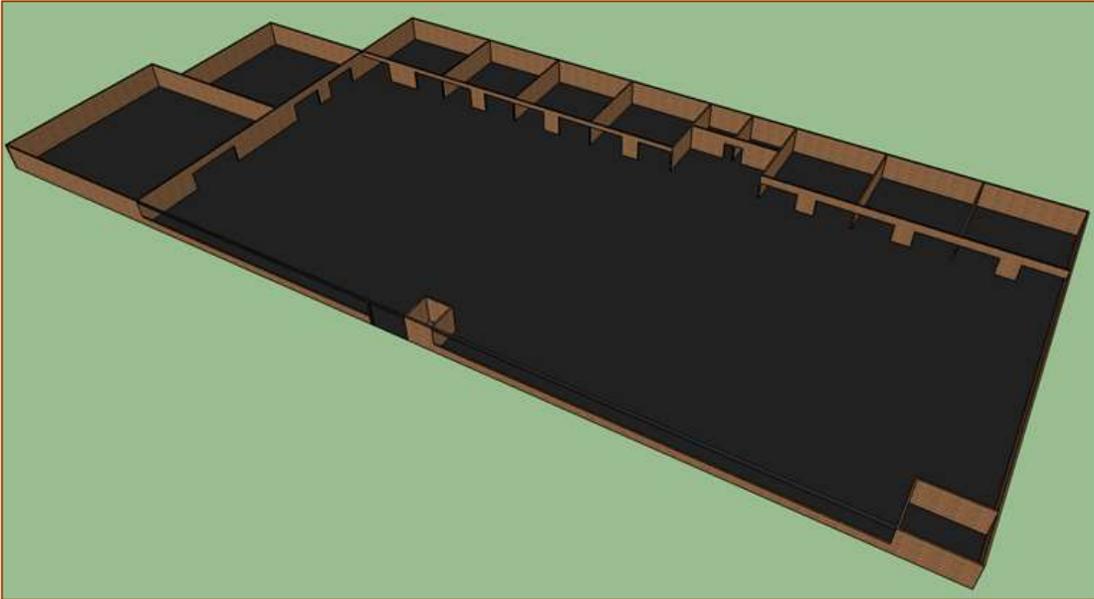
- Zona de cargue y descargue.....300 mts<sup>2</sup>
- Zona de separación y selección.....300 mts<sup>2</sup>

- Zona de la maquinaria compactación.....300 mts<sup>2</sup>
- Zona para depósito PTE'S.....500 mts<sup>2</sup>
- Zona para depósito de HDPE.....500 mts<sup>2</sup>
- Zona para depósito de LDPE.....500 mts<sup>2</sup>
- Zona para depósito de CARTÓN.....500 mts<sup>2</sup>
- Zona para depósito de PAPEL O ARCHIVO....500 mts<sup>2</sup>
- Zona depósito de LATAS ALUMINIO.....500 mts<sup>2</sup>
- Zona de área administrativas.....250 mts<sup>2</sup>
- Zona de baños y vestier.....30 mts<sup>2</sup>

**Imagen 7 Vista de planta de la bodega**



**Imagen 8 Vista de planta de la bodega en 3D**



## 8.6 INVERSIONES EN OBRAS FÍSICAS

Una de las grandes inversiones necesarias para el proyecto es la compra del terreno y la adecuación de las acometidas que se le realizarán para la puesta en marcha del proyecto; los precios del terreno y de construcción para esa zona se toman a partir de información secundaria arrojadas por Camacol; la cual determina que el valor del metro<sup>2</sup> para Cúcuta y área Metropolitana es de \$ 80.000 mil pesos; en tanto el valor de construcción del metro<sup>2</sup> para zonas rurales es de \$ 300.000 mil pesos.

- $5.000 \text{ mts}^2 * \$ 80.000 = \text{Valor total del terreno} = \$ 400'000.000$  millones de pesos.
- $820 \text{ mts}^2 * \$ 300.000 = \text{Valor total de construcción} = \$ 246'000.000$  millones de pesos.

## 8.7 CÁLCULOS DE COSTOS DE PRODUCCIÓN

Por ultimo en lo que concierne al análisis técnico para el proyecto se presenta o determinan los costos directos e indirectos para la producción; a continuación se mencionaran algunos de los costos primordiales, ya que en el análisis financiero se detallaran de mejor manera para determinar la rentabilidad del proyecto.

Se presentaran a continuación en las siguientes tablas lo que tiene que ver con los costos directos para producción, la materia prima y mano de obra directa:

**Tabla 22 Materias primas para el reciclaje**

MATERIA PRIMA			
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTOS UNITARIOS
1. Pet	Kg	15000	\$ 650.00
2. Plastico de baja densidad	Kg	10000	\$ 400.00
3. Plastico de alta densidad	Kg	10000	\$ 400.00
4. Carton	Kg	20000	\$ 250.00
5. Archivo	Kg	20000	\$ 400.00
6. Latas de aluminio	Kg	5000	\$ 2,000.00
<b>TOTALES</b>	<b>KG</b>	<b>80000</b>	

**Tabla 23 Recursos humanos de la empresa para proyecto**

RECURSOS HUMANOS			
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTOS UNITARIOS
1. Director Ejecutivo	UND	1	\$ 3,000,000.00
2. Gerente Comercial	UND	1	\$ 2,000,000.00
3. Gerente de Operaciones	UND	1	\$ 2,000,000.00
4. Jefe Técnico	UND	1	\$ 700,000.00
5. Conductor Camion	UND	1	\$ 644,350.00
6. Conductor Montacarga	UND	1	\$ 644,350.00
7. Mano de Obra No Calificada	UND	8	\$ 644,350.00
8. Auxiliar Contable	UND	1	\$ 644,350.00
9. Secretaria	UND	1	\$ 644,350.00
10. Asesor Contable	UND	1	\$ 644,350.00
11. Encargado Compras	UND	1	\$ 644,350.00

**Tabla 24 Otros insumos para el desarrollo del proyecto**

OTROS INSUMOS			
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTOS UNITARIOS
1. Alambre calibre 12,5	Kg	100	\$ 4,000.00
2. Fibra de amarre	ROLL	10	\$ 20,000.00
3. Big-bag	BG	20	\$ 12,000.00
4. Costales	UND	100	\$ 500.00

**Tabla 25 Gastos varios que forman parte del desarrollo del proyecto**

GASTOS VARIOS			
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTOS UNITARIOS
1. Overoles	UND	10	\$ 70,000.00
2. Botas	UND (par)	10	\$ 80,000.00
3. Tapa orejas	UND	10	\$ 20,000.00
4. Guantes	UND (par)	10	\$ 15,000.00
5. Gafas	UND	10	\$ 15,000.00
6. Cascos	UND	15	\$ 30,000.00
7. Franelas tipo Polo (imagen empresa)	UND	15	\$ 25,000.00
8. Gorras (imagen empresa)	UND	15	\$ 15,000.00
9. Papeleria y Utiles de Oficina	GLOB	1	\$ 300,000.00
10. Toner y Recargas	GLOB	1	\$ 180,000.00
11. Combustible camioneta y camion	GLOB	1	\$ 800,000.00
12. Mantenimiento camioneta y camion	GLOB	1	\$ 1,500,000.00
13. Combustible Monta Cargas	GLOB	1	\$ 300,000.00
14. Mantenimiento Monta Cargas	GLOB	1	\$ 1,000,000.00
15. Mantenimiento de Compactadoras	GLOB	1	\$ 4,000,000.00

Fuente: Base de datos compras de Coproambiental s.a.s.

## **9. INCIDENCIA DE LO TÉCNICO EN LA PARTE AMBIENTAL DEL PROYECTO**

Todo proyecto dentro de su estructura y metodología en su etapa de prefactibilidad requiere de un diagnóstico ambiental, el cual determina la repercusión que tendrá la creación y puesta en marcha de la nueva empresa recicladora sobre el medio ambiente que la rodea.

A continuación se enlistara partiendo del análisis técnico las posibilidades de afectaciones positivas o negativas que el proyecto presentara para con el medio ambiente.

### **9.1 EN CUANTO LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA**

En el proceso de construcción y acometidas de la planta de reciclaje se menciona a grandes rasgos los siguientes posibles impactos moderados al medio ambiente que se pueden mitigar, a continuación se enlistan:

- Emisiones de gases de combustión (movimiento de máquinas y equipos pesados, empleo de maquinaria auxiliar, etc.)
- Emisiones de polvo (demoliciones, voladoras, ejecución de terraplenes, movimiento de suelos, excavaciones de zanjas, circulación de maquinaria, acopio de materiales pulverulentos, etc.)
- Generación de ruidos (circulación, cimentaciones, demoliciones, etc.)
- Vibraciones (compactación de suelos, voladuras, etc.)

- Vertidos (lavado y limpieza de maquinarias, aguas procedentes de la capa freática, etc.)
- Ocupación del suelo (ejecución de caminos de acceso, despeje, excavación en roca, vertederos, ejecución de vaciados, etc.)
- Contaminación del suelo (almacenamiento de maquinaria, acopio de materiales, etc.)
- Consumo de recursos naturales (agua, gasoil, gasolina, energía eléctrica, etc.)
- Alteraciones al paisaje

Como se evidencia en la lista anterior, en la etapa de construcción de la planta se busca realizar la mínima intervención en el medio, la selección del emplazamiento en un área que, a pesar de contar con bosque nativo de tipo achaparrado, la acción de la limpieza de la vegetación es moderada y la nivelación será la mínima requerida para la óptima ejecución de la misma.

Los cambios morfológicos del paisaje serán moderados pero de extensión puntual, dado que la planta estará rodeada de vegetación nativa y algunos árboles ornamentales que se piensan establecer.

No se producirán modificaciones en el curso y caudal del arroyo próximo al sector de las obras, preservándolo de la contaminación que las mismas pudieran provocar.

La contaminación atmosférica estará dada por ruidos y polvo en suspensión en la primera etapa de la ejecución de la obra.

El consumo de recursos, como agua, energía eléctrica, etc. serán moderadas pero con carácter temporal hasta que se concluyan las operaciones de construcción de la planta.

En cuanto a la pérdida de la fauna tendrá una intensidad moderada a baja dada el área de influencia que tendrá la planta en cuanto a la ocupación de la tierra, la proliferación de roedores y plagas estará directamente relacionada con las actividades de almacenamiento de material que favorezca su aparición y reproducción. Todas estas acciones son de carácter transitorio y manejable.

En cuanto a la relocalización residencial, ubicada en el medio antrópico, no tendrá una gran intensidad dado que el área es escasamente poblada a nula y la construcción de la planta no modificará esta situación.

El nivel de empleo y oferta de mano de obra se verán afectados favorablemente debido a la necesidad de trabajadores y obreros en esta etapa, lo mismo sucederá con los servicios dado que los mismos se extenderán hasta esta zona para contribuir al trabajo de construcción y posteriormente al de operación propia de la mano de obra no calificada para el manejo del reciclaje y compactación de los productos.

Las condiciones higiénico- sanitarias de los trabajadores estará bajo el exclusivo control de supervisión y el cumplimiento de las medidas de protección y condiciones de trabajo de los obreros como lo estipula ley y las normas colombianas.

## **9.2 EN CUANTO A LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN EN PLANTA**

En cuanto a lo que tiene que ver con todo el proceso como se evidencia en el flujograma N°7 de proceso interno de producción en planta (recepción materia prima, limpieza y separación, compactación, embalaje e inspección, pesado del paquete, transporte interno de paquetes y comercialización); se presenta unos mínimos impactos negativos (ruidos, vibraciones, vertidos, contaminación del suelo, consumo de recursos naturales), que son de tipo compatibles y moderados a los que se pueden mitigar.

También se presentan los impactos positivos y son los que tienen que ver con la generación de empleo y oferta de mano de obra para la zona.

## 10. ANÁLISIS FINANCIERO DEL PROYECTO

El capítulo de estudio financiero, tiene como objetivo principal determinar la viabilidad financiera del proyecto a través de cálculos y análisis de las distintas variables que intervienen en el proyecto, se determinan las inversiones y costos durante el horizonte del proyecto.

### 10.1 INVERSIONES

En este punto se presentara todos los tipos de inversiones en que se incurren para la presentación del proyecto para la creación de la planta de reciclaje; entonces presentaremos las inversiones fijas y las inversiones diferidas.

- **Inversiones fijas e inversiones diferidas**

**Tabla 26 Inversiones Fijas**

Activos Fijos	Costo
Terreno	\$ 400,000,000.00
construcción + acometidas	\$ 263,700,000.00
Maquinaria y equipo	\$ 475,500,000.00
Muebles y enseres	\$ 13,750,000.00
Equipos de informatica	\$ 23,600,000.00
Adquisición transporte	\$ 120,000,000.00
<b>Total</b>	<b>\$ 1,296,550,000.00</b>

Fuente: Base de datos compras de Coproambiental s.a.s.

**Tabla 27 Inversiones Diferidas**

<b>Ítem</b>	<b>Costo</b>
Gastos de organización	\$ 50,000,000
otros	\$ 50,000,000
<b>totales</b>	<b>\$ 100,000,000</b>

- **Capital de Trabajo**

La inversión en capital de trabajo está formada por el dinero disponible inmediatamente en caja o bancos; el monto de los inventarios necesarios en materia prima, materiales; la magnitud de la cartera, que depende principalmente de la política de crédito y con efecto compensatorio las cuentas por pagar, como resultado de los créditos a corto plazo, recibidos de los proveedores.

En el proyecto que solo es de reciclaje tenemos que solo se trabajara por parte de los interesados con dinero en efectivos y otros que tiene en bancos; no se piensa hacer prestamos al banco; es decir la mayor parte de su capital de trabajo se orientará a garantizar el pago de sueldos, comisiones y gastos directos, y obviamente a asumir los costos propios de iniciación de gestiones.

**Tabla 28 Capital de trabajo**

<b>Ítem</b>	<b>valor</b>
efectivo	\$ 800,000,000
bancos	\$ 3,000,000,000
<b>totales</b>	<b>\$ 3,800,000,000</b>

Fuente: Estados financieros de Coproambiental s.a.s.

## 10.2 COSTOS DE PRODUCCIÓN

Durante el período de operación se identifican los siguientes costos: en primer lugar los costos ligados más directamente a la producción de compactación de los artículos recolectados, son los costos de fabricación; en segundo lugar los costos administrativos propios de la organización de la empresa; por otro lado los costos causados por efecto del impulso de las ventas.

No se tendrán en cuenta los costos por financiación pues todo se trabajara con capital propio de los socios.

**10.2.1 Costos de fabricación** Encontraremos los costos directos, los gastos de fabricación y otros gastos.

**10.2.1.1 Costos directos** Está constituido por la materia prima y la mano de obra directa (obreros) con sus respectivas prestaciones.

- **Materia Prima**

**Tabla 29 Materia prima para primer año**

MATERIA PRIMA	UNIDAD	CANTIDAD	COSTOS UNITARIOS	TOTAL
2.1.1. Pet	Kg	320000	\$ 650.00	\$ 208,000,000.00
2.1.2. Plastico de baja densidad	Kg	240000	\$ 400.00	\$ 96,000,000.00
2.1.3. Plastico de alta densidad	Kg	240000	\$ 400.00	\$ 96,000,000.00
2.1.4. Carton	Kg	400000	\$ 250.00	\$ 100,000,000.00
2.1.5. Archivo	Kg	400000	\$ 400.00	\$ 160,000,000.00
2.1.6. Latas de aluminio	Kg	140000	\$ 2,000.00	\$ 280,000,000.00
<b>total de matria prima año 1</b>	Kg	1740000		
<b>TOTALES</b>				<b>\$ 940,000,000.00</b>

Cabe destacar lo siguiente: la Capacidad Instalada para el proyecto es de 7'200.000 Kg; y que crecerá paulatinamente de la siguiente manera; arranca con el 24% para el año uno (1) igual a 1'740.00 Kg; para el año dos (2) con el 64% (4'580.000 Kg); año tres (3) con el 96% (6'920.000) y por último los años cuatro (4) y cinco (5) normalizan a la capacidad instalada.

- **Mano de Obra Directa**

**Tabla 30 Mano de obra directa con prestaciones**

<b>Ítem</b>	<b>Costo</b>
Mano de Obra Directa	\$ 115,096,635.61
totales MOD	\$ 115,096,635.61

**10.2.1.2 Gastos de Fabricación** Aquí contamos con la mano de obra indirecta con sus respectivas prestaciones.

- **Mano de obra indirecta**

**Tabla 31 Mano de obra indirecta con prestaciones**

<b>Ítem</b>	<b>Costo</b>
Gerente de Operaciones	\$ 38,369,760.00
Jefe Técnico	\$ 16,526,356.80
Conductor Camion	\$ 14,591,164.80
Conductor Montacarga	\$ 14,591,164.80
totales MOI	\$ 84,078,446.40

### 10.2.1.3 Otros gastos indirectos

- Depreciación de fábrica

Se trata de incorporar el valor anual de la depreciación de edificaciones, equipos, muebles, vehículos y otras instalaciones ligadas directamente al proceso de producción.

**Tabla 32. Depreciación de activos fijos**

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Terrenos		\$ 400,000,000.00	\$ 400,000,000.00	\$ 400,000,000.00	\$ 400,000,000.00	\$ 400,000,000.00
<b>Construcción+Acometidas</b>		\$ 263,700,000.00	\$ 263,700,000.00	\$ 263,700,000.00	\$ 263,700,000.00	\$ 263,700,000.00
Depreciación PERIODO		\$ 13,185,000.00	\$ 13,185,000.00	\$ 13,185,000.00	\$ 13,185,000.00	\$ 13,185,000.00
Depreciación ACUMULADA		\$ 13,185,000.00	\$ 26,370,000.00	\$ 39,555,000.00	\$ 52,740,000.00	\$ 65,925,000.00
Valor en LIBROS		\$ 250,515,000.00	\$ 237,330,000.00	\$ 224,145,000.00	\$ 210,960,000.00	\$ 197,775,000.00
<b>Maquinaria y equipo</b>		\$ 475,500,000.00	\$ 475,500,000.00	\$ 475,500,000.00	\$ 475,500,000.00	\$ 475,500,000.00
Depreciación PERIODO		\$ 47,550,000.00	\$ 47,550,000.00	\$ 47,550,000.00	\$ 47,550,000.00	\$ 47,550,000.00
Depreciación ACUMULADA		\$ 47,550,000.00	\$ 95,100,000.00	\$ 142,650,000.00	\$ 190,200,000.00	\$ 237,750,000.00
Valor en LIBROS		\$ 427,950,000.00	\$ 380,400,000.00	\$ 332,850,000.00	\$ 285,300,000.00	\$ 237,750,000.00
<b>Muebles y enseres</b>		\$ 13,750,000.00	\$ 13,750,000.00	\$ 13,750,000.00	\$ 13,750,000.00	\$ 13,750,000.00
Depreciación PERIODO		\$ 1,375,000.00	\$ 1,375,000.00	\$ 1,375,000.00	\$ 1,375,000.00	\$ 1,375,000.00
Depreciación ACUMULADA		\$ 1,375,000.00	\$ 2,750,000.00	\$ 4,125,000.00	\$ 5,500,000.00	\$ 6,875,000.00
Valor en LIBROS		\$ 12,375,000.00	\$ 11,000,000.00	\$ 9,625,000.00	\$ 8,250,000.00	\$ 6,875,000.00
<b>Equipos de informatica</b>		\$ 23,600,000.00	\$ 23,600,000.00	\$ 23,600,000.00	\$ 23,600,000.00	\$ 23,600,000.00
Depreciación PERIODO		\$ 4,720,000.00	\$ 4,720,000.00	\$ 4,720,000.00	\$ 4,720,000.00	\$ 4,720,000.00
Depreciación ACUMULADA		\$ 4,720,000.00	\$ 9,440,000.00	\$ 14,160,000.00	\$ 18,880,000.00	\$ 23,600,000.00
Valor en LIBROS		\$ 18,880,000.00	\$ 14,160,000.00	\$ 9,440,000.00	\$ 4,720,000.00	\$ -
<b>Transporte</b>		\$ 120,000,000.00	\$ 120,000,000.00	\$ 120,000,000.00	\$ 120,000,000.00	\$ 120,000,000.00
Depreciación PERIODO		\$ 24,000,000.00	\$ 24,000,000.00	\$ 24,000,000.00	\$ 24,000,000.00	\$ 24,000,000.00
Depreciación ACUMULADA		\$ 24,000,000.00	\$ 48,000,000.00	\$ 72,000,000.00	\$ 96,000,000.00	\$ 120,000,000.00
Valor en LIBROS		\$ 96,000,000.00	\$ 72,000,000.00	\$ 48,000,000.00	\$ 24,000,000.00	\$ -

- **Costos indirectos de fabricación**

**Tabla 33 Costos indirectos de fabricación AÑO 1**

			<b>AÑO 1</b>
a.	Mano de Obra Indirecta		
	Gerente de Operaciones		\$ 38,369,760.00
	Jefe Técnico		\$ 16,526,356.80
	Conductor Camion		\$ 14,591,164.80
	Conductor Montacarga		\$ 14,591,164.80
		<b>TOTAL MOI</b>	<b>\$ 84,078,446</b>
b.	<b>SEGUROS</b>	1.7%	
	Terreno	\$ 400,000,000.00	\$ -
	construcción + acometidas	\$ 263,700,000.00	\$ 3,138,030
	Maquinaria y equipo	\$ 475,500,000.00	\$ 8,083,500
	Muebles y enseres	\$ 13,750,000.00	\$ -
	Equipos de informatica	\$ 23,600,000.00	\$ 200,600
	Transporte	\$ 120,000,000.00	\$ 2,040,000
			<b>\$ 13,462,130</b>
c.	<b>MANTENIMIENTO</b>	5%	
	Terreno	\$ 400,000,000.00	\$ -
	construcción + acometidas	\$ 263,700,000.00	\$ 9,229,500
	Maquinaria y equipo	\$ 475,500,000.00	\$ 23,775,000
	Muebles y enseres	\$ 13,750,000.00	\$ -
	Equipos de informatica	\$ 23,600,000.00	\$ 590,000
	Transporte	\$ 120,000,000.00	\$ 6,000,000
			<b>\$ 39,594,500</b>
d.	<b>SERVICIOS PUBLICOS</b>	\$ 324,000,000	<b>\$ 291,600,000</b>
e.	<b>MATERIALES INDIRECTOS</b>		<b>\$ 94,000,000</b>
f.	<b>COSTOS VARIOS DE PLANTA</b>		<b>\$ 22,662,390</b>
			<b>\$ 475,910,185</b>

**10.2.2 Gastos de administración** Los siguientes gastos de administración para el proyecto lo encontramos en la tabla N° 34, con sus respectivas desagregaciones.

**Tabla 34 Gastos de administración AÑO 1**

	<b><u>GASTOS DE ADMINISTRACION</u></b>			<b>0</b>	<b>AÑO 1</b>
a.	Mano de Obra ADM				
	Gerente general				\$ 57,554,640.00
	Auxiliar Contable				\$ 14,474,236.80
	Secretaria				\$ 14,474,236.80
	Asesor Contable				\$ 16,392,724.80
	Compras				\$ 14,474,236.80
			<b>TOTAL MO ADM</b>		<b>\$ 117,370,075</b>
	Terreno	\$ 400,000,000	0		\$ -
	construcción + acometidas	\$ 263,700,000	25%		\$ 1,120,725
	Maquinaria y equipo	\$ 475,500,000	0		\$ -
	Muebles y enseres	\$ 13,750,000	0		\$ -
	Equipos de informatica	\$ 23,600,000	40%		\$ 160,480
	Transporte	\$ 120,000,000	0		\$ -
			<b>TOTAL SEGUROS</b>		<b>\$ 1,281,205</b>
c.	<b>MANTENIMIENTO</b>		5% Prorrateo		
	Terreno	\$ 400,000,000	0		\$ -
	construcción + acometidas	\$ 263,700,000	25%		\$ 3,296,250
	Maquinaria y equipo	\$ 475,500,000	0		\$ -
	Muebles y enseres	\$ 13,750,000	0		\$ -
	Equipos de informatica	\$ 23,600,000	40%		\$ 472,000
	Transporte	\$ 120,000,000	0		\$ -
			<b>TOTAL MANTENIMIENTO</b>		<b>\$ 3,768,250</b>
d.	<b>SERVICIOS PUBLICOS</b>	\$ 324,000,000	5%		<b>\$ 16,200,000</b>
e.	<b>MATERIALES DIRECTOS</b>	<b>NO</b>			<b>\$ 0</b>
f.	<b>COSTOS VARIOS DE PLANTA</b>	<b>NO</b>			<b>\$ 0</b>
					<b>\$ 138,619,530</b>

**10.2.3 Gastos de ventas** La tabla N° 35 nos ilustra estos gastos de venta para el proyecto.

**Tabla 35 Gastos de ventas AÑO 1**

<b>GASTOS DE VENTAS</b>					
a.	Mano de Obra VENTAS			<b>0</b>	<b>AÑO 1</b>
	Gerente Comercial				\$ 38,369,760.00
				<b>TOTAL MO VENTAS</b>	<b>\$ 38,369,760</b>
				<b>0</b>	<b>AÑO 1</b>
b.	<b>SEGUROS</b>	1.7%	<b>Prorrateo</b>		
	Terreno	\$ 400,000,000	0%		\$ -
	construcción + acometidas	\$ 263,700,000	5%		\$ 224,145
	Maquinaria y equipo	\$ 475,500,000	0%		\$ -
	Muebles y enseres	\$ 13,750,000	0%		\$ -
	Equipos de informatica	\$ 23,600,000	10%		\$ 40,120
	Transporte	\$ 120,000,000	0%		\$ -
			<b>TOTAL SEGUROS</b>		<b>\$ 264,265</b>
c.	<b>MANTENIMIENTO</b>	5%	<b>Prorrateo</b>		
	Terreno	\$ 400,000,000	0%		\$ -
	construcción + acometidas	\$ 263,700,000	5%		\$ 659,250
	Maquinaria y equipo	\$ 475,500,000	0%		\$ -
	Muebles y enseres	\$ 13,750,000	0%		\$ -
	Equipos de informatica	\$ 23,600,000	10%		\$ 118,000
	Transporte	\$ 120,000,000	0%		\$ -
			<b>TOTAL MANTENIMIENTO</b>		<b>\$ 777,250</b>
d.	<b>SERVICIOS PUBLICOS</b>	\$ 324,000,000	5%		<b>\$ 16,200,000</b>
			<b>TOTAL G. ventas</b>		<b>\$ 55,611,275</b>

Cabe destacar que para el proyecto de reciclaje en Cúcuta y área metropolitana la financiación corre por cuenta única y exclusivamente por los socios de la empresa interesados del proyecto lo que quiere decir que no acudirán a préstamos bancarios.

Una vez establecido todos los puntos que participan en la formulación financiera del proyecto aunado a toda la información que se permitió recopilar de los análisis de mercado, legal, técnico y ambiental; se procede a realizar los estados de resultados y el respectivo balance general para el proyecto de reciclaje.

## 10.3 ESTADO DE RESULTADO DEL PROYECTO

Tabla 36 Estados de resultados del proyecto

<b>Parametros Iniciales</b>						
Inflación Col	3%					
Capacidad Instalada	7,200,000					
Capacidad Planta utilizada		24%	64%	96%	100%	100%
		<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>
VENTAS		\$ 1,534,000,000	\$ 4,414,000,000	\$ 7,256,000,000	\$ 7,680,000,000	\$ 7,680,000,000
	P=	\$ 882	\$ 964	\$ 1,049	\$ 1,067	\$ 1,067
	Q=	\$ 1,740,000.00	\$ 4,580,000.00	\$ 6,920,000.00	\$ 7,200,000.00	\$ 7,200,000.00
CMV cost mater prima		\$ 1,531,006,820.30	\$ 3,569,711,967.61	\$ 5,640,892,469.54	\$ 5,973,246,236.59	\$ 5,988,921,566.59
<b>Utilidad Bruta</b>		<b>\$ 2,993,179.91</b>	<b>\$ 844,288,032.31</b>	<b>\$ 1,615,107,530.38</b>	<b>\$ 1,706,753,763.41</b>	<b>\$ 1,691,078,433.41</b>
Gastos de Administración		\$ 138,619,530.20	\$ 142,739,679.96	\$ 146,983,434.20	\$ 151,354,501.08	\$ 155,856,699.96
Gastos de Ventas		\$ 55,611,275.00	\$ 57,271,685.30	\$ 58,981,907.91	\$ 60,743,437.20	\$ 62,557,812.36
Depreciacion		\$ 90,830,000.00	\$ 90,830,000.00	\$ 90,830,000.00	\$ 90,830,000.00	\$ 90,830,000.00
Diferidos		\$ 33,333,333.33	\$ 33,333,333.33	\$ 33,333,333.33		
<b>Utilidad Operativa UAI</b>		<b>\$ (315,400,958.62)</b>	<b>\$ 520,113,333.72</b>	<b>\$ 1,284,978,854.93</b>	<b>\$ 1,403,825,825.13</b>	<b>\$ 1,381,833,921.08</b>
Gastos Financieros		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>U AI</b>		<b>\$ (315,400,958.62)</b>	<b>\$ 520,113,333.72</b>	<b>\$ 1,284,978,854.93</b>	<b>\$ 1,403,825,825.13</b>	<b>\$ 1,381,833,921.08</b>
Impuestos	34%	(\$ 107,236,325.93)	\$ 176,838,533.47	\$ 436,892,810.68	\$ 477,300,780.54	\$ 469,823,533.17
<b>Utilidad Neta</b>		<b>(\$ 208,164,632.69)</b>	<b>\$ 343,274,800.26</b>	<b>\$ 848,086,044.25</b>	<b>\$ 926,525,044.59</b>	<b>\$ 912,010,387.91</b>
Mas depreciaciones		\$ 90,830,000.00	\$ 90,830,000.00	\$ 90,830,000.00	\$ 90,830,000.00	\$ 90,830,000.00
Mas diferidos		\$ 33,333,333.33	\$ 33,333,333.33	\$ 33,333,333.33	\$ -	\$ -
Incremento de activos fijos		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Menos Incremento KTNO		\$ (78,333,333.34)	\$ (152,666,666.65)	\$ (155,083,333.33)	\$ (23,916,666.67)	\$ -
Menos Amorti de credito		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
		<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>
<b>FLUJO DE CAJA LIBRE</b>		<b>(\$ 5,667,966.01)</b>	<b>\$ 620,104,800.24</b>	<b>\$ 1,127,332,710.92</b>	<b>\$ 1,041,271,711.26</b>	<b>\$ 1,002,840,387.91</b>

## 10.4 BALANCE GENERAL

Tabla 37 Balance general del proyecto

<b>BALANCE GENERAL</b>									
<b>Activos corrientes</b>		<b>0</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>		
Caja		\$ 55,845,082.48	\$ 50,177,116.47	\$ 670,281,916.71	\$ 1,797,614,627.63	\$ 2,838,886,338.89	\$ 3,841,726,726.80		
Cartera			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -		
Inventarios			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -		
<b>TOTAL ACTIVOS CORRIENTES</b>		<b>\$ 55,845,082</b>	<b>\$ 50,177,116</b>	<b>\$ 670,281,917</b>	<b>\$ 1,797,614,628</b>	<b>\$ 2,838,886,339</b>	<b>\$ 3,841,726,727</b>		
<b>Activos Fijos</b>									
Tabla 1. Activos fijos de la empresa.									
Activos Fijos									
Terreno		\$ 400,000,000.00	\$ 400,000,000.00	\$ 400,000,000.00	\$ 400,000,000.00	\$ 400,000,000.00	\$ 400,000,000.00		
construcción + acometidas		\$ 263,700,000.00	\$ 263,700,000.00	\$ 263,700,000.00	\$ 263,700,000.00	\$ 263,700,000.00	\$ 263,700,000.00		
Maquinaria y equipo		\$ 475,500,000.00	\$ 475,500,000.00	\$ 475,500,000.00	\$ 475,500,000.00	\$ 475,500,000.00	\$ 475,500,000.00		
Muebles y enseres		\$ 13,750,000.00	\$ 13,750,000.00	\$ 13,750,000.00	\$ 13,750,000.00	\$ 13,750,000.00	\$ 13,750,000.00		
Equipos de informatica		\$ 23,600,000.00	\$ 23,600,000.00	\$ 23,600,000.00	\$ 23,600,000.00	\$ 23,600,000.00	\$ 23,600,000.00		
Transporte		\$ 120,000,000.00	\$ 120,000,000.00	\$ 120,000,000.00	\$ 120,000,000.00	\$ 120,000,000.00	\$ 120,000,000.00		
Depreciacion Acumulada		\$ -	\$ 90,830,000.00	\$ 181,660,000.00	\$ 272,490,000.00	\$ 363,320,000.00	\$ 454,150,000.00		
<b>Activos fijos netos</b>		<b>\$ 1,296,550,000</b>	<b>\$ 1,205,720,000</b>	<b>\$ 1,114,890,000</b>	<b>\$ 1,024,060,000</b>	<b>\$ 933,230,000</b>	<b>\$ 842,400,000</b>		
DIFERIDOS									
Activos diferidos Operativos		\$ 100,000,000	\$ 66,666,667	\$ 33,333,333	\$ -	\$ -	\$ -		
Activos diferidos financieros		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -		
<b>Total de activos diferidos</b>		<b>\$ 100,000,000</b>	<b>\$ 66,666,667</b>	<b>\$ 33,333,333</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>		
<b>TOTAL DE ACTIVOS</b>		<b>\$ 1,452,395,082</b>	<b>\$ 1,322,563,783</b>	<b>\$ 1,818,505,250</b>	<b>\$ 2,821,674,628</b>	<b>\$ 3,772,116,339</b>	<b>\$ 4,684,126,727</b>		
		<b>0</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>		
<b>Pasivos</b>									
Proveedores	1/12	\$ -	\$ 78,333,333.34	\$ 231,000,000.00	\$ 386,083,333.33	\$ 410,000,000.00	\$ 410,000,000.00		
Obligaciones financieras		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -		
<b>Total Pasivos</b>		<b>\$ -</b>	<b>\$ 78,333,333.34</b>	<b>\$ 231,000,000.00</b>	<b>\$ 386,083,333.33</b>	<b>\$ 410,000,000.00</b>	<b>\$ 410,000,000.00</b>		
Patrimonio									
Capital social		\$ 1,452,395,082	\$ 1,452,395,082	\$ 1,452,395,082	\$ 1,452,395,082	\$ 1,452,395,082	\$ 1,452,395,082		
Utilidades retenidas		\$ -	-\$ 208,164,633	\$ 135,110,168	\$ 983,196,212	\$ 1,909,721,256	\$ 2,821,731,644		
<b>Total patrimonio</b>		<b>\$ 1,452,395,082</b>	<b>\$ 1,244,230,450</b>	<b>\$ 1,587,505,250</b>	<b>\$ 2,435,591,294</b>	<b>\$ 3,362,116,339</b>	<b>\$ 4,274,126,727</b>		
Total Pasivo + Patrimonio		\$ 1,452,395,082	\$ 1,322,563,783	\$ 1,818,505,250	\$ 2,821,674,628	\$ 3,772,116,339	\$ 4,684,126,727		
Total Pasivo + Patrimonio - Activos		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -		

## 10.5 FLUJO DE CAJA PROYECTADA DEL INVERSIONISTA

**Tabla 38 Flujo caja proyectada del inversionista en horizonte de proyecto**

<b>Capital de trabajo</b>								
Caja		\$	(55,845,082.48)					
CxC		\$	-					
Inventarios		\$	-					
Tabla 1. Activos fijos de la empresa.								
Activos Fijos								
Terreno		\$	(400,000,000.00)					
construcción + acometidas		\$	(263,700,000.00)					
Maquinaria y equipo		\$	(475,500,000.00)					
Muebles y enseres		\$	(13,750,000.00)					
Equipos de informatica		\$	(23,600,000.00)					
Transporte		\$	(120,000,000.00)					
<b>Gastos Diferidos</b>		\$	(100,000,000.00)					
Prestamo INICIAL		\$	-					
<b>VALOR RESIDUAL</b>							\$ 898,245,082.48	
Flujo de caja Inversionista			(1,452,395,082.48)	(5,667,966.01)	\$ 620,104,800.24	\$ 1,127,332,710.92	\$ 1,041,271,711.26	\$ 1,901,085,470.39

El Valor residual del proyecto se estimó teniendo en cuenta los valores en el último año del horizonte del proyecto, en este caso se consideró el valor residual como la sumatoria de la cartera, valor de activos fijos netos y la caja inicial, que da como resultado Ochocientos Noventaiocho millones Doscientos cuarentaicinco Ochenta idos Pesos (\$ 898'245.082) M/CTE.

## 10.6 INDICADORES DE VIABILIDAD FINANCIERA DEL PROYECTO

Para analizar la conveniencia o no de realizar un proyecto de inversión, es necesario utilizar ciertos indicadores financieros que nos permiten tomar una decisión objetiva. Estos indicadores nos dicen si el proyecto es viable o no desde el punto de vista financiero, los indicadores utilizados para determinar la viabilidad financiera del proyecto son el Valor Presente Neto (**VPN**) y Tasa Interna de Retorno (**TIR**)

El **VPN**, permite determinar si la inversión cumple con el objetivo básico financiero, maximizar la inversión, de acuerdo a esto; un proyecto se acepta cuando el **VPN** >

**0** y se rechaza si el **VPN < 0**, en el caso que los flujos de la inversión sean igual a 0, la decisión de invertir en el proyecto es indiferente.

Por otro lado la **TIR** permite medir y comparar la rentabilidad de las inversiones que requiere el proyecto, es la tasa de descuento con la que el Valor Actual Neto o Valor Presente Neto (VAN O VPN) es igual a Cero (0).

El proyecto de la empresa de reciclaje para Cúcuta y su Área Metropolitana la cual se le realizó la evaluación para un Horizonte de Cinco (5) años, da como resultado los siguientes valores:

- **VPN = Setecientos Veintiocho Millones Setecientos Mil Doscientos Veinticuatro Pesos, (\$ 728'700.224**
- **TIR = 37.047%**

Valores que permiten concluir que es una inversión atractiva, rentable y sostenible en el tiempo; a pesar que para el año uno (1) el inversionista presenta un déficit de Cinco Millones Seiscientos Sesentaisiete Mil Novecientos Sesenta seis Pesos; (\$5'667.966); el periodo de recuperación de la inversión es a partir del segundo año (2).

Si bien el proyecto presenta indicadores atractivos para los inversionistas, se realiza un análisis de sensibilidad de los indicadores, para determinar los posibles escenarios a los que se puede enfrentar el proyecto y cuáles serían sus resultados en los mismos.

A continuación se presenta un cuadro con los resultados del análisis de sensibilidad, donde la variable que se cambia o altera son las cantidad, tomaremos como escenario probable los datos realizados en el estudio del proyecto mencionados anterior mente.

**Tabla 39 Indicadores financieros en escenarios diferentes**

ESCENARIO	VARIABLES	
	TIR	VPN
PROBABLE	37%	\$ 728,700,224.00
OPTIMISTA	75%	\$ 1,971,842,642.00
PESIMISTA	21.45%	\$ (39,694,373.00)

Para el escenario optimista se aumentaron las cantidades de la siguiente manera:

- Año 1= 76% de las cantidades.
- Año 2= 36% de las cantidades.
- Año 3= 4% de las cantidades.

Si este escenario se materializara, la rentabilidad del proyecto aumentaría significativamente y se convertiría en un proyecto mucho más atractivo para los inversionistas.

Para el escenario pesimista se disminuyeron las cantidades de la siguiente manera:

- Año 1= 4% de las cantidades.
- Año 2= 44% de las cantidades.
- Año 3= 36% de las cantidades.

Se hace el análisis a partir de las cantidades de productos a reciclar (PET'S, HDPE, LDPE, CARTÓN, PAPEL O ARCHIVO, LATAS DE ALUMINIO); ya que es la variable más fuerte dentro del gremio del reciclaje pues al haber competencia (otros recicladores) escasearía la cantidad de materia prima a reciclar en Cúcuta y

área metropolitana y no se llegaría a cumplir con las metas estipuladas año a año para llegar a la capacidad instalada programada.

## 11. CONCLUSIONES

El proyecto para la creación de la empresa de reciclaje en Cúcuta se presenta bajo todos los lineamientos legales tanto nacionales como los de carácter a nivel mundial; partiendo bajo las premisas de la Constitución Política colombiana, como algunos acuerdos como la de Estocolmo y cumbre de rio entre otras.

Dentro del proceso del análisis de mercado que se realizó a las 8 empresas más representativas del reciclaje que estuvieron presentes en el primer encuentro del Reciclaje que se llevó a cabo en las instalaciones de la Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental "CORPONOR"; junto a la información que se obtuvo por parte de la Empresa de servicio de Aseo "Aseo Urbano" de la caracterización de los residuos sólidos bajo los lineamientos de la clasificación de la RAS 2000; para el año 2015, más una información adicional de la caracterización de los residuos sólidos realizada por la Empresa de servicio de Aseo "Aseo Urbano" en el 2009 se puede concluir:

- Los artículos como PET'S, HDPE, LDPE, CARTÓN, PAPEL Y LASTAS ALUMINIO; se obtienen por la compra a recicladores externos y a contratos con grandes generadores de residuos; solo coometal por recolección directa en la fuente de algunas localidades del municipio de Cúcuta.
- Las cantidades de los materiales reciclados por las ocho (8) empresas encuestadas dieron por resultado el manejo de 764,6 Ton/mes entre todos los productos para el estudio.

- En cuanto a los precios de compra que se presentan por producto según encuesta y que se da en el mercado en Cúcuta tienen un rango aceptable para entrar a competir.
- En cuanto a los precios de venta que se presentan por producto según encuesta y que se da en el mercado en Cúcuta presentan el siguiente rango.

Sin embargo a pesar que se realiza una encuesta a las 8 empresas legalmente formadas en la ciudad y basándonos en las informaciones que la empresa recolectora de basura más grande de la ciudad nos suministra, queda un sin sabor a desconfianza en cuanto a la certeza de dicha información; es decir será que en Cúcuta y área metropolitana si contara con todo ese materia que para el estudio son solo esos seis productos a reciclar (6) (PET'S, HDPE, LDPE, CARTÓN, PAPEL Y LASTAS ALUMINIO).

Uno de los aspectos más importantes a evaluar del proyecto es lo que tiene que ver con el aspecto técnico del proyecto, de aquí se forma la piedra angular para proyectar de forma correcta la creación de la empresa.

La localización que a unos cuantos kilómetros del relleno sanitario del área metropolitana, contara con maquinaria compactadoras necesarias para suplir con los compradores de la materia embalada, que luego le aran sus respectivos proceso de transformación para su reutilización.

Se estimó que la capacidad instalada final será de siete millones doscientos mil (7'200.000) Kilogramos/año es decir de siete mil doscientas (7.200) Toneladas/año.

En cuanto a la planta se tiene que se presentara en un terreno de 5000 mts<sup>2</sup>; en donde se harán las respectivas acometidas para las bodegas de los 6 productos a

reciclar, también contara con la parte administrativa de la empresa en el mismo lugar contara con todos los servicios.

Presentará una fuente de ingreso de tipo directo con todas sus prestaciones a 18 personas de las cuales están 3 directivos, 1 técnico operativo, 4 apoyos administrativos, 2 conductores y 8 operarios.

La incidencia del proceso técnico en lo ambiental, para la creación de la planta se presenta a niveles bajos los cuales se pueden mitigar y subsanar, encontramos los siguientes:

- Emisiones de gases de combustión (movimiento de máquinas y equipos pesados, empleo de maquinaria auxiliar, etc.)
- Emisiones de polvo (demoliciones, voladoras, ejecución de terraplenes, movimiento de suelos, excavaciones de zanjas, circulación de maquinaria, acopio de materiales pulverulentos, etc.)
- Generación de ruidos (circulación, cimentaciones, demoliciones, etc.)
- Vibraciones (compactación de suelos, voladuras, etc.)
- Vertidos (lavado y limpieza de maquinarias, aguas procedentes de la capa freática, etc.)
- Ocupación del suelo (ejecución de caminos de acceso, despeje, excavación en roca, vertederos, ejecución de vaciados, etc.)
- Contaminación del suelo (almacenamiento de maquinaria, acopio de materiales, etc.)

- Consumo de recursos naturales (agua, gasoil, gasolina, energía eléctrica, etc.)
- Alteraciones al paisaje

Por último encontramos uno de los análisis fuerte dentro del proceso de estudio para la creación de la empresa de reciclaje y es el Finaciero; la cual mostro mostró resultados positivos y atractivos para los inversionistas, con un VPN Setecientos Veintiocho Millones Setecientos Mil Doscientos Veinticuatro Pesos, (**\$ 728'700.224**) y una TIR de **37.047%**, Valores que permiten concluir que es una inversión atractiva, rentable y sostenible en el tiempo; a pesar que para el año uno (1) el inversionista presenta un déficit de Cinco Millones Seiscientos Sesentaisiete Mil Novecientos Sesenta seis Pesos; (\$5'667.966); el periodo de recuperación de la inversión es a partir del segundo año (2).

## BIBLIOGRAFÍA

ACURIO G., Segregadora de Basura, Lima, Organización Panamericana de la Salud, 1981.

BARTONE C., "The Value in Wastes", en Decade Watch, Nueva York, septiembre de 1988.

BRAY W., Everyday Life of the Aztecs, Nueva York, Dorset, 1968.

BREEN B., "Landfills Are Number 1", en Garbage Magazine, septiembre-octubre de 1990.

BROWN L. y JACOBSON J., The Future of Urbanization: Facing the Ecological and Economic Constraints, Worldwatch Paper 77, Washington, D. C., Worldwatch Institute, 1987.

CASTILLO H., La sociedad de la basura: Caciquismo urbano en la ciudad de México, Segunda edición, México, UNAM, 1990.

CONGRESS U. S., Office of Technology Assessment, Facing America's Trash: What Next for Municipal Solid Waste, Washington, D. United States Printing Office, 1989.

CORPONOR, "Plan de Acción Ajustada 2007-2011", Capítulo 2, síntesis ambiental, pag. 98, enero 2012.

EARTHWORKS Group. 1990. "The Recycler's Handbook". Berkeley, CA: The EarthWorks Press.

FACTS AND FIGURES. Utah State University Recycling Center. Archivado desde el original el 30 de noviembre de 2015.

FSCCANADA Certification [en línea] disponible en:  
<http://www.fscscanada.org/certification.htm>.

FUNDACIÓN WIKIPEDIA, I. Reciclaje de papel. [en línea] disponible en:  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Reciclaje\\_de\\_papel](https://es.wikipedia.org/wiki/Reciclaje_de_papel)

GILBERT A., The Latin American City, Londres, Russell Press, 1994.

GONZÁLEZ H., Estudio sobre los circuitos de reciclaje de desechos sólidos en la ciudad de Bogotá, Bogotá, ENDA-América Latina, 1993.

HERRERA J., "Pepenadores de todo en la basura", en Excelsior, México, 22 de mayo de 1995.

KIROV N., General Overview of Waste Management Practices and Needs in Developing Countries, en K. Thome-Lizmiensky (ed.), Recycling in Developing Countries, Berlin, Freitag, 1982.

MEDINA M., "Manejo de desechos sólidos y desarrollo sostenible", en Comercio Exterior, México, octubre de 1997.

MEDINA M., "Recovery of Recyclables in Mexico City", en Urban Issues, New Haven, Urban Resources Institute, otoño de 1993.

MEDINA M., "Scavenger Cooperatives in Developing Countries", en BioCycle, junio de 1998.

MEDINA M., "Scavenging on the Borden A Study of the Informal Recycling Sector in Nuevo Laredo, Mexico and Laredo, Texas", tesis de doctorado, New Haven, Connecticut, Yale University, 1997.

MEDINA M., "Supporting Scavenger Cooperatives in Colombia", en BioCycle, junio de 1997

MEDINA M., Informal Recycling and Collection of Solid Wastes in Developing Countries; Issues and Opportunities, Tokio, United Nations University / Institute of Advanced Studies (Working Paper number 24), 1997.

MEDINA M., Informal Recycling and Collection of Solid Wastes in Developing Countries: Issues and Opportunities, Tokio, United Nations University / Institute of Advanced Studies (Working Paper number 24),

MELOSI M., Garbage in the Cities. Refuse, Reform and the Environment, 1880-1980, College Station, Texas, Texas A&M University Press, 1981.

MJNSBZGKXARTIN, Sam Paper Chase. Ecology Communications, Inc.. 2004 Retrieved 2007-09.

PRIESTLEY J., "Civilization, Water and Wastes", en Chemistry and Industry, núm. 23, marzo de 1968.

RATHJE W., "The History of Garbage", en Garbage Magazine, septiembre-octubre de 1990.

TRENDS AND CURRENT STATUS OF THE CONTRIBUTION OF THE FORESTRY Sector to National Economies. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2004. Retrieved 2007-09-21.

USEP A, SUBTITLE D. Study Phase I Report, Washington, Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, 1986.

VIZCAÍNO M. F., La contaminación en México, México, Fondo de Cultura Económica, 1975.

WILSON G. D., "History of Solid Waste Management", en G. D. Wilson (ed.), Handbook of Solid Waste Management, Nueva York, Editorial Van Nostrand, 1977.

YEPES G. y CAMPBELL T., Assessment of Municipal Solid Waste Services in Latin America, Washington, D. C., The World Bank, 1990.

## ANEXOS

### **Anexo A. Encuesta tipo para monografía de la especialización estudio de mercado desde la oferta para el reciclaje en Cúcuta y su área metropolitana**

La presente encuesta tiene como fin, la de captar información de las diferentes empresas recicladoras de Cúcuta y su área Metropolitana con fines académicos, que nos ayudara a determinar la Factibilidad Técnica y Financiera para la creación de una empresa de este tipo de proyectos; teniendo en cuenta que los únicos productos a reciclar para realizar dicho análisis son: PET'S, HDPE, LDPE, CARTON, ARCHIVO Y LATAS DE ALUMINIO.

FECHA: 11/04/2016 – 29/04/2016

- 1) Su empresa se dedica al reciclaje: SI\_\_\_\_\_ NO\_\_\_\_\_
  
- 2) Cuantos años llevan en el mercado del reciclaje: \_\_\_\_\_
  
- 3) Del siguiente listado de artículos reciclables cual o cuales, su empresa dedica a recolectar:

ARTICULO	RECICLA
PET'S	
HDPE	
LDPE	
CARTÓN	
ARCHIVO/PAPEL	
LATAS ALUMINIO	

4) Del siguiente listado de artículos reciclables cuanto tranza en el mercado al finalizar el mes:

item	producto	kilogramos	toneladas
A	PET'S		
B	HDPE		
C	LDPE		
D	CARTÓN		
E	ARCHIVO/PAPEL		
F	LATAS ALUMINIO		

5) El o los artículos a reciclar como son obtenidos o conducidos a las bodegas para su respectivo tratamiento y comercialización:

- a) Por personas que reciclan y los llevan a sus bodegas y ustedes les compran \_\_\_\_\_
- b) Por contratos con grandes consumidores (centros comerciales, municipios) \_\_\_\_\_
- c) Por contrato con pequeños consumidores (almacenes de cadena, restaurantes) \_\_\_\_\_
- d) Por recolección en separación en la fuente y lo toman de la acera \_\_\_\_\_

6) Del artículo o los artículos que recicla, a la hora de su comercialización (venta) su empresa realiza alguno de los siguientes proceso:

- a) Compra y venta sin ningún tipo de procesos de transformación \_\_\_\_\_
- b) Compra procesado y vende \_\_\_\_\_
- c) Compra sin ningún proceso para compactar y vender \_\_\_\_\_

7) Si su empresa comercializa con PET'S; en cuanto está el costo de la COMPRA del producto:

- a) 400 pesos \* kg \_\_\_\_\_ d) 700 pesos \* kg \_\_\_\_\_ g) 1000 pesos \* kg \_\_\_\_\_  
b) 500 pesos \* kg \_\_\_\_\_ e) 800 pesos \* kg \_\_\_\_\_ h) 1100 pesos \* kg \_\_\_\_\_  
c) 600 pesos \* kg \_\_\_\_\_ f) 900 pesos \* kg \_\_\_\_\_ i) otro \_\_\_\_\_, cual \_\_\_\_\_

8) Si su empresa comercializa con PET'S; en cuanto está el costo de la VENTA del producto:

- a) 500 pesos \* kg \_\_\_\_\_ d) 800 pesos \* kg \_\_\_\_\_ g) 1100 pesos \* kg \_\_\_\_\_  
b) 600 pesos \* kg \_\_\_\_\_ e) 900 pesos \* kg \_\_\_\_\_ h) 1200 pesos \* kg \_\_\_\_\_  
c) 700 pesos \* kg \_\_\_\_\_ f) 1000 pesos \* kg \_\_\_\_\_ i) otro \_\_\_\_\_, cual \_\_\_\_\_

9) Si su empresa comercializa con HDPE; en cuanto está el costo de la COMPRA del producto:

- a) 300 pesos \* kg \_\_\_\_\_ d) 600 pesos \* kg \_\_\_\_\_ g) 900 pesos \* kg \_\_\_\_\_  
b) 400 pesos \* kg \_\_\_\_\_ e) 700 pesos \* kg \_\_\_\_\_ h) 1000 pesos \* kg \_\_\_\_\_  
c) 500 pesos \* kg \_\_\_\_\_ f) 800 pesos \* kg \_\_\_\_\_ i) otro \_\_\_\_\_, cual \_\_\_\_\_

10) Si su empresa comercializa con HDPE; en cuanto está el costo de la VENTA del producto:

- a) 400 pesos \* kg \_\_\_\_\_ d) 700 pesos \* kg \_\_\_\_\_ g) 1000 pesos \* kg \_\_\_\_\_  
b) 500 pesos \* kg \_\_\_\_\_ e) 800 pesos \* kg \_\_\_\_\_ h) 1100 pesos \* kg \_\_\_\_\_  
c) 600 pesos \* kg \_\_\_\_\_ f) 900 pesos \* kg \_\_\_\_\_ i) otro \_\_\_\_\_, cual \_\_\_\_\_

11) Si su empresa comercializa con LDPE; en cuanto está el costo de la COMPRA del producto:

- a) 300 pesos \* kg\_\_\_\_\_ d) 600 pesos \* kg\_\_\_\_\_ g) 900 pesos \* kg\_\_\_\_\_
- b) 400 pesos \* kg\_\_\_\_\_ e) 700 pesos \* kg\_\_\_\_\_ h) 1000 pesos \* kg\_\_\_\_\_
- c) 500 pesos \* kg\_\_\_\_\_ f) 800 pesos \* kg\_\_\_\_\_ i) otro \_\_\_\_\_, cual\_\_\_\_\_

12) Si su empresa comercializa con LDPE; en cuanto está el costo de la VENTA del producto:

- a) 400 pesos \* kg\_\_\_\_\_ d) 700 pesos \* kg\_\_\_\_\_ g) 1000 pesos \* kg\_\_\_\_\_
- b) 500 pesos \* kg\_\_\_\_\_ e) 800 pesos \* kg\_\_\_\_\_ h) 1100 pesos \* kg\_\_\_\_\_
- c) 600 pesos \* kg\_\_\_\_\_ f) 900 pesos \* kg\_\_\_\_\_ i) otro \_\_\_\_\_, cual\_\_\_\_\_

13) Si su empresa comercializa con CARTON; en cuanto está el costo de la COMPRA del producto:

- a) 100 pesos \* kg\_\_\_\_\_ d) 250 pesos \* kg\_\_\_\_\_ g) 400 pesos \* kg\_\_\_\_\_
- b) 150 pesos \* kg\_\_\_\_\_ e) 300 pesos \* kg\_\_\_\_\_ h) 450 pesos \* kg\_\_\_\_\_
- c) 200 pesos \* kg\_\_\_\_\_ f) 350 pesos \* kg\_\_\_\_\_ i) otro \_\_\_\_\_, cual\_\_\_\_\_

14) Si su empresa comercializa con CARTON; en cuanto está el costo de la VENTA del producto:

- a) 200 pesos \* kg\_\_\_\_\_ d) 350 pesos \* kg\_\_\_\_\_ g) 500 pesos \* kg\_\_\_\_\_
- b) 250 pesos \* kg\_\_\_\_\_ e) 400 pesos \* kg\_\_\_\_\_ h) 550 pesos \* kg\_\_\_\_\_
- c) 300 pesos \* kg\_\_\_\_\_ f) 450 pesos \* kg\_\_\_\_\_ i) otro \_\_\_\_\_, cual\_\_\_\_\_

15) Si su empresa comercializa con ARCHIVO Ó PAPEL; en cuanto está el costo de la COMPRA del producto:

- a) 300 pesos \* kg\_\_\_\_\_ d) 600 pesos \* kg\_\_\_\_\_ g) 900 pesos \* kg\_\_\_\_\_
- b) 400 pesos \* kg\_\_\_\_\_ e) 700 pesos \* kg\_\_\_\_\_ h) 1000 pesos \* kg\_\_\_\_\_
- c) 500 pesos \* kg\_\_\_\_\_ f) 800 pesos \* kg\_\_\_\_\_ i) otro \_\_\_\_\_ ,  
cual\_\_\_\_\_

16) Si su empresa comercializa con ARCHIVO Ó PAPEL; en cuanto está el costo de la VENTA del producto:

- a) 400 pesos \* kg\_\_\_\_\_ d) 700 pesos \* kg\_\_\_\_\_ g) 1000 pesos \* kg\_\_\_\_\_
- b) 500 pesos \* kg\_\_\_\_\_ e) 800 pesos \* kg\_\_\_\_\_ h) 1100 pesos \* kg\_\_\_\_\_
- c) 600 pesos \* kg\_\_\_\_\_ f) 900 pesos \* kg\_\_\_\_\_ i) otro \_\_\_\_\_ ,  
cual\_\_\_\_\_

17) Si su empresa comercializa con LATAS DE ALUMINIO; en cuanto está el costo de la COMPRA del producto:

- a) 1000 pesos \* kg\_\_\_\_\_ d) 2200 pesos \* kg\_\_\_\_\_ g) 2800 pesos \*  
kg\_\_\_\_\_
- b) 1500 pesos \* kg\_\_\_\_\_ e) 2400 pesos \* kg\_\_\_\_\_ h) 3000 pesos \*  
kg\_\_\_\_\_
- c) 2000 pesos \* kg\_\_\_\_\_ f) 2600 pesos \* kg\_\_\_\_\_ i) otro \_\_\_\_\_ ,  
cual\_\_\_\_\_

18) Si su empresa comercializa con LATAS DE ALUMINIO; en cuanto está el costo de la VENTA del producto:

- a) 1500 pesos \* kg\_\_\_\_\_ d) 2500 pesos \* kg\_\_\_\_\_ g) 3250 pesos \*  
kg\_\_\_\_\_
- b) 2000 pesos \* kg\_\_\_\_\_ e) 2750 pesos \* kg\_\_\_\_\_ h) 3500 pesos \*  
kg\_\_\_\_\_

c) 2250 pesos \* kg\_\_\_\_\_ f) 3000 pesos \* kg\_\_\_\_\_ i) otro \_\_\_\_\_ ,  
cual\_\_\_\_\_

19) Su empresa una vez obtenido los artículos reciclados, bien sea PET'S, HDPE, LDPE, CARTÓN, ARCHIVO O PAPEL Y LASTAS DE ALUMINIO y después de los procesos o tratamientos realizados con ellos dentro de su empresa cuanto tiempo demora para despachar el producto a su destino final:

ARTICULO	DIAS PROGRAMADOS			
	10	15	20	30
PET'S				
HDPE				
LDPE				
CARTÓN				
ARCHIVO/PAPEL				
LATAS ALUMINIO				

20) Cree usted que la labor de reciclar que practica su empresa favorece al medio ambiente:

a) SI\_\_\_\_\_ B) NO\_\_\_\_\_

---

EMPRESA

Coordinador Encuesta

---

ENCUESTADA

---

Representante Legal ó Gerente