

**SISTEMATIZACION DEL PROGRAMA DE DISPOSICIÓN Y APROVECHAMIENTO  
DE MATERIALES RECICLABLES Y NO RECICLABLES EN CORBETA S.A.  
DISTRIBUCIONES MEDELLÍN**

**Presentado por:**

**CARLOS ADRIAN CASTAÑO GARCÍA**

**Docente:**

**PAOLA VIVIANA ORDOÑEZ ERASO**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ADMINISTRACIÓN EN SALUD OCUPACIONAL  
BELLO  
2020**

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>TABLA DE ILUSTRACIONES.....</b>	<b>4</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>5</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>6</b>
<b>2. JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>8</b>
<b>3. OBJETIVO GENERAL.....</b>	<b>10</b>
SISTEMATIZAR EL DISEÑO DEL PROGRAMA DE DISPOSICIÓN Y APROVECHAMIENTO DE MATERIALES RECICLABLES, GENERADOS EN EL CENTRO DE DISTRIBUCIONES MEDELLÍN (CEDI).....	10
<b>4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....</b>	<b>10</b>
• <i>Diagnosticar las condiciones actuales de los puntos ecológicos en el centro de distribuciones Medellín, a través de registros fotográficos. ....</i>	<i>10</i>
• <i>Construir indicadores de consumo de materiales de empaque utilizados, con el fin de tomar acciones de control y disminución de estos. ....</i>	<i>10</i>
• <i>Socializar a los trabajadores, estrategias que permitan minimizar el consumo de materiales utilizados en las operaciones. ....</i>	<i>10</i>
• <i>Implementar un plan de capacitación trimestral, para la correcta clasificación de los residuos en cada uno de los puntos ecológicos. ....</i>	<i>10</i>
<b>5. CONTEXTUALIZACIÓN.....</b>	<b>11</b>
5.1 MISIÓN .....	11
5.2 VISIÓN .....	12
5.3 HISTORIA .....	12
<b>CARACTERÍSTICAS DEL CARGO DEL PRACTICANTE .....</b>	<b>14</b>
5.4 DESCRIPCIÓN DEL CARGO .....	14
5.5 FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES .....	14
5.3 PROBLEMÁTICA ENCONTRADA .....	15
<b>6. ANTECEDENTES .....</b>	<b>16</b>
6.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES.....	17
6.1.1 <i>Modelos de optimización para el diseño sostenible de cadenas de suministros de reciclaje de múltiples productos.....</i>	<i>17</i>
AUTORES: MICHAEL FEITÓ CESPÓN; ROBERTO CESPÓN CASTRO; MANUEL ALEJANDRO RUBIO RODRÍGUEZ, ENERO DE 2016.....	17
6.1.2 <i>La logística inversa como herramienta para la gestión de residuos de los supermercados en Sao Pablo (Brasil) 17</i>	<i>17</i>
Autores: Marta Pagán Martínez; Karina Tonelli Silveira Días; Sergio Silva Braga, septiembre de 2017 .....	17
6.1.4 .....	19
6.2 ANTECEDENTES NACIONALES .....	19
6.2.1 <i>Creación de empresa intermediaria en la disposición final de residuos generados por la industria y hogares en la ciudad de Bogotá.....</i>	<i>19</i>
Autor: Putin Benitez, Leydy Paola; Abril Vargas, Marley Alejandra, 2017.....	19
6.3 ANTECEDENTES LOCALES .....	20

<b>7. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>22</b>
<b>LOS RESIDUOS COMO RESULTADO DE LAS SOCIEDADES HUMANAS .....</b>	<b>22</b>
<b>8. METODOLOGÍA .....</b>	<b>37</b>
8.1 DIAGNOSTICAR LAS CONDICIONES ACTUALES DE LOS PUNTOS ECOLÓGICOS EN EL CENTRO DE DISTRIBUCIONES MEDELLÍN, A TRAVÉS DE REGISTROS FOTOGRÁFICOS.....	37
PUNTOS DE ACOPIO EXTERNOS .....	38
.....	38
.....	38
PUNTOS DE ACOPIO DE MADERA .....	38
VEHÍCULOS DE RECOLECCIÓN .....	39
8.2 CONSTRUIR INDICADORES DE CONSUMO DE MATERIALES DE EMPAQUE UTILIZADOS, CON EL FIN DE TOMAR ACCIONES DE CONTROL Y DISMINUCIÓN DE ESTOS. ....	39
8.3 SOCIALIZAR A LOS TRABAJADORES, ESTRATEGIAS QUE PERMITAN MINIMIZAR EL CONSUMO DE MATERIALES UTILIZADOS EN LAS OPERACIONES. ....	42
8.4 IMPLEMENTAR UN PLAN DE CAPACITACIÓN TRIMESTRAL, PARA LA CORRECTA CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS EN CADA UNO DE LOS PUNTOS ECOLÓGICOS Y LA ADECUADA UTILIZACIÓN DE LOS MATERIALES DE EMPAQUE .....	44
<b>9. INTERPRETACIÓN DE LA CRÍTICA PRÁCTICA.....</b>	<b>45</b>
<b>10. CONCLUSIONES .....</b>	<b>52</b>
<b>11. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>54</b>
<b>12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>55</b>

## TABLA DE ILUSTRACIONES

Fotos 1: punto ecológico interno .....	37
Fotos 2: punto ecológico externo.....	38
Fotos 3: punto ecológico de maderas.....	38
Fotos 4: vehiculos recolectores.....	39
Fotos 5: indicadores de materiales reciclados.....	40
Fotos 6: indicadores de consumo.....	41
Fotos 7: indicadores de consumo-1 .....	41

## **Resumen**

El presente trabajo tiene como propósito abordar el reciclaje como una opción viable e innovadora de diseñar nuevos modelos de recolección, clasificación y reutilización de los materiales residuales, generados en la operación logística y administrativa del centro de distribuciones Medellín, para la compañía colombiana de comercio corbeta S.A. El programa fue presentado a la dirección logística, el departamento de gestión humana y la jefatura de SST de la organización a nivel nacional. Fueron elaborados algunos indicadores de consumo de materiales de empaque utilizados en los diferentes procesos logísticos, y se presentaron propuestas sobre nuevos puntos ecológicos, herramientas y cotizaciones necesarias para la implementación del programa. Con estrategias encaminadas a concienciar a todos los trabajadores de la unidad de negocio en Medellín, se puede contribuir con él posconsumo, a la mitigación de la contaminación ambiental, derivada del manejo inadecuado de basuras y materiales reciclables. De igual manera se demostró con datos estadísticos, que es un proyecto también rentable con la venta de materiales como cartón, metal, madera y algunos plásticos.

**Palabras claves:** reciclaje, medio ambiente, posconsumo, conciencia ambiental, puntos ecológicos, clasificación.

## 1. Introducción

Los primeros seres humanos no tenían una estrategia de gestión para los residuos sólidos, pues sencillamente no existía la necesidad. Probablemente por el hecho de que no permanecían en un lugar fijo por un tiempo considerable, como para acumular una gran cantidad de residuos y buscar una manera de deshacerse de ellos o, en su defecto, reutilizarlos (Gavaldon, 1984).

En este trabajo se aborda un tema que ha venido tomando importancia día a día frente a la responsabilidad que tenemos los seres humanos de cuidar y preservar el planeta que habitamos, se trata del reciclaje y la reutilización como actividades eficaces para lograr una optimización de algunos elementos no degradables.

Colombiana de comercio Corbeta S. A., es una compañía comprometida con el medio ambiente y por ello nos ha dado el aval para diseñar un proyecto ambicioso en la ciudad de Medellín, el cual se espera pueda ser replicado a nivel nacional.

Durante mi práctica profesional, se me pidió diseñar un plan estratégico de aprovechamiento, pos consumo y reutilización de los materiales desechados por la operación.

En este documento, describiremos con detalle algunos indicadores de consumo, y de igual manera se cuantificará el aprovechamiento de materiales como cartón, metal, madera, plástico.

Se complementarán propuestas, las cuales pretenden reemplazar algunos contenedores de recolección, puntos ecológicos, estrategias de pos consumo y capacitación a toda la población trabajadora en el manejo responsable y adecuado de los materiales de empaque utilizados en cada una de las áreas del centro logístico corbeta S.A de Medellín.

También durante mi práctica profesional, estuve involucrado en los planes de emergencias, diseño de nuevas rutas de evacuación y divulgación de los diferentes simulacros de prevención en todo lo relacionado con posibles desastres naturales, posibles actos inseguros

Y buenas prácticas de almacenamiento.

Dentro de mis funciones como practicante se encontraba el mantenimiento correctivo y preventivo de todo lo relacionado con maquinarias y equipo de alto impacto, como: montacargas, estibadores manuales, escaleras y demás herramientas utilizadas en la operación.

## 2. Justificación

Este proyecto pretende, de una forma informativa, practica y educacional, concienciar y capacitar a los trabajadores de Corbeta S. A. sobre la recuperación, reutilización de los materiales, así como la reducción y el consumo responsable de los mismos; para ello, se clasificarán los productos desechables renovables tales como: madera, cartón, plástico y metal.

A pesar de que en la actualidad es muy fácil recibir información sobre la importancia de reciclar y reutilizar dentro de las empresas, es evidente que todavía no se ha podido lograr la concienciación de la población trabajadora. Esto nos movió a comenzar este proyecto en el centro de distribuciones Medellín inicialmente, y de esta manera contribuir a que dentro de la organización se tome conciencia de que nuestro planeta necesita que los seres humanos sepamos aprovechar al máximo los recursos que tenemos y la importancia de conservarlos.

En compañía del departamento de SST de Corbeta S. A., se tomó la decisión de escoger este proyecto, que actualmente es de vital importancia para la compañía y la población trabajadora, con el fin de crear conciencia y sacar el mayor provecho de los residuos reciclables que se generan dentro de la operación.

Con este proyecto se busca contribuir al respeto por el medio ambiente, recuperar materiales y tener un consumo responsable de los insumos que se utilizan en cada uno de los procesos.

El proyecto nos permitirá tener otra imagen del centro de distribución, manteniendo el orden y ubicando en puntos estratégicos nuevos centros de acopio y nuevos contenedores de reciclaje, dentro y fuera de la unidad de negocio.

Es importante también cuantificar el valor que genera el proceso de negociación de los materiales reciclados, para de alguna manera invertir un poco más en el desarrollo del proyecto.



La razón principal de haber escogido sistematizar esta práctica y no otra, radica en la necesidad de la compañía colombiana de comercio Corbeta S.A., de dar cumplimiento a la *Resolución N° 1407 de 2018* en cuanto a la responsabilidad ambiental en el manejo y disposición de los materiales reciclables.

Actualmente los centros de distribución no cuentan con programa de clasificación y reutilización de residuos dentro de sus instalaciones, por lo que se hace necesario implementar una estrategia que permita intervenir inicialmente el CEDI Medellín y replicarlo en el resto de las unidades de negocio de la compañía a nivel nacional.

### **3. Objetivo general**

Sistematizar el diseño del programa de disposición y aprovechamiento de materiales reciclables, generados en el centro de distribuciones Medellín (CEDI)

### **4. Objetivos específicos**

- Diagnosticar las condiciones actuales de los puntos ecológicos en el centro de distribuciones Medellín, a través de registros fotográficos.
- Construir indicadores de consumo de materiales de empaque utilizados, con el fin de tomar acciones de control y disminución de estos.
- Socializar a los trabajadores, estrategias que permitan minimizar el consumo de materiales utilizados en las operaciones.
- Implementar un plan de capacitación trimestral, para la correcta clasificación de los residuos en cada uno de los puntos ecológicos.

## **5. Contextualización**

Corbeta S.A. es una empresa privada dedicada a la distribución y comercialización de productos de hogar, consumo, electrónica y ferretería; de igual manera, de todo lo relacionado con vehículos automotores de las marcas AKT, TVS, FOTON, FORD, VOLKSWAGEN y ROYAL ENFIELD.

Esta compañía actualmente cuenta con una fuerza de ventas de aproximadamente 1.000 representantes que ayudan abastecer a más de 300.000 clientes de autoservicios, tiendas, mini mercados, almacenes, ferreterías y distribuidores de automotores. También se encarga del abastecimiento de los clientes internos como ALKOMPRAR, ALKOSTOS y unidades de negocio propias de la organización, teniendo una cobertura total en el país.

Corbeta Distribuciones es una de las unidades de negocio de la Compañía Colombiana de Comercio S.A., la cual cuenta con sedes en las ciudades principales del país, como lo son: Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla, Apartadó y Pasto.

En la ciudad de Medellín se cuenta con unos de los centros de distribución más importantes de la compañía, ya que es allí donde está ubicado el único CEDI de repuestos de las marcas AKT, TVS, ROYAL ENFIELD y FOTON, adicional es el primero, donde se comenzará la implementación del proyecto para posteriormente replicarlo a otras unidades de negocio.

### **5.1 Misión**

En Colombiana de Comercio - Corbeta S.A. nos especializamos en la comercialización de productos, llegando a los principales canales de distribución, presentando excelentes servicios de venta y posventa a nuestros clientes y proporcionando satisfactorios resultados de crecimiento por la distribución de productos a nuestros proveedores.

## **5.2 Visión**

Continuar siendo empresa líder en distribución, a través de la conformación inteligente del portafolio de líneas y del conocimiento profundo de nuestros clientes para satisfacer de la mejor manera sus necesidades, lo cual nos permitirá proporcionar una adecuada retribución a nuestro equipo humano, proveedores y accionistas.

## **5.3 Historia**

Corbeta S.A. es una compañía familiar, fundada en 1938, en la ciudad de Medellín con la distribución de telas.

En 1958 inicia con la distribución de productos de consumo masivo; en 1994 comienza la distribución de artículos de audio y video y se hace apertura de los almacenes ALKOSTO en Bogotá y ALKOMPRAR en Medellín y otras ciudades del país.

En 2001 se lanza la marca propia de electrodomésticos KALEY, de audio y video, electro hogar, e informática. En el año 2004 se desarrolló la marca motos AKT, en el municipio de envigado. En el año de 2006 se hace apertura en el sector automotriz, con la marca FOTON.

De 2013 a 2019 se han venido desarrollando nuevas alianzas con marcas muy reconocidas a nivel mundial, entre ellas: FORD, VOLKSWAGEN, ROYAL ENFIELD.

Desde mi perspectiva, basado en la práctica profesional realizada en Corbeta S.A. e igualmente apoyado por la normatividad vigente, he podido evidenciar que los centros de distribución, y ensamble de vehículos automotores en Colombiana de Comercio S.A. y todo el sector industrial del país, son altos generadores de residuos reciclables y no reciclables, por lo que se hace necesario la implementación del programa dentro de la compañía.

El proyecto está enfocado en el aprovechamiento, disposición y reutilización de dichos residuos en el CEDI Medellín, con el objetivo de replicarlo en las diferentes unidades de negocio de la compañía. También pretendemos convertir a Corbeta S.A. en una empresa responsable con el medio ambiente, acatando la normatividad vigente en los temas de recuperación y reciclaje.

Actualmente las grandes industrias que están comprometidas con la recuperación y reutilización de materiales desarrollan proyectos ambiciosos de transformación de residuos, generando muy buenas utilidades con la venta de estos.

La contaminación ambiental no ha sido solo una problemática de los dos últimos siglos siempre ha existido y con el tiempo se ha venido agudizando de forma acelerada, convirtiéndose de esta manera en un serio problema para la humanidad. Hasta hace pocas décadas no se consideraba un problema ya que apenas se ha logrado demostrar el impacto mundial que tiene en nuestro planeta y los efectos ambientales y de salud ocasionados.

## **Características del cargo del practicante**

### **5.4 Descripción del cargo**

En colombiana de Comercio Corbeta S. A., el practicante de SST ocupó el cargo de coordinador logístico en el horario de 7:30 a.m. a 5:30 p.m.

### **5.5 Funciones y responsabilidades**

- Participar en la investigación de accidentes e incidentes de trabajo dentro del CEDI corporativo.
- Realizar inspecciones programadas y no programadas a la obra, máquinas, herramientas y uso correcto de EPP.
- Llevar a cabo mantenimientos preventivos y correctivos a maquinarias y equipos para la operación.
- Efectuar la documentación de los riesgos prioritarios de la empresa y las acciones correctivas, preventivas y de mejora que se originan a partir del análisis de los riesgos.
- Implementar medidas de prevención y control con base en el resultado de la identificación de peligros evaluación y valoración de los riesgos.
- Mantener un registro estadístico de ausentismo general de los incidentes y accidentes de trabajo y enfermedades laborales que incluyan los indicadores (este registro se actualiza mensualmente).
- Definir e implementar acciones correctivas y preventivas necesarias con base en los resultados de las inspecciones realizadas.
- Dar disposición final a los materiales y residuos reciclables y no reciclables, clasificándolos dentro del complejo.

- Alimentar mensualmente los indicadores de ausentismos de la unidad de negocio.
- Durante la fase de diagnóstico y observación, evidenciamos una oportunidad de mejora en las actividades de reciclaje dentro del centro de distribución Medellín, y de igual manera un alto consumo y desperdicio del material de empaque y papelería que se requiere para la operación.
- Dentro de los resultados arrojados por el diagnóstico inicial, se implementarán diferentes propuestas para el proyecto.
- En el ejercicio como practicante de administración en seguridad y salud en el trabajo, desempeñé actividades que fueron muy enriquecedoras para mi formación académica y profesional. Pude profundizar en la normatividad y en las responsabilidades civiles y penales que tiene la compañía y que tenemos como líderes en el direccionamiento de una operación.
- Formé parte del comité de plan de emergencias, donde se realizaron aportes valiosos en los diseños de las rutas de evacuación, sensibilización y divulgación de simulacros preventivos y correctivos ante posibles desastres naturales como terremotos, inundaciones e incendios.

### **5.3 Problemática encontrada**

Colombiana de comercio corbeta S.A, es una compañía que, a lo largo de los 76 años de presencia en Colombia, ha venido teniendo un crecimiento bastante acelerado en todas sus unidades de negocio. Por tal motivo se ha convertido en un gran generador de materiales reciclables y no reciclables dentro de los diferentes procesos comerciales y logísticos.

En la intervención realizada durante mi periodo como practicante profesional, se me encomendó la tarea de realizar un piloto de recuperación, clasificación y reutilización de los residuos sólidos en el centro de distribución de la ciudad Medellín.

En el proceso se evidencio una gran falencia, en los procesos de clasificación y un gran desperdicio en el consumo de los diferentes materiales de empaque utilizados en la operación.

No se cuenta actualmente con puntos ecológicos para los diferentes materiales desechados, y los vehículos utilizados para la recolección interna, no cumplían con las características recomendadas en dicha labor.

Los indicadores de consumo de materiales de empaque como: rollo stretch, cinta, etiquetas, zuncho, cartón entre otros, representan un gasto muy significativo para la unidad de negocio, ya que no se tiene un control de pos consumo y actualmente no existe un inventario de acuerdo con el consumo mensual. De igual manera no se ha capacitado al personal en cual al manejo adecuado de los recursos.

## **6. Antecedentes**

En Colombiana de Comercio Corbeta S.A. ha habido varios antecedentes y empresas aliadas que han tratado de intervenir en nuestros centros de distribución, especialmente en todo lo relacionado con el aprovechamiento y la clasificación de residuos reciclables y no reciclables.

Actualmente la compañía está trabajando con ECOLOGISTICA, una empresa que se especializa en brindar servicios de evacuación y manejo responsable de los residuos. Dicha empresa solo está enfocada en la recolección de los materiales como madera, metal, cartón, pero no son fuertes en brindar capacitación y accesorias de mejora continúa. De igual manera, no realizan inversiones de equipos y herramientas que permitan implementar puntos ecológicos de clasificación de residuos, ni formación en temas de pos consumo de materiales reciclables dentro de las instalaciones y centros de distribución.



## **6.1 Antecedentes internacionales**

### **6.1.1 Modelos de optimización para el diseño sostenible de cadenas de suministros de reciclaje de múltiples productos**

**Autores:** Michael Feitó Cespón; Roberto Cespón Castro; Manuel Alejandro Rubio Rodríguez, enero de 2016.

Este documento presenta un problema para diseñar la cadena de suministro sostenible para reciclar varios productos.

Este modelo integra objetivos económicos y ecológicos para respaldar decisiones estratégicas y tácticas, como la ubicación de las instalaciones, el diseño del flujo de materiales y la selección del transporte.

El impacto ambiental se evalúa a través de la metodología de evaluación del ciclo de vida.

Se modeló un estudio de caso para diseñar una cadena de suministro para reciclar dos tipos de plástico, se utilizó el método de restricción para construir la curva de Pareto.

En el estudio de caso se mostró un conjunto de indicadores para evaluar las soluciones para un mejor soporte del proceso de toma de decisiones.

### **6.1.2 La logística inversa como herramienta para la gestión de residuos de los supermercados en Sao Pablo (Brasil)**

**Autores:** Marta Pagán Martínez; Karina Tonelli Silveira Días; Sergio Silva Braga, septiembre de 2017

El objetivo de esta investigación consiste en analizar las prácticas de logística inversa llevadas a cabo por los supermercados en Sao Paulo (Brasil) y cuantificar el volumen de residuos que dejan de ser desechados en el medio ambiente.

Dentro de la metodología utilizada para este proyecto fueron:

- la recolección de datos de los volúmenes generados por los supermercados en estudio.
- Realización de entrevistas a los gerentes de los almacenas para identificar el consumo de materiales y la extracción de recursos naturales en cada unidad.

Como conclusión principal se pudo identificar que la logística inversa es una práctica organizacional y empresarial de vital importancia para el medio ambiente y contribuye a la preservación y la reducción de los niveles de contaminación de los suelos agua y aire. Los supermercados estudiados dejaron de generar alrededor de 220 toneladas de materiales bióticos y abióticos durante el período observado.

### **6.1.3 Empresas que potencian el reciclaje de residuos**

**Autores:** noticias financieras Miami, 16 de marzo de 2015

El objetivo de algunas empresas multinacionales con franquicias en nuestro país es potenciar cada vez más sus esfuerzos en la recolección y el reciclaje de desechos, obteniendo así mejores resultados cada año.

Dos Pinos, Coca-Cola, Femsa y Walmart de México y Centroamérica están entre las empresas que durante los últimos años aumentaron sus niveles de recolección e hicieron más eficientes sus planes de reutilización. Entre las tres empresas mencionadas se recolectaron más de veinticinco mil toneladas de plástico, embaces, entre otros materiales. Después del proceso de

reciclaje, estos materiales son utilizados en la producción de diversos artículos como paredes, pupitres, muebles, divisiones, llaveros, ropa y gorras.

#### **6.1.4 Diagnóstico ecológico y económico de la cadena de suministros para el reciclaje de plásticos en el contexto empresarial cubano**

**Autor:** Michael Feíto Cespón. Estudios Gerenciales, julio de 2015

Objetivo de este trabajo realizado, es diseñar diagnóstico estratégico de gestión que integre las dimensiones económicas y medioambientales que impactan en la cadena de suministros para el reciclaje de plástico en Cuba ya que ha tenido un bajo desempeño en los últimos años.

Como herramientas metodológicas se diseñaron:

- La caracterización económica por los gastos en los suministros.
- Caracterización ecológica por el impacto que representa para el medio ambiente

En conclusión, La caracterización económica para el reciclaje de plásticos en función de los costos de operación y el margen de ganancia, demostró que los resultados distan de ser los esperados para este tipo de productos por ser las utilidades que posee solo de un 0,085%, motivado fundamentalmente por problemas organizativos en el transporte y la producción.

## **6.2 Antecedentes nacionales**

### **6.2.1 Creación de empresa intermediaria en la disposición final de residuos generados por la industria y hogares en la ciudad de Bogotá**

**Autor:** Putin Benitez, Leydy Paola; Abril Vargas, Marley Alejandra, 2017

El objetivo principal de este antecedente es elaborar un plan de negocio de una empresa dedicada a la intermediación de la disposición final de residuos producidos en la ciudad de Bogotá a través de una aplicación móvil, conociendo las características del mercado, historia y comportamiento de la oferta y la demanda de los residuos.

Como conclusión es posible determinar que hay una gran oportunidad de negocio en las grandes industrias generadoras de residuos reciclables. Al cuantificar en el mercado, los precios de los materiales que se pueden reutilizar y comercializar, dentro de las mismas compañías podemos generar una cultura de aprovechamiento y rentabilidad con los mismos desechos de las industrias.

### **6.3 Antecedentes locales**

#### **6.3.1 Nuevas máquinas inteligentes buscan premiar el reciclaje en Medellín**

**Autor:** periódico el TIEMPO, redacción Medellín, 12 DE FEBRERO DE 2018

El objetivo principal de esta iniciativa generada por empresas como Postobón y el Metro de Medellín buscan incentivar en la comunidad una cultura de clasificación y disposición final de los residuos, como lo son los envases desechables.

Estos proyectos sociales buscan también incentivar de una manera económica a todos aquellos ciudadanos que reciclen más máquinas inteligentes y puedan obtener viajes gratis en el sistema de transporte masivo o remuneraciones económicas.

Como conclusión principal podemos identificar que una de las compañías más grandes en la producción de bebidas no alcohólicas como Postobón S.A. es consciente de que a pesar de ser líderes en ventas en el territorio nacional, también son grandes generadores de residuos

desechables, por ello buscan promover con esta iniciativa tecnológica una conciencia de reciclaje en la ciudad de Medellín (Medellín, 2018).

## 7. Marco teórico

La contaminación ambiental con el tiempo se ha agudizado de forma acelerada, convirtiéndose de esta manera, en un serio problema; Hasta hace pocas décadas no se consideraba de esta manera, ya que apenas se ha logrado demostrar el impacto mundial que tiene en nuestro planeta, y los efectos ambientales y de salud ocasionados.

En la naturaleza existe una interacción continua entre los seres vivos y los que consideramos algo menos vivos, como el aire, el agua o los minerales, produciéndose una circulación de elementos químicos como carbono, agua, azufre, nitrógeno, fósforo, etc. entre estos medios inertes o inorgánicos (biotopos) y las vivas (biocenosis).

En cada ecosistema (biotopo + biocenosis) existen conjuntos de seres vivos con necesidades y actividades complementarias, de forma que unos son productores, otros consumidores y otros descomponedores, lo que permite que se reciclen permanentemente los principales elementos necesarios para la vida, que haya una circulación cíclica de la materia.

Como conclusión, en la naturaleza, y dentro de ella en los diferentes ecosistemas, los desechos son constantemente reutilizados, por lo que no existen residuos, es decir que no existe lo que no posee utilidad, y todo es reciclado. (Del Val, 1991).

### **Los residuos como resultado de las sociedades humanas**

El origen de la agricultura y de la ganadería, permitió al ser humano independizarse de los recursos naturales "espontáneos" para su subsistencia, evitándole además el desplazamiento constante en busca de estos e inaugurando la era del transporte y el almacenamiento lejos de su lugar de origen.

Al amparo de una mayor seguridad en el alimento y un menor desplazamiento obligado, van surgiendo sociedades más estables, que dan lugar a un crecimiento poblacional "programado, no espontáneo. Como consecuencia de ello, los ciclos naturales de la materia y la energía se van alterando, y la acumulación de desechos va teniendo progresivamente mayores dificultades para ser descompuesta y reciclada. El ser humano a pesar de su elevada biomasa (gran tamaño y peso) actúa solo como productor y consumidor y nunca como descomponedor (Del Val, 1991).

Durante siglos, las sociedades rurales han producido básicamente alimentos de fácil asimilación y descomposición, y bienes duraderos a base de materias primas naturales (madera, cuero, algodón, lana, etc.) o escasamente transformadas (hierro, cerámica, yeso, cal, etc.), aprovechando la energía en cantidades reducidas. El residuo así generado era escaso y fácilmente reciclable: restos de comida que se daba como alimentación al ganado, restos agrícolas o excrementos para abonar la tierra, etc.

Las sociedades urbanas han producido desde muy antiguo gran cantidad de residuos difíciles de reciclar, no tanto por su composición no muy diferente de los procedentes de las áreas rurales como por su cantidad. Ya en la Roma Imperial llegaron a ser un problema importante. Con la utilización en gran escala de la energía fácil del carbón y del petróleo para el transporte horizontal de alimentos y materias primas, y con la electricidad, particularmente para el transporte vertical en los ascensores, se da el gran paso para llegar a las elevadas concentraciones de población actuales basadas en una complicadísima tecnología transformadora de materias primas las fábricas de elevado consumo y baja eficacia energética, pues emplean energías no renovables, y con gran producción de residuos. El desequilibrio natural del ser humano productor y consumidor, y no reciclador o descomponedor, llega al máximo en nuestras

sociedades actuales, netamente productoras de residuos e incapaces de reciclarlos y devolverlos al medio sin agredirlo.

Los residuos que se generan actualmente en nuestras sociedades industriales occidentales, a excepción de pequeños núcleos rurales, corresponden a unas actividades bastante similares de manufacturas, consumo doméstico, explotaciones mineras, agrícolas o ganaderas, etc., por lo que básicamente se diferencian en la cantidad y porcentajes, más que en la calidad. (Del Val, 1991).

### **Reciclaje**

Castells (2012) Describe el reciclaje como la operación compleja que permite la recuperación, transformación y elaboración de un material a partir de residuos, ya sea total o parcial. El reciclaje y los residuos responden a diversas actividades que pueden llevarse a cabo sobre los diferentes flujos de residuos para aprovecharse, desde el mismo uso hasta otra aplicación.

De acuerdo con (Pardave, 2007), el reciclaje se cimienta en, que los residuos deben ser tratados como recurso, para luego, reducir la demanda de recursos naturales.

La finalidad del Reciclaje según Cabildo, et. al, (2010) radica en aprovechar los contenidos materiales y energéticos de los residuos para un fin útil, como también prolongar la vida de los productos o de nuevo convertirlos en materia prima. En ese mismo sentido.

(Pardave, 2007), indica que la finalidad es mejorar la eficiencia económica, reducir la contaminación y el volumen de residuos finales todo esto entorno a los beneficios del Reciclaje y de esta manera el cuidado del medio ambiente.

A partir de lo que describe (Gutierrez C,Canovas, 2009) se establecen como beneficios los siguientes:



- Ahorro de energía y menos contaminación causada por la extracción y procesamiento de energías vírgenes.
- Disminución de las emisiones de gases de invernadero, lo cual ocasiona el cambio climático.
- Conservación de los recursos naturales.
- Disminución del volumen de residuos.
- Contribución significativa en el logro del desarrollo sostenible. Asimismo, la generación de empleo.
- Minimización de gastos, sin dañar a la naturaleza, por ejemplo; la obtención de abono a través de la basura orgánica, se destina menos terreno para basurero, lo cual quedaría útil para otras aplicaciones.

En resumen, son múltiples los beneficios del reciclaje cuya dirección se enfoca al plano económico y ecológico.

### **Gestión del reciclaje**

Según (Muñoz, JM, 2001), por gestión se entiende al conjunto de decisiones dirigidas a motivar y coordinar a las personas para alcanzar metas tanto individuales como colectivas.

En este propósito (Castells, 2012) describe que la adecuada gestión del reciclaje lo Constituyen como primera asignatura la educación ambiental y la recogida selectiva.

Desde la aplicación menciona los siguientes pasos:

- Establecer los requisitos especiales de almacenaje, manejo y uso.
- Utilizar símbolos adecuados para el reciclaje.
- Almacenar en condiciones adecuadas de temperatura y humedad, entre otras.

- Utilizar embalajes reutilizables o reciclables.
- Llevar un registro adecuado tanto de existencias como de movimientos.

Para esto las empresas deben generar programas de reciclaje implementados. Por otro lado, reciclar ciertos elementos puede constituir una actividad medianamente lucrativa, una vez que se logre implantar como parte de la cultura cotidiana. Los elementos reciclados son comprados por las empresas que los aprovechan para disminuir su adquisición de materia prima, de modo que se trata de un panorama ganar-ganar.

La reutilización combate la cultura del consumismo. Se conoce como la “norma de las 3R” a un patrón de cultura bio amigable, que conduzca a una sociedad sostenible. Para ello, se deben implementar en nuestra vida cotidiana tres conceptos clave, que son:

**Reducir.** Consumir sólo lo necesario, evitar la cultura del despilfarro que no sólo genera más basura de la estrictamente necesaria, sino que además consume recursos cuya obtención es costosa en términos medioambientales, como la electricidad o el agua potable. Pequeñas acciones cotidianas pueden garantizar un ahorro importante en recursos naturales del planeta, muchos de los cuales no son renovables ni pueden procesarse limpiamente.

**Reutilizar.** La utilización de materiales y productos viejos con nuevos fines, antes de cambiarlos inmediatamente por otros. Así se combate la cultura del consumismo y de la irresponsabilidad, con pequeños gestos como escribir las hojas por ambos lados, rellenar botellas de vidrio, etc.

**Reciclar.** Dar nueva vida a los materiales de desecho, como envases, papeles, latas de aluminio, etc., reincorporándolos a la cadena productiva. Esto requiere de un esfuerzo por

separar la basura reciclable de la biodegradable, así como una organización pública que distinga los lugares para depositarlos por separado.

### **Los caminos del reciclaje**

Frente a la creciente degradación del medio ambiente, que ha pasado de ser un tema de interés y denuncia por parte de unos pocos ecologistas a convertirse en una realidad tan palpable en cualquier punto del planeta que incluso ha conseguido ocupar un espacio en las políticas y los discursos más conservadores, es cada vez más necesario y urgente reorientar el crecimiento ilimitado de la actividad humana y del abuso de recursos hacia una actitud más responsable, que tenga en cuenta el impacto del consumo en el entorno vital. Esta actitud ha de intervenir en todos los niveles, desde la producción industrial, la economía y la política tiene la suficiente influencia para promover un cambio generalizado y permitir buscar soluciones más adecuadas para la preservación del medio ambiente y de la vida en el planeta (Virginie, Manuel, 2011).

Grandes compañías han venido adelantando campañas de consumo responsable de plástico, como los almacenes de cadena más importantes del país, sin embargo, es importante concientizar a los productores sobre la importancia de reestructurar los materiales utilizados para la comercialización de sus productos,

Existen otras alternativas industriales como empaques metálicos y de cartón utilizados por algunas empresas del sector automotriz en la distribución de autopartes, en conjunto con algunos proveedores internacionales, los cuales juegan un papel fundamental en la reducción de residuos que no son biodegradables como el plástico.

### **Energía a partir de plástico, un negocio por hacer en Colombia**

Atados al plástico, están los conceptos de reciclaje y disposición final de ese material, pero poco se ha hablado de la generación de energía a partir de los polímeros o plásticos, los cuales serían fuentes renovables y sostenibles.

María del Pilar Noriega, directora del Instituto de Capacitación e Investigación del Plástico y el Caucho (ICIPC), sostiene que Colombia solo cumple con una tercera parte del ciclo que debe cerrar ese tipo de material.

La tarea completa la ejecutan algunos países europeos (Suiza, Austria, Alemania, Holanda y Suecia). En 2016, por ejemplo, la producción europea de plásticos fue de 60 millones de toneladas, de esa cantidad, 31,1 % fue recuperada a través del reciclaje, 41,6 % fue recuperada energéticamente y 27,3 % fue dispuesta en rellenos sanitarios.

En Colombia la producción de estos materiales alcanza 1,3 millones de toneladas y la tasa de reciclaje de algunos de ellos, como las botellas de PET, es de un 30 %, en parte por la reconversión que realizó Enka de Colombia (de empresa textilera a productora de fibras sintéticas) en cuya planta del municipio de Girardota recicla 32.076 toneladas de botellas de este tipo cada año.

“Otras grandes empresas como Apropet, Socya y Manuelita han invertido en modelos sofisticados de reciclaje que encajan dentro del concepto de economía circular al generar plásticos reutilizables” (Jimenez Arias , Ferney;, 20118).

Las buenas prácticas de reutilizar y reciclar, no solo beneficia al medio ambiente, también es un bueno modelo económico que permite generar rentabilidad en las compañías, mediante la comercialización de materiales como plástico, madera, cartón y metales.

## **Empresas se unen por el reciclaje**

Varias empresas han firmado el pacto 'Separar transforma', que hace parte de la campaña que lleva el mismo nombre, con la cual la Alcaldía Mayor de Bogotá promueve el aprovechamiento de los residuos.

El 29 de septiembre pasado se celebró un acto en el Centro Nacional de Memoria Histórica, con la participación de las compañías Alpina, Ajover, Tetra pack, Postobón, PepsiCo y Ekored, así como varios centros comerciales y delegados del Distrito. A través de este esfuerzo pedagógico se realizará una intervención didáctica en plazoletas de comidas de cinco complejos comerciales de la capital, y se capacitará al personal de servicios generales, con el fin de que realicen una correcta separación en la fuente.

Se trata de herramientas para trabajar hacia un consumo sostenible. Se espera que, al separar de manera adecuada, elementos como los envases de los productos de las marcas mencionadas puedan ser reciclados y, así, millones de desechos pueden ser reutilizados como materia prima para otras industrias, de manera que se disminuye el impacto sobre los ecosistemas.

"Con esto les damos continuidad a los esfuerzos que nos han permitido alcanzar un aprovechamiento del 98% de los residuos", afirmó Juliana Correal, gerente de Sostenibilidad de Alpina. Resaltó que el 92% de los empaques que usa la firma son reciclables.

Es importante resaltar la postura de algunas grandes empresas productoras y comercializadoras, para unirse, y llevar a cabo alianzas estratégicas de reciclaje, basados en el pos consumo, consumo responsable y reutilización de algunos residuos industriales.

## **Modelos de optimización para el diseño sostenible de cadenas de suministros de reciclaje de múltiples productos**

Según la revista chilena de ingeniería, existen múltiples modelos en los diseños sostenibles de la cadena de suministros, para los diferentes materiales de reciclaje, donde se tienen en cuenta objetivos económicos y medioambientales, que pueden soportar la toma de las decisiones estratégicas y tácticas, tales como la localización de instalaciones, el diseño de los flujos materiales y la selección de medios de transporte para las recolecciones.

La incertidumbre en la cantidad y la calidad de los productos y materiales recuperados, así como en la demanda, precios y la generación de los mismos; la inclusión de estos procesos en las decisiones del ciclo de vida de los productos; y la medición de los impactos ambientales, económicos y sociales derivados de los procesos de la logística inversa y su utilización en los modelos cuantitativos para apoyar la toma de decisiones. (Feitó Cespón, M., Cespón Castro, R., & Rubio Rodrí, 2016)

Múltiples compañías se han dedicado a tercerización sus procesos logísticos permitiendo que sean otras compañías quienes manejen los desechos y se lucren con la comercialización.

En los últimos años se ha producido un incremento en la generación de residuos y desechos: productos devueltos, ociosos, el cambio de equipos por tecnologías más novedosas en la industria, así mismo se incorporan cada vez más productos, partes o materiales recuperados de vuelta a los procesos productivos y mercados, por lo que cada vez más se necesita de empresas y cadenas que desempeñen esta labor eficientemente.

Dentro de la cadena de suministros se deben tener en cuenta varios factores metodológicos que inciden directamente en la correcta disposición y aprovechamiento de los residuos operacionales.

- Instalar puntos ecológicos estratégicos en los procesos
- Diseñar estrategias de pos consumo, para reducir costos en los suministros.
- Poder de negociación con las empresas recolectoras de los materiales reciclables, con el fin de generar utilidades que representarían un aprovechamiento para las organizaciones.
- Capacitación a la población trabajadora, sobre la importancia de un consumo responsable de los materiales de empaque.

### **De la normativa al trabajo en el contexto: Reciclaje**

Según García (2011), vivimos en una sociedad que favorece el consumismo, nos hemos convertido en la generación de usar y tirar; Como consumidores, último eslabón del sistema económico, se tiene una responsabilidad, pero también se tiene un poder.

Un consumo consciente y responsable, orientado al fomento de actividades satisfactorias para la naturaleza y las personas es una gran contribución y un decisivo instrumento de presión frente al mercado.

Complementando de alguna manera lo que nos ilustra el autor, la sociedad y las grandes industrias, se han venido preocupando solo por la generación de ingresos, dejando de lado las responsabilidades ambientales para las nuevas generaciones.

Sin embargo, en los últimos años se ha notado como se hace más conciencia de la problemática y encontramos empresas que buscan maneras de amortiguar los daños ocasionados al medio ambiente, como ejemplo de esto encontramos multinacionales como Tetra Pak que respalda la operación de siete plantas de reciclaje en Colombia, con capacidad para aprovechar el 90 por ciento de los envases que comercializa en el país. Tres plantas están en Bogotá, otras dos en Cali, una en Cartago y la séptima, en La Estrella, Antioquia. Esta última es de la empresa

Proplanet, Jason Pelz, vicepresidente de medioambiente para América de la multinacional, la visitó e hizo un balance de la estrategia que lleva más de siete años en marcha.

En Estados Unidos y Canadá el proceso de reciclaje y recolección es muy avanzado y en el resto de la región no es tan adelantado y varía mucho.

"Colombia está en una etapa inicial, a medio camino entre lo formal y lo informal. Todavía es un trabajo muy manual, en el que no hay tanta automatización.

No se puede esperar que sea igual que en los países avanzados, porque se requieren pasos. Pero está en el camino correcto", dijo el directivo, al explicar el nivel de reciclaje, mencionó que la cifra para los países de Norte y Suramérica es de una tasa de 20 por ciento, mientras que la de Colombia está en 10 por ciento. Ese porcentaje aumentó 33 por ciento en el último año.

El país debe aprender de las mejores prácticas que se conocen y que funcionan, con un trabajo conjunto entre las compañías que están en ese campo, se podrán obtener asesorías, sobre el correcto manejo y disposición de residuos.

Empresas como Enka prevé que ventas por reciclaje sean el 50% del total de sus ingresos; Enka de Colombia es una empresa dedicada a la producción y comercialización de polímeros y fibras químicas de poliéster y nylon, para ellos las ventas en productos fabricados a partir de materiales reciclados pasaron de un 46 a un 50% en el 2017. De acuerdo con el presidente de la empresa, Álvaro Hincapié, la apuesta de Enka es que las materias primas fabricadas a partir de botellas recicladas sean las protagonistas del total de sus ventas.

Al cierre del tercer trimestre, Enka reportó una utilidad neta de \$8.896 millones frente a los -\$12.290 millones del año anterior.



Dentro de las metodologías utilizadas por Enka, se encuentra la producción de sus productos son desarrollados partir de los materiales reutilizados, es decir tienen como materia prima los residuos reciclables.

## 7.1 Marco conceptual

### Definiciones y Términos

Esta es alguna de la terminología más utilizada en los procesos del reciclaje según De Val (2011).

**Basura:** Se considera de forma genérica a los residuos sólidos sean urbanos, industriales, etc. Residuos sólidos y Residuos sólidos urbanos.

**Chatarra:** Restos producidos durante la fabricación o consumo de un material o producto. Se aplica tanto a objetos usados, enteros o no, como a fragmentos resultantes de la fabricación de un producto. Se utiliza fundamentalmente para metales y también para vidrio.

**Recogida selectiva:** Recogida de residuos separados y presentados aisladamente por su productor.

**Clasificación de los residuos:** Atendiendo al estado y al soporte en que se presentan, se clasifican en sólidos, líquidos y gaseosos.

**Reciclaje:** Proceso simple o complejo que sufre un material o producto para ser reincorporado a un ciclo de producción o de consumo.

**Reutilizar:** Volver a usar un producto o material varias veces sin "tratamiento", equivale a un "reciclaje directo".

**Aprovechamiento del residuo:** Conjunto de acciones cuyo objetivo es recuperar el valor económico de los residuos mediante su reutilización, remanufacturado, rediseño, reciclado y recuperación de materiales secundados o de energía.

**Área de vertido:** Zona del vertedero en que se depositan, extienden y compactan los residuos para proceder a su eliminación

**Contenedor:** Recipiente destinado al depósito temporal de los residuos sólidos, recipiente en el que se depositan los residuos sólidos urbanos para ser entregados al servicio **de recogida.**

**Embalajes:** Conjunto de elementos que envuelven un artículo con el fin de que no sufra daños.

**Gestión de residuos de envases:** La recogida, la clasificación, el transporte, el almacenamiento, la valorización y la eliminación de los residuos de envases, incluida la vigilancia de estas operaciones y de los lugares de descarga después de su cierre

**Materia prima:** Producto de partida para la obtención artesanal o industrial de un artículo. Por ejemplo, carbón, otros minerales, madera, plástico etc.

**Plástico:** Material muy moldeable procedente del petróleo y utilizado en numerosas aplicaciones.

**Despilfarro:** Derroche o gasto inútil de dinero u otras materias necesarias.

**Disposición final:** La acción de depositar o confinar permanentemente residuos sólidos en sitios o instalaciones cuyas características prevean afectaciones a la salud de la población y a los ecosistemas y sus elementos

**Recolección de residuos sólidos:** Acopio o colecta de residuos con características domiciliarias generados en casas-habitación, establecimientos, mercados o barrido de la vía pública; generalmente se realiza casa por casa, en un punto fijo o mediante contenedores.

## **7.2 Marco legal**

### **Declaración de Estocolmo**

Del 5 al 16 de junio de 1972, se realizó en Estocolmo la conferencia de naciones unidas sobre el medio ambiente, donde se firma compromisos entre los países asistentes, sobre algunos lineamientos de protección y mejoramiento del medio ambiente, donde se concluye también que la mayoría de los problemas ambientales están motivados por el subdesarrollo ya que muchos seres humanos siguen viviendo muy por debajo de los niveles mínimos necesarios para subsistir.

### **Convenio de Basilea**

El 22 de marzo de 1989 se crea este instrumento ambiental donde se regula estrictamente el movimiento entre fronteras de los desechos peligrosos y su eliminación, definiendo obligaciones entre las partes para asegurar el manejo ambiental y racional.

### **La cumbre de la tierra en Río de Janeiro**

Del 2 al 13 de junio de junio de 1992, veinte años después de la declaración de Estocolmo, se lleva a cabo una nueva reunión entre los mandatarios de los diferentes países del mundo con el fin de alcanzar acuerdos sobre el medio ambiente, desarrollo, cambio climático y biodiversidad.

Ley 9 de 1979, por la cual se dictan medidas sanitarias en todo el territorio nacional.

Colombia decreta la Ley 99 de 1993. “Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.”

Decreto 1713 Ley 142 de 1994, Por la cual se adopta la metodología para la elaboración de los planes de gestión integral de residuos sólidos

Decreto 1505 de 2003, por el cual se modifica parcialmente el decreto 1713 de 2002 en relación con los planes de gestión integral de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.

Ley No. 1259-2008, por medio del cual se instaura en todo el territorio nacional la aplicación de comparendo ambiental, a los infractores de las normas ambientales de aseo, limpieza y recolección de residuos sólidos.

Auto 275 de 2011 corte constitucional, se exige la formalización y regulación de la población de recicladores

La resolución 1326 de 2017 la cual establecen los sistemas de recolección Selectiva y gestión ambiental de llantas usadas y su correcta disposición.

En el 2018 fue expedida en Colombia la Resolución 1407, la cual reglamentó utilización de empaques de papel, cartón, plástico, vidrio y metal, y que tiene impacto directo en el sector industrial. La nueva normatividad va dirigida a optimizar el uso de material en los envases y empaques.

Por lo anterior los industriales deben formular un “Plan de Gestión Ambiental de Residuos de Envases y Empaques” que fomente el aprovechamiento y reutilización de estos.

El aprovechamiento de envases o empaques consiste en contar con un proceso mediante el cual se recuperan materiales por medio del reciclaje, reutilización o cualquier método con el fin de incorporarlos al ciclo económico o productivo de la empresa.

## 8. Metodología

### 8.1 Diagnosticar las condiciones actuales de los puntos ecológicos en el centro de distribuciones Medellín, a través de registros fotográficos

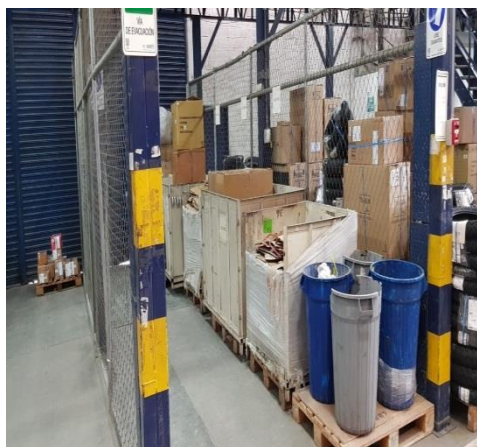
Como primera fase del proyecto, se realizó un diagnóstico detallado de la situación actual en que se encontraba el centro de distribución es Medellín, áreas administrativas y los alrededores de las instalaciones.

La finalidad de dicho diagnóstico fue identificar el estado actual de los puntos ecológicos, puntos de acopio y clasificación de materiales reciclables, desechos líquidos, al igual que los contenedores y vehículos de recolección internos y externos.

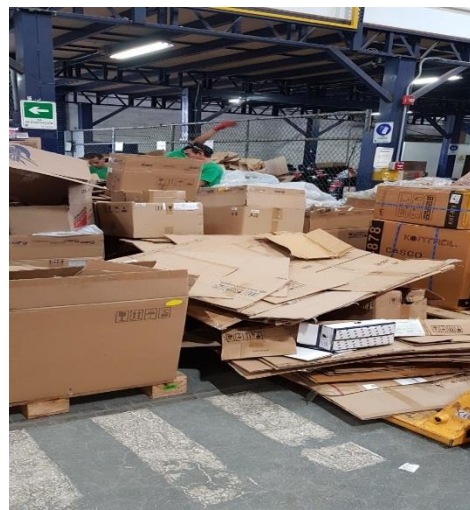
Para dicho diagnóstico, se recolectaron evidencias fotográficas, bases de datos de consumo de materiales de empaque utilizados en la operación y algunos testimonios del personal operativo y administrativo para saber de primera mano qué opinión tiene la población trabajadora sobre los procesos de consumo, aprovechamiento y recuperación de los materiales utilizados en la operación logística y de reciclaje.

#### Puntos de Acopio internos

Dentro del diagnóstico realizado identificamos que los puntos de acopio internos no cuentan con las especificaciones y señalizaciones necesarias para realizar los procesos de clasificación y reciclaje, dentro de las instalaciones.



Fotos 1: Punto ecológico interno



## Puntos de Acopio externos

En los puntos ecológicos externos identificamos oportunidades de mejora en cuanto a la correcta separación de los residuos reciclables y no reciclables.

No se cuenta con cerramientos y señalizaciones por cada uno de los materiales.



Fotos 2: Punto ecológico externo

## Puntos de Acopio de madera

el punto de acopio de madera se encuentra en la parte interna, y no se tiene una frecuencia adecuada en la recolección, generando bloqueos en pasillos y desorden interno.



## Vehículos de recolección

Las herramientas como estibadores manuales hidráulicos son utilizados como vehículos de recolección, al igual que las estibas y contenedores metálicos improvisados para la clasificación de residuos de materiales de empaque y basuras.

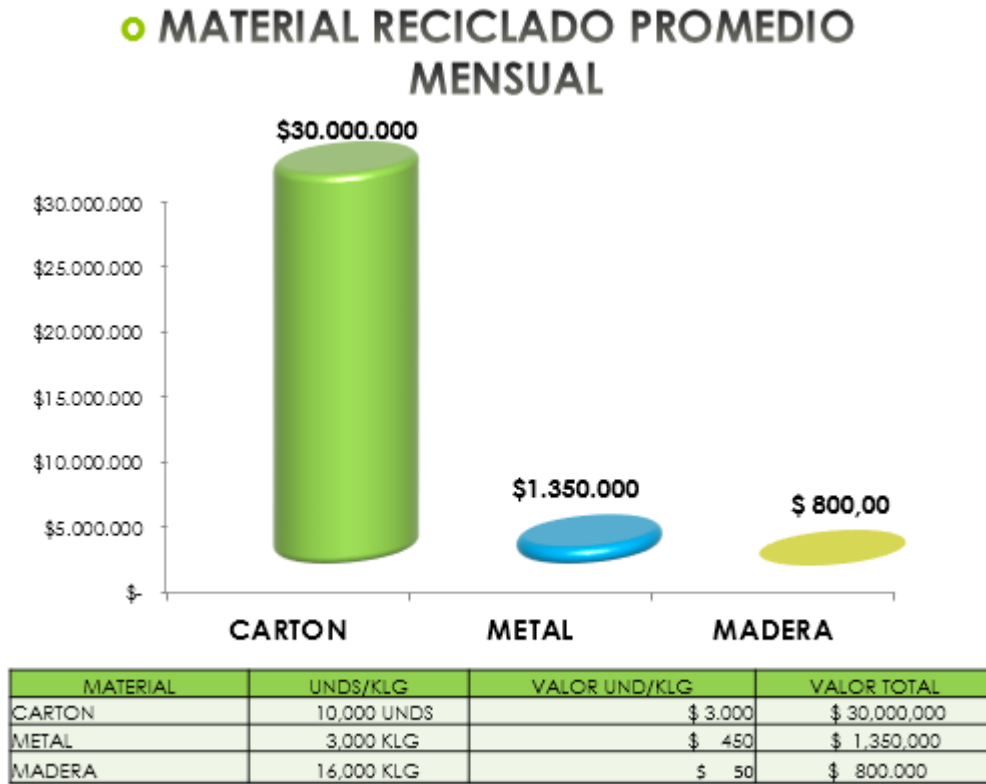


Fotos 4: Vehículos recolectores

### **8.2 Construir indicadores de consumo de materiales de empaque utilizados, con el fin de tomar acciones de control y disminución de estos.**

En la segunda etapa del proyecto, se construyeron una serie de indicadores cuantitativos anuales de consumo de materiales de empaque, utilizados en la operación, con el fin de evidenciar el impacto económico que representa para la compañía y generar planes de acción que permitan la reducción y el control del consumo de estos.

De igual manera se realizó un análisis también cuantitativo, del posible aprovechamiento en la venta de los materiales reciclables generados mensualmente por la operación logística de distribuciones Medellín.



Fotos 5:Indicadores de materiales reciclados

Los

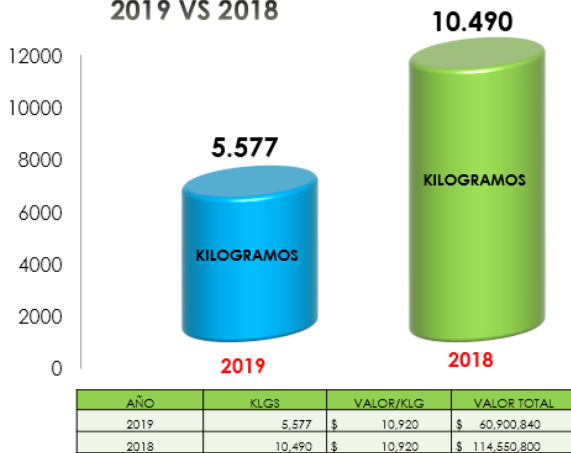
resultados arrojados por el indicador ilustrado en la gráfica anterior, pudimos evidenciar que se puede tener un aprovechamiento económico con la venta de algunos materiales reciclables como, cartón, metal, madera y utilizar estas ganancias en la compra de materiales para la implementación del proyecto, reduciendo de esta manera la inversión por parte de la compañía en la implementación del proyecto.



Este indicador fue recolectado, Luego de pesar mediante básculas la cantidad materiales desechados en el CEDI, por un periodo de un mes, y basados en los precios actuales por unidad y por kilo en el mercado de cada uno de los componentes.

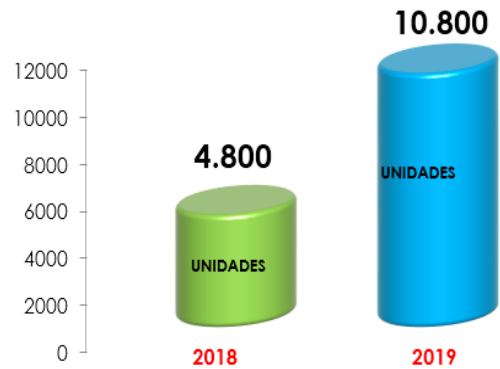
### Indicadores de consumo

#### CONSUMO DE BOLSA TUBULAR 2019 VS 2018



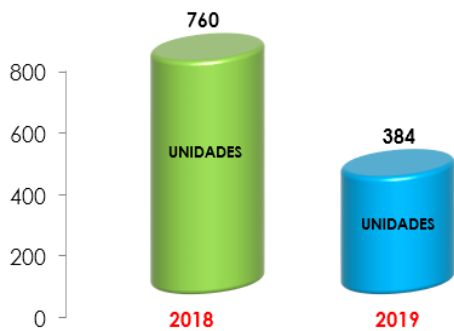
Fotos 6:Indicadores de consumo

#### Cinta Impresa AKT 72MMX100 MTS



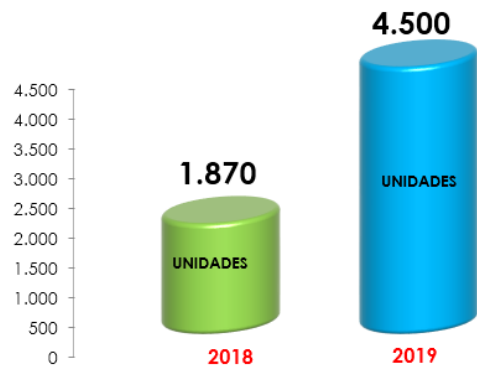
ARTÍCULO	AÑO	UNIDADES	VALOR/UNIDAD	VALOR TOTAL
Cinta Impresa AKT 72MMX100 MTS	2018	4800	\$ 5,754	\$ 27,619,200
Cinta Impresa AKT 72MMX100 MTS	2019	10800	\$ 5,754	\$ 62,143,200

#### Zuncho de 2000 mts Calibre 5



Fotos 7:Indicadores de consumo-1

#### Rollo Strech 16.6cmx450 Cal0.6



ARTÍCULO	AÑO	UNIDADES	VALOR/UNIDAD	VALOR TOTAL
Rollo Strech 16.6cmx450 Cal0.6	2018	1870	\$ 7,650	\$ 14,305,500
Rollo Strech 16.6cmx450 Cal0.7	2019	4500	\$ 7,650	\$ 34,425,000

Utilizando las bases de datos y los diferentes sistemas de información de la compañía, se construyeron indicadores de consumo, realizando un comparativo de los 2 últimos años, donde se identificó un incremento de consumo en algunos materiales, y una disminución significativa en otros.

Los indicadores de consumo nos sirvieron para tomar acciones en el pos consumo, disminuyendo los pedidos mensuales y controlando la entrega de los insumos a los operarios.

En esta fase del proyecto, se realizó la presentación del programa de disposición y aprovechamiento de materiales reciclables y no reciclables, a toda el área administrativa, el departamento de SST, la dirección logística de la unidad de negociación, y al comité paritario de seguridad y salud en el trabajo (COPAS).

Se utilizaron herramientas tecnológicas como PowerPoint, archivos de Word y Excel para la presentación, donde se mostraron los resultados del diagnóstico, los alcances del proyecto, indicadores, y algunas cotizaciones de los materiales que se requieren para la implementación del programa de sistematización.

Luego de contar con la aprobación de las directivas para la implementación del proyecto, se contactaron 3 proveedores para que nos presentaran las cotizaciones necesarias de los materiales que se utilizaran para comenzar con la etapa del actuar.

### **8.3 Socializar a los trabajadores, estrategias que permitan minimizar el consumo de materiales utilizados en las operaciones.**

Luego de recibir la aprobación para desarrollar el proyecto por parte de las directivas, se comenzó con el proceso de socialización a las áreas operativas, con el fin de divulgar las

estrategias que se implementaran para contribuir a la disminución del consumo de los materiales de empaque.

De igual manera se socializaron las ubicaciones de los nuevos puntos ecológicos ubicados dentro y fuera de las instalaciones del centro de distribución, áreas comunes y oficinas administrativas.

Se utilizaron para las divulgaciones, presentaciones en PowerPoint, tablas y graficas en Excel con los consumos actuales mes a mes, de cada uno de los materiales, con el fin de concientizar a la población trabajadora sobre la importancia y la responsabilidad ambiental que tenemos como personas y como compañía.

**Entre las estrategias de pos consumo divulgado se encuentran las siguientes:**

- En compañía del área comercial se han venido desarrollando planes de acción con algunos proveedores, para que, desde el origen, el producto llegue en óptimas condiciones para la distribución a nuestros clientes, y con esto evitar procesos de maquila.
- Se eliminarán los sus empaques de productos con el fin de disminuir el consumo de algunos tamaños de bolsa plásticas tubular.
- Se homologarán los diferentes tamaños de bolsas para el empaque de repuestos, con el fin de consumir los inventarios que menos rotación tienen en el proceso de maquila.
- Suspender la compra de los rótulos adhesivos 100Mm X150Mm en colores, y continuar manejando solo etiquetas blancas para despachos.
- Homologar algunos tamaños de etiquetas y continuar manejando solo la referencia 50Mm X25Mm para los procesos de maquila y el resto de la operación.

- Imprimir solo las etiquetas necesarias durante el día, para evitar la pérdida y el desperdicio del material adhesivo.
- Levantar indicadores de consumo diario, para disminuir las compras mensuales.
- Controlar las entregas del material y sensibilizar a cada auxiliar sobre la importancia del ahorro y la correcta manipulación del insumo.
- Diseñar nuevas metodologías de empaque y nuevos materiales que sustituyan los actuales, para optimizar costos en la compra de los suministros.
- Estandarizar la forma correcta de utilización del material, con el fin de generar una cultura de consumo responsable.
- Se propone la instalación, de máquinas dosificadoras de cinta, para el sellado de cajas y el armado de estas.
- Regular y controlar las entregas a los auxiliares que realizan procesos de sellado manual, con el fin de cuantificar el consumo diario del material.
- Evitar el uso de la cinta impresa para tareas que no sean referentes con el proceso de empaque y despacho de mercancía a los clientes finales.
- Se continuarán realizando mantenimientos preventivos periódicos, a las máquinas zunchadoras, con el fin de optimizar el rendimiento del material.
- Se seguirán evaluar algunos artículos que no requieren ser zunchados y otros que solo necesitan un zuncho por caja con el fin de reducir el consumo.

#### **8.4 Implementar un plan de capacitación trimestral, para la correcta clasificación de los residuos en cada uno de los puntos ecológicos y la adecuada utilización de los materiales de empaque**

En compañía de algunos proveedores que nos suministran el material de empaque, como EDIVA S.A, ATR representaciones, y la empresa ECOLOGISTICA, la cual es el tercero que actualmente ayuda con la recolección y disposición final de los residuos y materiales reciclables y no reciclables, se implementaron capacitaciones trimestrales a los trabajadores, en cuanto al correcto uso del material de empaque y la correcta clasificación de los materiales en los diferentes contenedores según su color.

## **9. Interpretación de la crítica Práctica**

En el proceso de sistematización de la práctica profesional, podemos rescatar algunos aspectos positivos, pero también vemos una oportunidad de mejora en otros.

Aprendimos que la responsabilidad ambiental que tenemos, empezando desde nuestras casas, sigue siendo un continuo aprendizaje cultural y pedagógico.

Es necesario enseñar a nuestros padres, a nuestros hijos, la importancia de reciclar y clasificar desde nuestros hogares.

Cuando iniciamos el proyecto en corbeta S.A distribuciones Medellín, la empresa para la cual tengo la suerte de trabajar hace 8 años, nos encontramos con un reto bastante exigente, ya que por ser una unidad de negocio con una gran infraestructura y una alta rotación de los productos que comercializa, es generadora de un gran volumen de residuos reciclables, que, con una correcta gestión y disposición final, pueden representar un aprovechamiento económico para la compañía.

También me llevo como aprendizaje, que si no capacitamos y concientizamos a los trabajadores sobre la responsabilidad que tienen de clasificar y aplicar solo la dosis necesaria en

el material de empaque utilizado, los gastos generados por la compañía y los residuos seguirán creciendo y ocasionado grandes daños ambientales.

Los proveedores y la cadena de abastecimiento de la compañía juegan un papel muy importante en la disminución de los residuos y materiales que se desechan en las operaciones.

Un gran porcentaje de los proveedores que maneja la organización, son internacionales, por lo que se hace necesario una intervención por parte del área de compras, en la gestión de todos los materiales de empaque utilizados para el envío de la mercancía, y garantizar que se manejen solo embalajes que puedan ser reciclados o reutilizados en cualquier otra actividad.

Se hace necesario también, delegar un responsable de la recolección, para que se le haga seguimiento y controle la frecuencia de los vehículos que recogen los residuos.

También es necesario auditar los sistemas de pesajes en la salida de materiales como, cartón, madera, metales y plásticos, con el fin de darle rentabilidad económica en la venta de estos.

El reciclaje también beneficia económicamente, ya que es una manera de obtener dinero porque los materiales desechados pasan por un proceso para convertirse en un material reutilizable que pasan directamente a las industrias y de esta manera son vendidos a los consumidores como nueva materia prima.

Los dineros por concepto de residuos reciclables son muy representativos para la compañía, y pueden tener un aprovechamiento en la inversión de nuevos proyectos ecológicos.

El proyecto realizado en Medellín se pretende que sea un piloto que pueda ser replicado en todas las unidades de negocio de la compañía, y porque no, pueda ser implementado en las grandes industrias y productoras del país que no tienen un programa estructurado en la disposición y aprovechamiento de residuos reciclables.

Cuando se comenzó con la primera fase del diagnóstico, se evidenciaron algunas oportunidades de mejora, en cuanto a la herramienta utilizadas en los procesos de clasificación.

La mejor manera de continuar enriqueciendo la practica realizada, y la implementación del proyecto, es seguir trabajando en la parte cultural en todos los trabajadores, diseñando estrategias de motivación e incentivos, y de esta manera generar buenas prácticas de clasificación individual y grupal.

Una muy buena iniciativa que recientemente lanzo la compañía se trata de un programa llamado “concurso botellas de amor”, esta propuesta tiene también un tinte social, pues consiste en recolectar el mayor número de botellas plásticas, rellenas y compactas con materiales también desechables, los cuales serán utilizados para construir viviendas para las personas menos favorecidas, también los empleados tendrán una bonificación económica por el mayor número de botellas recolectadas.

Durante la historia muchas organizaciones y OMS de los diferentes países del mundo se han venido reuniendo periódicamente, para tratar de manera conjunta todas las problemáticas referentes a la afectación del medio ambiente, los materiales utilizados para la producción y embalaje de los productos comercializados y el impacto que tienen en la contaminación del planeta.

La primera cumbre de la tierra fue realizada en Estocolmo en el año de 1972, donde su objetivo principal, fue evaluar del estado de deterioro en que se encuentra el planeta, en gran parte causado por el sector industrial.

En esta cumbre se diseñaron normar y estrategias que permitan regular y minimizar el uso inadecuado de residuos orgánicos e inorgánicos y de igual manera proteger el medio ambiente.

Gracia al compromiso de algunos países en la declaración firmada, cada 20 años se celebra un país diferente, una reunión donde se muestran los avances en materia ambiental, se comparten problemáticas y se proponen soluciones de apoyo a los países con menos capacidad económica.

Pasando a la devolución creativa y los aprendizajes obtenidos durante la sistematización de la práctica profesional, realizada en colombiana de comercio corbeta S.A, pudimos adquirir muchos conocimientos y aspectos valiosos que nos ayudaron a seguir creciendo como profesionales, en un campo de suma importancia para la compañía como lo es la correcta disposición, el aprovechamiento y el consumo responsable de materiales de empaque.

Los indicadores de gestión realizados nos enseñaron a cuantificar varios aspectos importantes con el fin de tomar acciones de control en los gastos por compra de materiales.

De igual manera dichos indicadores nos arrojaron algunos datos representativos, sobre el aprovechamiento que puede generar para organización la venta y la recuperación de residuos reciclables como la madera para construir nuevas estibas y puntos ecológicos dentro de las instalaciones.

También se les da aprovechamiento económico, a los metales derivados de las destrucciones de repuestos de motocicletas AKT y de vehículos FOTON, donde se venden según el precio actual por kilogramo, y dependiendo el tipo de metal reciclado, esta práctica, fue uno de los aportes que se realizó a la compañía, donde nos reunimos con la empresa recolectora (ECOLOGISTICA); y pactamos algunos compromisos que beneficiaran a ambas partes.

Colombiana de comercio S.A es una compañía con más de 13 mil empleados, es sus diferentes unidades de negocio, cada agencia tiene administraciones independientes.



Dentro de la práctica profesional, evidenciamos que hay una falencia administrativa, en el departamento de SST de la compañía. Como cada unidad de negocio es autónoma en las decisiones, cada analista y coordinadores, trabajan de manera independiente a pesar de que el sistema de gestión es uno solo para la compañía.

Los planes de emergencia, brigadas, compra elementos de protección personal, simulacros de evacuación, capacitaciones y demás, se manejan de manera independiente, por lo que la comunicación asertiva y los planes de acción a nivel compañía, no se plantean de manera general.

Dentro de mi criterio como administrador de salud ocupacional, el departamento de SST de colombiana de comercio S.A, debería ser centralizado, es decir debería haber una sola estructura administrativa, que tome decisiones generales en las compras y planes de acción, presupuestos y mejoras continuas según la normatividad vigente.

Teniendo en cuenta de la experiencia como practicante, empleado, y particularmente en la unidad de negocio de distribuciones Medellín, donde fue realizado el proyecto, se ha venido teniendo un crecimiento exponencial, en cuanto a infraestructura, recurso humano y operacional, por lo que vemos necesario tener un departamento de SST, con más recursos humano especializado y con las competencias que se requieren, según la normatividad.

Actualmente la unidad de negocio donde se desarrolló el proyecto solo cuenta con un analista de SST con un nivel académico de tecnólogo, y debe cubrir las bodegas de Barranquilla apartado y Medellín.

Entre los 3 centros de distribución suman aproximadamente 500 empleados, por lo que no hay una suficiente cobertura en todos los temas relacionados con seguridad y salud en el trabajo y el seguimiento a todas las actividades de recuperación y reciclaje.

Todos desde la primera infancia deberíamos saber que reciclar es una buena forma de contribuir al desarrollo sostenible de un país, el reciclaje no es más que una recuperación de materiales, que pueden volver a ser utilizados obteniendo fines con y sin ánimo de lucro.

Si lo seres humanos utilizáramos mucho más nuestra imaginación, podríamos utilizar diversas cosas en las que nosotros mismos y la comunidad se pueda ver beneficiada, y a su vez contribuir con la recuperación y cuidado de nuestro medio ambiente.

El reciclaje es un proceso donde creamos la basura en algo nuevo, ya que si todos nos pusiéramos a pensar en la forma de cómo reducir la basura podríamos salvar al menos el 50% y crear variedad de cosas que nos facilitarían nuestra vida y hasta ahorrándonos nuestro sueldo en lugar de comprar y tirar las cosas sin saber que podemos utilizarlo nuevamente.

Finalmente vemos que tenemos muchas ventajas al usar el reciclaje, y si tan solo utilizaríamos un poco de conciencia común, podemos ayudar a disminuir la contaminación, cuidar de nuestra salud, aprender a darle un buen uso a los objetos que tardan años en degradarse, y así colaborando con un mejor desarrollo sostenible satisfaciendo nuestras necesidades sabiendo utilizar el reciclaje.

Aunque el reciclaje, la reutilización, y el cuidado del medio ambiente, no son precisamente especialidades de la administración en seguridad y salud en el trabajo y en el cronograma académico de la universidad, las bases administrativas adquiridas durante la carrera nos ayudaron a desarrollar el proyecto e implementar modelos de gestión y pos consumo de materiales utilizados en la operación logística y administrativa de la unidad de negocio.

Dentro de los aprendizajes obtenidos durante la práctica profesional y la sistematización, podemos destacar varios aspectos que se debieron tomar en cuenta para poder cumplir con éxito las metas propuestas inicialmente.

Interactuar con todas las personas y proveedores involucrados en los procesos de recolección, clasificación y compra de materiales e insumo, fue de vital importancia para identificar las fortalezas y debilidades actuales en el proceso.

El manejo de los sistemas y las bases de datos utilizadas por la compañía para la compra de materiales, fueron de gran ayuda para para la construcción de indicadores, con el fin de cuantificar y adquirir conocimiento sobre los precios actuales de los proveedores utilizados por la organización.

Uno de los retos más significativos, fue saber vender el proyecto a las directivas de la compañía, con argumentos claros y números que respaldaran la viabilidad del programa a desarrollar.

Esta etapa fue el punto de partido, ya que, gracias a la buena sustentación del proyecto, fue aprobado el presupuesto requerido para la implementación. Dicha experiencia represento un gran aprendizaje ya que la manera de expresarse y la argumentación de cada uno de los puntos, se convirtieron en una gran herramienta de convencimiento a la hora de la presentación a la dirección de SST y las jefaturas administrativas.

## 10. Conclusiones

El reciclaje es una práctica muy importante para la preservación del medio ambiente y a su vez se pueden obtener varias ventajas económicas como se evidencio en los resultados obtenidos durante la sistematización de la práctica profesional.

Se evidencio durante el proceso de sistematización, que una de las claves para la reducción en la compra y generación de residuos orgánicos e inorgánicos en las compañías, tiene que ver con el pos consumo e indicadores de gestión en los materiales de empaque, y las capacitaciones a los trabajadores sobre el consumo responsable de los mismos.

La sensibilización del programa a todos los niveles de la compañía fue fundamental, especialmente a las directivas, pues son ellos quienes aprobaron la compra de todos los materiales necesarios para la implementación del proyecto y nos brindaron todo su respaldo para sacar adelante el programa.

Los puntos ecológicos de clasificación definidos, la señalización y demarcación por colores en las áreas comunes de reciclaje. le dieron una mejor organización al centro de distribuciones Medellín y de igual manera se le dio claridad visual al personal para clasificar correctamente los materiales y residuos.

Dentro de los aprendizajes que surgieron a partir de la sistematización de la práctica profesional, nos encontramos con que la viabilidad de un proyecto depende en gran parte, de la manera que se venda a las personas indicadas.

La presentación del programa a la parte directiva y administrativa de la compañía, represento un reto personal y profesional muy enriquecedor, ya el lenguaje utilizado, los

argumentos cuantitativos y de normatividad ilustrados, nos permitieron tener una muy buena aceptación, la cual nos llevó a que el proyecto fuera aprobado.

El aporte cultural que deja el programa a todos los trabajadores, representa un logro para la unidad de negocio y la compañía, pues se evidencia un cambio muy representativo en la organización de la bodega y una disminución significativa en el consumo de los materiales de empaque utilizados en la operación.

El proceso de la venta de los materiales reciclados como el cartón, metales madera, represento para la compañía un beneficio económico significativo, el cual deberá ser invertido en materiales y equipos necesarios para la implementación del proyecto.

## 11. Recomendaciones

Dentro de las recomendaciones como practicante en seguridad y salud en el trabajo en colombiana de comercio corbeta S.A, y teniendo en cuenta el trabajo realizado en la sistematización, podemos ilustrar las siguientes:

- Actualmente la unidad de negocio donde se desarrolló el proyecto solo cuenta con un analista de SST con un nivel académico de tecnólogo, y debe cubrir las bodegas de Barranquilla apartado y Medellín, se recomienda por el gran número de empleados que conforman dicha unida, ampliar la estructura del área con personal calificado académicamente que pueda dar cobertura según la normatividad vigente.
- A pesar de que la compañía opera bajo el mismo NIT, cada unidad de negocio maneja de manera independiente el SG SST, se hace necesario unificar el departamento a nivel compañía, y que se impartan las instrucciones de manera general y bajo una misma estructura administrativa.
- Colombiana de comercio S.A, es una compañía con más de 13 mil empleados a nivel nacional, donde constantemente se están requiriendo practicantes en las diferentes áreas de la organización, la corporación universitaria minuto de Dios tiene una gran oportunidad de seguir mejorando las relaciones laborales y académicas con la empresa, y de esta manera aportar estudiantes, para que realicen su etapa productiva dentro de la compañía y mejoren su perfil profesional.
- Para los futuros practicantes se recomienda, que exijan por parte de la compañía estar involucrados en todos los temas relacionados con seguridad y salud en el trabajo y que les permitan tener acceso a toda la documentación relacionada con el sistema de gestión de la empresa

## 12. Referencias bibliográficas

- Escuela Europea de Excelencia (4 de 12 de 2014). OHSAS 18001. Recuperado de <https://www.nueva-iso-45001.com/2014/12/ohsas-18001-matriz-iper/>
- Gavaldon, A. (1984). Política ambiental y sociedad. Caracas: Monte Ávila editores.
- Icontec Internacional (15 de diciembre de 2010). Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupaciones. Recuperado de <http://idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/gtc450.pdf>
- Universidad Nacional Abierta y a Distancia (11 de 04 de 2018). Acerca de la UNAD. Recuperado de <https://informacion.unad.edu.co/>
- Resolución N° 1407 (26 de julio de 2018). Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Recuperado de <http://www.andi.com.co/Uploads/RES%201407%20DE%202018.pdf>  
<http://hdl.handle.net/10656/5307>
- Empresas potencian el reciclaje de residuos: [source: Noticias Financieras]. (2015, Mar16). Noticias Financieras Retrieved from <https://search-proquest-com.ezproxy.uniminuto.edu/docview/1663522066?accountid=48797>
- Michael Feitó Cespón. (2015). Diagnóstico ecológico y económico de la cadena de suministros para el reciclaje de plásticos en el contexto empresarial cubano/Financial and ecological diagnosis of the supply chain for recycling plásticas in the cuban business context. Estudios Gerenciales, 31(136), 347-358. Retrieved from <https://search-proquest-com.ezproxy.uniminuto.edu/docview/1663522066?accountid=48797>
- Buil, P., Roger-Loppacher, O., & Marimon, F. (2014). The impact of SMS messages on young people's participation in recycling campaigns/El impacto de los SMS entre los adolescentes en campañas de reciclaje. Comunicación y Sociedad, 27(1), 161-182.

Retrieved from <https://search-proquest-com.ezproxy.uniminuto.edu/docview/1524710697?accountid=48797>

NESLOP. (2017). Empresas se unen a reciclaje. Portafolio, Retrieved from <https://search-proquest-com.ezproxy.uniminuto.edu/docview/1964551969?accountid=48797>

buil, P., Loppacher, R., Marimon, O., & Frederic. (2014). El impacto de los SMS entre los adolescentes en campañas de reciclaje. Pamplona.

Castells, M. (2012). Clasificación y gestión de residuos. ESPAÑA: Días de Santos.

Del Val, A. (1991). el libro del reciclaje. Cataluña: integral.

GARCÍA, R. (2011). Percepción social sobre la gestión de residuos en Madrid. Madrid.

Gutierrez C,Canovas. (2009). Laactuacion frente al cambio climatico. España: UM.

Obtenido de <http://idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/gtc450.pdf>

Jimenez Arias , Ferney;. (07 de 02 de 20118). Energía a partir de plástico, un negocio por hacer en Colombia. El colombiano.

Muñoz,JM. (2001). Evaluación del sector público español. MURCIA: España.

Pardave, W. (2007). Estrategias ambientales de las 3R a las 10 R. COLOMBIA.

UNAD. (11 de 04 de 2018). unad.edu.co. Obtenido de <https://informacion.unad.edu.co/>

Virginie,Manuel. (2011). Los caminos del reciclaje. Ned ediciones.CESGIR. (2015). Tetra pak estructura red de reciclaje en Colombia. Portafolio, Retrieved from [tps://search-proquest-com.ezproxy.uniminuto.edu/docview/1695144220?accountid=48797](https://search-proquest-com.ezproxy.uniminuto.edu/docview/1695144220?accountid=48797)

Marola. (2016). Enka prevé que ventas por reciclaje sean el 50% del total de sus ingresos. Portafolio, Retrievedfrom<https://search-proquest-com.ezproxy.uniminuto.edu/docview/1845150363?accountid=48797>.

Ingeniare : Revista Chilena de Ingeniería, 01/2016, Volumen 24, Número 1



This paper presents a multi-objective mixed integer non-linear problem (MINLP) to design the sustainable supply chain for recycling several products. This...

<http://www.beta.inegi.org.mx/app/glosario/default.html?p=cngmd2017>