

**LOGÍSTICA REVERSIVA EN LAS GRANDES EMPRESAS  
MANUFACTURERAS Y DE SERVICIOS DE SANTIAGO DE CALI Y ZONA  
INDUSTRIAL DE YUMBO Y NORTE DEL CAUCA**

**JUAN PABLO MORENO  
SEBASTIÁN TOBÓN MARTÍNEZ**

**UNIVERSIDAD ICESI  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
SANTIAGO DE CALI  
2012**

**LOGÍSTICA REVERSIVA EN LAS GRANDES EMPRESAS  
MANUFACTURERAS Y DE SERVICIOS DE SANTIAGO DE CALI Y ZONA  
INDUSTRIAL DE YUMBO Y NORTE DEL CAUCA**

**JUAN PABLO MORENO  
SEBASTIÁN TOBÓN MARTÍNEZ**

**Proyecto de Grado presentado para optar el título de Ingeniero Industrial**

**DIRECTOR DEL PROYECTO  
Andrés López**

**UNIVERSIDAD ICESI  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
SANTIAGO DE CALI  
2012**

## CONTENIDO

Pág.

Logística Reversiva.....	7
1.1 TÍTULO .....	7
1.2 PROBLEMÁTICA.....	7
1.2.1 Enunciado.....	7
1.2.2 ANÁLISIS:.....	7
1.2.3 JUSTIFICACIÓN.....	9
1.2.4 Descripción .....	9
1.2.5 Elementos.....	10
1.3 IMPORTANCIA .....	11
1.4 DELIMITACIÓN.....	12
1.4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	12
1.4.2 ESPACIO.....	12
1.4.3 TIEMPO.....	12
1.4.4 IMPACTO .....	12
2 OBJETIVOS.....	13
2.1 OBJETIVO GENERAL .....	13
2.2 OBJETIVO DEL PROYECTO .....	13
2.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	13
3. METODOLOGÍA .....	14
3.1 MATRIZ DE MARCO LÓGICO.....	14
3.1.1 ETAPAS DEL TRABAJO .....	14
4. MARCO DE REFERENCIA.....	19
4.1 ANTECEDENTES.....	20

4.2	MARCO TEÓRICO .....	21
4.2.1	ISO 14000.....	24
4.2.2	Reglamentación Colombiana.....	25
4.2.3	Entrevistas .....	27
4.2	APORTE INTELECTUAL.....	28
5.	ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO .....	30
5.1	RECURSOS.....	30
5.2	EQUIPO DE INVESTIGADORES .....	30
6.	PROTOCOLO DE LAS ENTREVISTAS.....	31
6.1	FORMATO DE ENTREVISTA PROVEEDORES DE FÁBRICA.....	33
6.2	FORMATO DE ENTREVISTA EN LA EMPRESA PRODUCTORA DE BIENES Y PRODUCTOS PARA EL CONSUMO MASIVO.....	34
6.2.1	FORMATO DE ENTREVISTA PARA LOS CENTROS DE ABASTECIMIENTO. ....	36
6.2.2	FORMATO DE ENTREVISTA PARA PLANTA.....	38
6.2.3	FORMATO DE ENTREVISTA PARA LOS CENTROS DE DISTRIBUCIÓN.....	42
6.3	FORMATO DE ENTREVISTA PARA LOS CANALES COMERCIALES .....	44
6.4	INFORMACIÓN ADICIONAL DE LOS PROVEEDORES DE PROVEEDORES DE FÁBRICA Y CONSUMIDOR FINAL. ....	46
6.4.1	PROVEEDORES DE PROVEEDORES DE FÁBRICA .....	46
6.4.2	CONSUMIDOR FINAL.....	47
7.	ANÁLISIS DE LAS ENTREVISTAS HECHAS A LAS EMPRESAS.....	49
7.1	Empresa A .....	52
7.2	Empresa B .....	57
7.3	Empresa C.....	59
7.4	Empresa D.....	61

7.5 Empresa E .....	63
7.6 Empresa F .....	67
7.7 EMPRESA G.....	69
7.8 EMPRESA H.....	71
7.9 EMPRESA I .....	73
7.10 EMPRESA J.....	74
7.11 EMPRESA K.....	76
7.12 EMPRESA L .....	77
7.13 EMPRESA M .....	79
7.14 EMPRESA N.....	80
7.15 EMPRESA O.....	81
7.16 EMPRESA P .....	83
7.17 EMPRESA Q.....	84
7.18 EMPRESA R.....	85
7.19 EMPRESA S.....	86
7.20 EMPRESA T / CASO ESPECIAL EMPRECESA PRESTADORA DE SERVICIOS LOGÍSTICOS DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LAS EMPRESAS.....	87
7.21 ANÁLISIS DE LAS VISITAS REALIZADAS .....	90
7.22 Centros de Acopio. ....	96
7.23 LOGÍSTICA REVERSIVA EN EUROPA EN COMPARACIÓN CON COLOMBIA.....	98
7.24 ALTERNATIVAS DE MEJORA PARA IMPLEMENATACIÓN DE POSIBLES PRÁCTICAS DE LOGÍSTICA REVERSIVA HACÍA LAS EMPRESAS. ....	102
8. CONCLUSIONES .....	110

9. RECOMENDACIONES.....114  
11.ANEXOS.....118

# **Logística Reversiva**

## **1.1 TÍTULO**

Logística reversiva en las grandes empresas manufactureras y de servicios de Santiago de Cali y zonas industriales Yumbo y Santander de Quilichao.

## **1.2 PROBLEMÁTICA**

### **1.2.1 Enunciado**

En la actualidad, muchas empresas se encuentran ante diferentes problemas relacionados con el medio ambiente, como lo es el manejo de desperdicios, durante y en el final de los procesos. Las grandes empresas son las que más consumen en cuanto energía y materia prima. Pero con su necesidad de producir y producir, no tienen en cuenta el impacto que esto genera en el medio ambiente y en la sociedad

Solucionar estos problemas representa beneficios muy importantes para las empresas, desde un punto de vista de reutilización o vender lo que ya no se necesita. Así permitiendo el uso adecuado de la materia prima, disminuyendo el uso de materia prima virgen, y hasta evitar multas por el uso indebido del medio ambiente.

Con base en lo anterior, se busca estudiar diferentes empresas en el área de influencia de Santiago de Cali, zona industrial yumbo y Santander de Quilichao, con el fin de investigar y hacer un análisis sobre cómo estas empresas están aplicando la logística reversiva, O como es su manejo de desperdicios y realizar un reporte de los resultados encontrados.

### **1.2.2 ANÁLISIS:**

La logística reversiva o inversa como algunos autores la llaman, es un término relativamente nuevo para algunas empresas de la región. Que tiene como enfoque la reducción a una mínima expresión los desperdicios o residuos dejados en la transformación de la elaboración de un producto.

Algunos autores citan ” **Es el proceso de planear, implementar y controlar de forma eficiente y costo-efectiva el flujo de materias primas, productos en proceso, productos terminados y la información relacionada, desde el punto de consumo hasta el punto de origen, con el propósito de recuperar el valor o darles disposición final apropiada**”<sup>1</sup>.

Las empresas siempre han sido cuidadosas en sus planeaciones a cuanto costo se refiera, puesto que un objetivo de toda organización es la reducción de los costos (materia prima, mano de obra, energía agua y luz, producción, inventarios, entre otras). Ahora el cuestionamiento es si las empresas sólo piensan en desperdicio cuando el proceso de un producto se ha terminado, y sobre todo ¿qué hacer con ellos? Todas estas son variables que van afectando eficazmente la empresa.

La reutilización de los recursos es la alternativa más barata y de mejor impacto ambiental que se puede tener, tal vez los residuos de una empresa no le sirvan a ella misma, pero si a otras. Es decir “tercializar” los desperdicios arrojados.

Todo producto debe ser analizado desde su etapa de diseño, para gestionar el impacto ambiental que va a generar, como conocer las materias o insumos que se van a consumir. La planeación hoy en día es clave para cualquier flujo de producción de una empresa.

El sistema ideal de cualquier industria es no generar residuos - El mejor residuo es el que no se genera<sup>2</sup> - es algo difícil de lograr más no imposible. Estamos pasando por una etapa de la humanidad pensando sistemáticamente en las mejoras ecológicas, pues el consentimiento humano es de consumista masivo, que considera que los recursos nunca acabarán.

Para las empresas del Valle Del Cauca se puede demostrar que la recolección no es un costo más que se pueda originar, hay filosofías de manufactura como la filosofía Lean que busca minimizar los desperdicios en cuanto tiempo, máquinas y personal. Sin necesidad de realizar una extensa investigación y contratación de personal calificado. Porque en realidad su enfoque es en el mejoramiento continuo.

Así el enfoque de este proyecto es un trabajo de campo para conocer el conocimiento de las empresas del Valle Del Cauca sobre sus desperdicios, para así diseñar estrategias para lograr el consentimiento de la logística reversiva en todas las áreas de la empresa.

---

<sup>1</sup> STOCK Y LAMBERT (2001)

<sup>2</sup> STANTON, William. Fundamentos de Marketing. México. 2004. McGrawHill. p.39.

### **1.2.3 JUSTIFICACIÓN**

En un mundo cambiante y competitivo, con problemas medioambientales, indiscutiblemente es importante que se desarrollen metodologías que mejoren las prácticas empresariales y productivas, por esta razón es importante avanzar en el desarrollo y evolución de la logística reversiva en las empresas del Valle del Cauca.

Con este proyecto se busca continuar con la labor anteriormente realizada por otros estudiantes de la UNIVERSIDAD ICESI que en el año 2007 realizaron un trabajo titulado Logística reversiva en las grandes empresas del valle del cauca<sup>3</sup>, quienes se enfocaron en el análisis de las empresas en cuanto a su gestión de logística reversiva. Con la investigación que realizaremos conseguiremos dar un avance significativo entorno al desarrollo y evolución de la logística reversiva en las empresas manufactureras de Santiago de Cali y zonas industriales de Yumbo y Santander de Quilichao.

Este desarrollo será en cuanto a la gestión de desechos y desperdicios, métodos empleados de logística reversiva y procesos que realizan las empresas involucradas en este proyecto.

### **1.2.4 Descripción**

Muchas empresas del mundo han logrado grandes beneficios con la implementación de la logística reversiva, pero estas empresas están en países desarrollados donde la tecnología y el marco legal son indicadores de mejoramiento y sostenibilidad.

Es muy importante que las empresas aprendan a implementar esta metodología, porque con esta pueden dar respuesta a problemas de calidad y garantías de los productos, daños en el transporte o manipulación, excesos de inventario, fecha de vencimiento, recuperación de empaques, productos no deseados.

Este estudio tiene como objeto el desarrollo de mejores prácticas de logística reversiva en las grandes empresas en el área de influencia de Santiago de Cali. De acuerdo a estudios realizados anteriormente se tiene la percepción de que todavía hay empresas que no han desarrollado de manera adecuada esta metodología y con base en esto es necesario conocer cuáles han sido los avances

---

<sup>3</sup> Universidad Icesi : Karen Cuellar, Alejandra Zuñiga : Logística reversiva en las empresas del valle del cauca, 2007.

realizados desde el 2007 cuando se realizó una primera investigación, a nuestros días.

La logística reversiva tiene como objetivos principales la realización de compras responsables, reciclado, reducción de insumos vírgenes, gestión de residuos de materiales y la sustitución de materiales. De acuerdo a esto las buenas prácticas de logística reversiva representan para las empresas grandes beneficios a nivel competitivo, tales como la reducción de costos, el cumplimiento de las leyes ambientales, disminuyendo el grado de contaminación de las empresas, y la posible obtención del sello verde en sus productos, con el fin de poder comercializarlos en otras partes del mundo donde se tiene esta exigencia.

## **1.2.5 Elementos**

### **1.2.5.1 Causas del problema**

- El consumismo masivo que se genera actualmente en el mundo ha abierto una preocupación del agotamiento de los recursos, sobre todo del flujo de producción que tiene las grandes empresas a nivel mundial. Muchos organismos han puesto su voz para empezar a tomar medidas para el consumo adecuado y la reutilización de cada producto.
- Es necesario que las empresas de Cali y sus alrededores estén actualizadas de acuerdo al manejo de insumos, recolección, manejo de desperdicios y, de productos obsoletos y/o defectuosos. Para el beneficio que se pueda generar.
- Se realizó un estudio con 20 empresas del Valle del Cauca en el 2007, es necesario saber cuál ha sido el avance, progreso o estado de las empresas de acuerdo a la logística reversiva.

### **1.2.5.2 Efectos del problema**

- Es necesario que en todos los eslabones de la empresa, existe un flujo de información o de retroalimentación para el manejo de desperdicios, producto obsoleto o de materia prima.
- El impacto al medio ambiente que está generando el consumo de materias primas por parte de las industrias.
- El desperdicio económico que las empresas están generando, debido a que todo el desperdicio es un costo, que impacta negativamente a la empresa.
- La regulación por parte del gobierno colombiano para la implementación de leyes más estrictas donde las empresas no vean esto como una opción sino como un compromiso.

## **1.3 IMPORTANCIA**

La importancia del proyecto y del manejo de logística reversiva es dar a entender a las empresas los beneficios que en esto hay, este proyecto busca investigar y comparar el avance que ha tenido las empresas del Cali y sus alrededores de acuerdo al manejo de los desperdicios de su producción.

No necesariamente logística reversiva habla de desperdicios, sino también del manejo de los insumos y de la administración que se le debe dar. Desde que se empieza con el pedido del cliente hasta cuando se le entrega, dado que un buen manejo de los recursos es una buena utilización y garantía.

El ritmo del crecimiento de la población crece de manera exponencial, al igual proporción crece al consumo y la necesidad de gastar. Pero de igual manera se acaba los recursos, por ende es necesario empezar a crear herramientas que sirvan para tener un buen manejo de los recursos dándoles una reutilización si es posible, para la integridad del medio ambiente.

Teniendo en cuenta lo anterior, es importante realizar el monitoreo de como las empresas a investigar, han mejorado sus prácticas de logística reversiva para el periodo del año 2012.

## **1.4 DELIMITACIÓN**

### **1.4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

El tipo de investigación de este proyecto de grado es descriptivo y experimental, dado que se realizará una observación de las empresas del Valle del Cauca para un respectivo análisis. Para así finalmente proponer una documentación que sirva de experimentación a las empresas, en la que se planteen herramientas o manuales de guía para el desperdicio de sus residuos.

### **1.4.2 ESPACIO**

Se seleccionarán un grupo de empresas del Valle Del Cauca que tengan enfoques semejantes para realizar el trabajo de campo, las empresas se podrán buscar mediante experiencia o conocimiento de algunas o por medio de la cámara de comercio y claro, que estén a solicitud o su acceso sea fácil.

### **1.4.3 TIEMPO**

Para la realización de este proyecto de grado se dividirá en dos semestres; el primer (Proyecto de Grado I) será investigativo para la recolección de datos y de empresas. En el segundo semestre (Proyecto de Grado II) será aplicativo y de resultados.

### **1.4.4 IMPACTO**

El proyecto de grado busca avanzar con el conocimiento de logística reversiva en las empresas del valle del cauca, de acuerdo al manejo de sus residuos. Además de buscar una guía para que las empresas seleccionadas puedan aplicar sus manejos de desperdicio. A un bajo costo y de tiempo.

En lo académico se buscará un conocimiento más amplio de la temática y de los problemas de los residuos en la región. Para enfocarnos en la búsqueda de soluciones o alternativas de mejoras.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

Ampliar el conocimiento sobre el desarrollo y avance de buenas prácticas de logística reversiva en las grandes empresas de Santiago de Cali y sus alrededores.

### **2.2 OBJETIVO DEL PROYECTO**

Analizar el desarrollo de las prácticas de logística reversiva en las grandes empresas de Santiago de Cali y sus alrededores.

### **2.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar y seleccionar las grandes empresas del sector manufacturero y de servicio de Santiago de Cali, zona industrial Yumbo y Santander de Quilichao.
- Conocer las Actividades realizadas por cada una de las empresas, en la que se tenga en cuenta su estructura organizacional y los tipos de procesos que realizan.
- Dar un resultado sobre las prácticas de logística reversiva que se encontraron en las empresas y, a su vez una documentación de las posibles mejoras que se puedan implementar.

## **3. METODOLOGÍA**

### **3.1 MATRIZ DE MARCO LÓGICO**

Con el fin de realizar un seguimiento estructurado a nuestro proyecto decidimos desarrollar una matriz de marco lógico la cual nos permita evaluar el progreso de este proyecto durante todas las etapas del mismo. También nos permitirá estar enfocados en la solución del problema, desarrollando de la mejor manera cada uno de nuestros objetivos específicos para que de esta forma nuestro principal objetivo sea logrado. Véase Anexo A.

#### **3.1.1 ETAPAS DEL TRABAJO**

##### **3.1.1.1 INVESTIGACIÓN Y PROFUNDIZACIÓN EN LOS EJES TEMATICOS INVOLUCRADOS EN EL PROYECTO.**

En esta primera etapa del proyecto nos enfocaremos en estudiar y profundizar en las áreas del conocimiento que están involucradas en la realización del proyecto. A continuación se presenta una lista de los ejes temáticos que tiempo presente consideramos relevantes para el desarrollo de nuestro proyecto.

- Logística reversiva.
- Ciclo de vida de un producto.
- Sostenibilidad ambiental
- Ecoeficiencia
- Cadena de suministros (Supply Chain)
- Huella Ecológica.
- Normas y Legislación medio ambiental.

Estos diferentes temas están relacionados entre sí, dentro de un tema de estos podremos encontrar otro de los nombrados anteriormente, sin embargo, los hemos separado de acuerdo a la información investigada hasta el momento y a nuestros conocimientos previos.

El fin de esta primera etapa es afianzar nuestros conocimientos en todo lo relacionado con logística reversiva y su aplicación a las empresas y los diferentes temas involucrados para el desarrollo de buenas prácticas de logística reversiva.

No obstante, durante todo el desarrollo de la investigación se consultaran diferentes bibliografías con el fin de profundizar en cada una de las áreas de interés relacionadas a nuestro proyecto.

### **3.1.1.1 SELECCIÓN DE LAS POSIBLES EMPRESAS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE CALI, PARA EL DESARROLLO EXPLORATORIO DE NUESTRO PROYECTO.**

En esta etapa del proyecto, recolectaremos información, sobre las empresas de mayor relevancia en la realización de nuestro proyecto. Crearemos una lista en Excel, que nos permita hacer seguimiento a la empresa desde el primer contacto hasta las diferentes visitas que realicemos a dicha empresa.

Buscaremos los listados de empresas de la cámara de comercio de Cali, con el fin de tener un grupo grande de empresas para contactar. Con esto, lo primero que realizaremos es una preselección de las empresas. En el primer contacto con las empresas, realizaremos 2 o 3 preguntas breves, sobre si la empresa implementa la logística reversiva en sus procesos o en alguno de sus procesos. Esto nos permitirá filtrar nuestra lista.

Luego de este primer contacto, se realizara uno nuevo, en el cual explicaremos a la empresa la posibilidad de hacer parte de nuestro proyecto, se les explicara cual es el objetivo del proyecto, como sus objetivos específicos. También se les dará claridad sobre el cuidado y privacidad de la información que la empresa nos brinde, así como del beneficio que recibirán a cambio, el cual es la retroalimentación que nuestro proyecto le puede aportar al desarrollo de mejores prácticas de logística reversiva.

Luego de este segundo contacto, de acuerdo al interés mostrado por parte de cada una de las empresas, las empresas que estén interesadas, serán las seleccionadas. A estas empresas se les enviara una carta formal, en la cual se explique el motivo e importancia de nuestro proyecto, así como de la importancia de la participación de la empresa en nuestra investigación exploratoria del proyecto.

### **3.1.1.2 INVESTIGAR SOBRE LAS EMPRESAS SELECCIONADAS**

En esta etapa del proyecto lo que se busca es investigar información relacionada con cada una de las empresas, como por ejemplo su estructura organizacional. También investigar sobre los posibles procesos que allí se realicen.

Con esto se lograra un mejor aprovechamiento de las visitas a la empresa, ya que iremos con conocimientos generales acerca del funcionamiento de la empresa y de su estructura organizacional.

Para esto vamos a investigar en internet, la página web de cada empresa, en caso de que la tenga. Si por alguna razón no tienen página web, buscaremos información por medio del boca a boca. La idea es tener un conocimiento previo sobre la empresa el cual nos permita enfocarnos en otras áreas del proyecto que requieren más profundidad y tiempo dedicado.

### **3.1.1.3 CREACIÓN DE ENCUESTAS PARA EL TRABAJO DE CAMPO EN LAS EMPRESAS.**

Para realizar la parte exploratoria de esta investigación, se desarrolló un banco de preguntas relacionado con las buenas prácticas de logística reversiva, y su implementación en las empresas en el área de influencia de Santiago de Cali. Con el fin de que las empresas, nos brinden una información relevante sobre el tema.

Estas preguntas fueron elaboradas por los autores de este proyecto, pero se solicitara la ayuda de profesores del departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad Icesi, con experiencia y conocimientos sobre la implementación de la logística reversiva.

De acuerdo a las correcciones hechas por los diferentes profesores, se realizaran las corrección pertinentes y se re enviaran a los profesores que en el momento nos brinden su apoyo, con el fin de asegurar que nuestras encuestas estén enfocadas a la solución de nuestro proyecto.

De esta manera, podremos tener una visión clara del desarrollo que tiene la logística reversiva en cada una de las empresas estudiadas, podremos conocer los tipos de procesos que realizan, estructura organizacional y bases conceptuales de la logística reversiva para cada una de las empresas.

### **3.1.1.4 PROGRAMACIÓN DE VISITAS A LAS EMPRESAS SELECCIONADAS**

Teniendo las preguntas y encuestas correctamente elaboradas y redactadas para cumplir con los requerimientos investigativos de nuestro proyecto, se procederá a programar las visitas a las diferentes empresas seleccionadas.

En esta etapa del proyecto crearemos una tabla de seguimiento y retroalimentación para cada empresa visitada, con el fin de que después de cada visita se evalúen los avances de la investigación en la empresa que se haya visitado y así estar orientados hacia los logros que deseamos obtener de cada visita.

En las visitas se buscare obtener la mayor información posible sobre los conocimientos que tiene la empresa sobre logística reversiva y sobre como la están aplicando. Para esto, conoceremos que procesos productivos o de manufactura realizan en la empresa, que materiales utilizan en los procesos para la fabricación de sus productos. También se indagara que tipo de residuos o desperdicios generan en cada una de las etapas de sus procesos y cuál es el trato que le dan a los diferentes tipos de recursos.

Esto nos permitirá tener información actual sobre que están haciendo las empresas con sus residuos, y sobre que materiales están utilizando en sus procesos. Con esta información podremos estructurar el desarrollo de nuestro proyecto. Toda la información recolectada en las visitas nos permitirá conocer el estado actual de la logística reversiva en las empresas en el área de influencia de Santiago de Cali.

### **3.1.1.5 ANALISIS DE LA INFORMACIÓN RECOLECTADA DE LOS ESTUDIOS REALIZADOS EN LAS EMPRESAS.**

En esta etapa del proyecto, ordenaremos la información recolectada en el trabajo de campo realizado en las empresas. Se creara un formato de ficha técnica para cada empresa, donde se recopilará todo la información de la empresa sobre logística reversiva, avances, puntos a favor, puntos negativos, etc.

Se realizaran diagramas de flujo correspondientes a los procesos de logística reversiva en cada empresa, se realizaran tablas, gráficos y cualquier otro elemento que nos permita realizar una comparación sobre las prácticas de logística reversiva actuales de las empresas.

Habiendo ordenado la información, y realizado nuestro análisis, con base en nuestro marco teórico, conocimientos previos y adquiridos sobre el concepto y aplicación de logística reversiva, desarrollaremos un informe sobre cada empresa con base en los resultados obtenidos.

En este punto del proyecto, se presentaran los resultados a él en cargado de logística reversiva en cada una de las empresas, para que ellos den su opinión acerca de los resultados obtenidos y en caso de que se presente alguna mala interpretación, se pueda corregir, ya que nuestro interés como futuros ingenieros

industriales es que nuestro proyecto tenga información confiable y detallada sobre la aplicación actual de la logística reversiva en las empresas cercanas a Santiago de Cali.

También generaremos un informe general detallado sobre los avances y situación actual de la logística reversiva en las empresas en el área de influencia de Santiago de Cali.

### **3.1.1.6 CONCLUSIONES SOBRE LA INFORMACIÓN ENCONTRADA EN NUESTROS ESTUDIOS.**

Con base en los estudios realizados, se generará un documento que muestre cuales han sido las mejores prácticas encontradas en las empresas. Esto lo mediremos con base en la bibliografía estudiada.

También se realizara un documento con las prácticas negativas que hayamos encontrado sobre logística reversiva, es decir, sobre aspectos negativos en la forma de aplicación de la logística reversiva en las empresas, con el fin de retroalimentar al lector sobre las cosas que no debe hacer, o de los cuidados que debe tener para no afectar el correcto funcionamiento de las buenas prácticas de logística reversiva en las empresas.

Se planteará un documento general sobre posibles mejoras que se puedan realizar en las empresas para mejorar el área de logística reversiva. Este documento tendrá como objetivo que futuras generaciones, empresas medianas y grandes se documenten sobre el desarrollo de la logística reversiva en las empresas en el área de influencia de Cali, encontrando nuevas ideas y soluciones para que las empresas sean más amigables al medio ambiente y a su vez aprovechen los beneficios que la logística reversiva tienen en cuanto a la reducción de costos y el mejor aprovechamiento de los recursos.

## 4. MARCO DE REFERENCIA

El marco de referencia se va a bordar en dar explicación de los orígenes y raíces de logística reversiva, es decir, la pregunta de algún lector sería ¿Por qué nace la logística inversa? O ¿Qué es la logística inversa en sí?

Lo que se pretendió a dar explicación a estas preguntas fue el hecho de encontrar que a la mayoría de los productores no les había dado importancia el uso final de sus productos, “eso se entendía a finales del siglo pasado”. Dado que para ellos no tenía ningún objeto preocuparse con el destino de sus productos una vez había hecho uso el consumidor.

Todas estas preguntas nunca se han tenido en cuenta para las grandes empresas debido a una simple razón: costos. La economía nunca ha ido de la mano del medio ambiente, a un consumidor tampoco ha puesto importancia en el impacto ambiental que generó la realización de X producto y el desperdicio del mismo, tan sólo para ellos es importante que el producto X se haga y este cuando ellos lo necesiten.

De aquí nació la importancia de conocer **EL ANÁLISIS CICLO DE VIDA** de un producto, como bien se explicó antes, es vital conocer y sobre todo para los productores al fin al que llega sus productos y, mejor aún que beneficios puede generar una posible reutilización de éstos, que en términos económicos se pueden beneficiar. Y sobre todo en explicar el impacto ambiental que genera la producción y desperdicios de sus productos.

La producción acelerada y el consumo masivo han tenido su impacto negativo en los recursos naturales, todas las empresas necesitan de su materia prima para la realización de sus productos, pero no tienen en cuenta que recursos están agotando; de aquí nace lo importante que es saber: **LA HUELLA ECOLÓGICA** que en pocas palabras nos muestra el consumo de los recursos naturales y, que tanta agua y tierra se necesita para poder producir los recursos que utilizamos o consumimos y a su vez de todos los desechos que producimos.

Con esta información previa se buscó una alternativa de solución para darle una recuperación a la naturaleza de volver a generar sus recursos, pues se busca un desarrollo **SOSTENIBLE** que beneficie tanto nuestros intereses de consumo, pero sin impactar negativamente a la naturaleza y a sus recursos todo lo que en ella hay.

Porque se sabe que hoy en día la humanidad sobrepasa en un 30% los recursos que el planeta genera.<sup>4</sup> Entonces de aquí nace la importancia de una logística

---

<sup>4</sup> Logística Inversa, Ana Pérez, 1 edición, junio 2003.

inversa, que sobre todo se conozca en las grandes empresas debido a que son ellas las primeras en la cadena de consumo que más recursos agotan.

#### 4.1 ANTECEDENTES

Para la realización y búsqueda de información de logística inversa se buscó en fuentes universitarias de proyecto de grado o trabajos acordes al tema. Como también de libros donde autores han puesto su opinión respecto al tema.

Como primero desde hace un tiempo para acá se prendieron las alarmas por el daño ocasionado al medio ambiente y, en búsqueda de soluciones el primer pacto fue el de reducir o aprovechar los desperdicios y residuos que generaban las grandes; y los primeros en reaccionar fue la Unión Europea donde su primer hecho fue el de poner políticas o leyes que ponían en curso el reciclaje y la reutilización de los productos.

Los primeros productos en ser estudiados fueron los vehículos, neumáticos, las baterías y los aparatos eléctricos y electrónicos.<sup>5</sup> Al ser estos los de mayor consumo se buscaba realizar políticas de reciclaje o de recuperación de algunas de sus partes.

Fue entonces que en 1991 Alemania inicio con su propuesta de las *regulaciones de retorno de productos* con su "Packaging Ordinance" pues se dio a conocer al estado que la producción de envases y embalajes de plástico representaba el 43% de la producción total del sector plástico, su preocupación se origino al saber que nada se hacía con los envases después de su uso; por ende su idea era la de reciclar y reutilizarse, para así ahorrarse la creación de nuevas embases.

Acto seguido la Unión Europea puso en marcha la *Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envases* donde ponía en marcha a que todas las empresas de fabricación de envases y embalajes crearan su área del reciclaje de sus productos. La respuesta por parte de los productores fue positiva y se diseño un logotipo denominado "Punto Verde" o "Green Dot" que representa que cada envase que lleva el logo es utilizado para su reutilización o para la terciarización de estos productos.

Ahora en gran parte de Europa las normas puestas por los gobiernos han resultado favorables en algunos sentidos, pues bien dichos la comunidad europea ha trabajado en conjunto para reflejar estos resultados. Pero para este proyecto de grado el territorio lo afectan distantes leyes y distintas costumbres.

---

<sup>5</sup> Logística inversa en el sector de la automoción, Delgado, 2000.

En el año 2007 en la Universidad Icesi se desarrolló un proyecto de grado que giraba en torno a las prácticas de logística inversa en las grandes empresas del Valle del Cauca<sup>6</sup> y, uno de los objetivos que se planteaba en el proyecto era de contribuir al conocimiento y el significado de la logística inversa, puesto se tenía la percepción de que no existía documentación sobre estas prácticas, pues su uso era algo empírico y no había algo estandarizado.

El resultado del proyecto, después de una serie de visitas, encontraron en algunas empresas se hacen cargo de sus propios residuos, pero no tienen el concepto de tercializar y, se valen de resultados de pruebas a sus productos ya sean químicas o físicas para saber el proceso de reutilización en caso de que no cumpla se desecha, debido a que las normas colombianas no son exigentes o no existe el claro poder por parte del estado. Así las empresas de la región presentan algunas actividades de logística inversa, pero no tienen el concepto claro del beneficio que generaría con una buena implementación.

## **4.2 MARCO TEÓRICO**

La logística inversa es un concepto reciente, y empezó a intrigarse en los procesos de producción de los fabricantes, debido a la razón que muchos productores no sabían qué hacer con el material devuelto y defectuoso. Esto permitió integrar que tanta pérdida en términos de costos se estaba teniendo.

Fue entonces cuando grandes empresas internacionalmente empezaron a gestionar como volver a integrar o darle valor a un artículo usado o defectuoso; puesto que el problema mayor que ha tenido las prácticas de logística inversa es en cuanto a costos, debido a que el pensamiento o percepción de los contribuyentes es que al reciclar se tienen que elevar los costos de sus productos y sus consumidores no estarán dispuestos a pagar más del precio por sus productos por temas medio ambientales.

Sumado a lo anterior el tema de medio ambiente no es vista en las empresas como una actividad de mejora, sino más bien que representa unas actividades de obligación y las cumplen meramente del hecho de estar legalizados por algunos estados o naciones.

El resultado de esta mala información que algunas veces se genera desde los líderes de la organización, es que la comunidad de la empresa tendrá el mismo concepto por lo que no existirá una integración y un cambio de concepto que el

---

<sup>6</sup> Universidad Icesi : Karen Cuellar, Alejandra Zuñiga : Logística reversiva en las empresas del valle del cauca, 2007.

medio ambiente, el reciclaje y la reutilización es una oportunidad de mejora e incluso de negocio.

Pero debido a estas ideas que se forman desde el ámbito laboral, también va afectar el criterio de los consumidores. En el sentido que cuando se habla de reciclar y reutilizar el consumidor pensará que ya no es de la misma calidad, y su valor nominal ha bajado, además por la incertidumbre que genera ¿cuál fue el estado final de ese artículo o recipiente cuando el consumidor anterior lo desecho? Tan sólo el cuestionamiento da motivo para que algunos compradores prefieran marcas que aún no han fomentado el reciclaje en sus líneas de proceso.

Entonces se vive inmerso a que la logística inversa tiene fines a que tanto las empresas y los consumidores vean el futuro del planeta o de la tierra si se sigue generando el gasto de los recursos naturales de una manera descontrolada, donde llegará el momento que no habrá tierra para nada ni nadie.

Pero ¿Qué se debe hacer para empezar a llevar a cabo las prácticas de logística inversa? Ante este cuestionamiento no se pudo resolver con la idea de reciclar todo lo que se produce, se debe de ir más allá de enseñar a los consumidores a reciclar y, a que los productos reciclados tiene igual calidad que uno “virgen”. Más allá de los procesos de producción y la estandarización de los mismos. Todo parte en algún sentido de su raíz: del diseño, del concepto de diseño.

Debido al crecimiento de la población y de la cantidad de marcas, productos ha ocasionado una guerra de marketing. La estrategia de precios para obtener el dominio del mercado. Y para atraer más consumidores los productores han invadido las tiendas con una diversidad de sus productos de nunca acabar, una cada vez más “avanzada” que la otra.

Todo surge de jugar con el pensamiento “modernista” del consumidor, y se logra cuando los productores desde el momento que diseñan sus artículos ya saben cuánto es su vida útil, es decir, hacen que los productos con el fin que después de un tiempo simplemente se dañen, a esto llamaremos como el plan de **OBSOLESCENCIA PROGRAMADA**.

La obsolescencia programada parte del hecho de planificar o programar la vida útil de un producto de modo que este se torne obsoleto<sup>7</sup> esto obliga al consumidor a adquirir otro producto nuevamente, ya sea de la misma marca o de la competencia y, nuevamente se cae a merced de comprar desafortadamente, sin consciencia del impacto ambiental que esto genera.

La obsolescencia programada en términos de un fabricante resulta positiva, ya que su fin es producir y vender para que sus utilidades se incrementen; esto crea gran oferta en el mercado y a su vez obliga o crea un entorno competitivo:

---

<sup>7</sup> Manual de Reciclaje. Mc. Graw – Hill (2000)

exigente a mejorar y crear objetos o servicios más actualizados, mejorados tecnológicamente y flexibles.

Al existir estas variables de competencia y mejoramiento continuo de los productos y servicios crea trabajo a las personas, y al existir trabajo se mejora en lo posible la calidad de vida de las personas. Pero este pensamiento es en términos del beneficio de las necesidades tanto del productor, de los consumidores y de los trabajadores, pero ¿qué pasa con los recursos que necesitan los fabricantes para realizar sus productos? Es decir, qué pasa con el medio ambiente, y con la explotación de los recursos naturales que nos valemos día tras día.

Por otro lado si nos valiéramos de la idea de exigir a los diseñadores de fabricar productos o servicios de una larga duración, se acabaría la competencia y las ideas innovadoras de mejoramiento continuo, y a su vez al existir poca demanda hay poca oferta laboral y sus consecuencias serían desastrosas al no haber capital. Pero el beneficio sería totalmente para el medio ambiente, su explotación de los recursos se reduciría, dando un respiro de renovación a la naturaleza.

Como se ve se encuentra en un círculo vicioso, donde no se puede beneficiar totalmente a un lado pues afectaría totalmente al otro, pero si se trata entonces de crear un desarrollo sostenible que beneficie a ambos. Se está ocupando la misma tierra y gastando los mismos recursos comunes como lo es el agua, el aire, entre otros. Debe haber una equidad.

Ahora el problema con la obsolescencia programada en términos de logística inversa es la cantidad de residuos que se originan, en todo el mundo. Para el año 2011 se alcanzó la cifra de 7.000.000.000 habitantes en el mundo, con estas cifras se tiene que en promedio nacen 210.000 habitantes por día, Donde a diario cada persona produce aproximadamente 1 Kg. de basura, es decir el equivalente por persona sería que diariamente se produce 6.500.000.000 Kg. de basura. De las cuales una gran cantidad no son biodegradables.<sup>8</sup>

Un hecho conocido del poder que tiene la obsolescencia programada fue en el año 2003 cuando las baterías de la primera generación de *ipods* duraban aproximadamente 18 meses, a lo cual la empresa respondía que los usuarios deberían comprar uno nuevo porque la misma no ofrece baterías de recambio. La abogada Elizabeth Pritzker presentó una demanda colectiva, el caso se conoció como “**Westley contra Apple**”, en el juicio con base a documentos técnicos se descubrió que la batería había sido diseñada desde un principio para tener una vida corta; los demandantes ganan el juicio y Apple creó un departamento de recambio de baterías y extendió la garantía del producto a 2 años.<sup>9</sup>

---

<sup>8</sup> Documental “ Por amor al agua, Flow”, Irena Salina, 2009.

<sup>9</sup> Enginyeria Concurrent. Tecnologia i aplicacions” Centro CIM.

Entonces para el desarrollo de logística inversa pensado desde el momento del diseño se debe hacer “diseños para el reciclaje”, que esté pensado en el medio ambiente, es decir, el diseño para el medio ambiente. Esto sería cambiar en parte la *cultura del diseño*; esto daría una solución por un lado entre la productividad y la calidad, y por el otro entre el medio ambiente y el reciclaje para una posible reutilización.

#### 4.2.1 ISO 14000

Los principales problemas que frecuentan las empresas para implementar las actividades de logística inversa son sus consumidores; hoy en día es bien visto que las empresas se preocupen por el medio ambiente, y tengan propuestas de mejora para mejorar la calidad de vida de sus empleados, de la comunidad alrededor y sobretodo que no afecta el eco-sistema.

El problema con los consumidores siempre van a tener la tendencia del consumo masivo y no esperan que de parte de ellos vengan la solución a los problemas medio ambientales sino de las empresas mismas. Sumado a esto los consumidores no están dispuestos a pagar más por productos *eco-sostenibles*.

Entonces la logística inversa apunta a 3 factores para impulsar su desarrollo y éstas son<sup>10</sup>:

- **Costo – Beneficio:** Productos mejores con menor costo de producción, recuperación del valor.
- **Responsabilidad social:** Impulsada por organizaciones no gubernamentales y asociación de consumidores que, apoyados en su poder de compra, buscan productos más seguros y ambientalmente amigables.
- **Requerimientos Legales:** derivados de la protección a la salud y el medio ambiente.

De esta última debido a la problemática ambiental, algunos países empezaron sus proyectos de normas ambientales. Fue necesaria una norma internacional aplicada al medio ambiente, fue entonces cuando surgió la **ISO 14000**, una norma internacionalmente aceptada que expresa cómo establecer un **Sistema de Gestión Ambiental (SGA)**. Esta norma busca conseguir un equilibrio entre el mantenimiento de la rentabilidad y la reducción de los impactos en el ambiente.

---

<sup>10</sup> Logística inversa/ Juan Pablo Antún / Instituto de ingeniería de UNAM

Las normas estipuladas por ISO 14000 no fijan metas ambientales para la prevención de la contaminación, ni tampoco se involucran en el desempeño ambiental a nivel mundial, sino que, establecen herramientas y sistemas enfocados a los procesos de producción al interior de una empresa u organización, y de los efectos que de estos deriven al medio ambiente<sup>11</sup>.

La ISO 14000 es un conjunto de documentos de gestión ambiental que, una vez implantados, afectará todos los aspectos de la gestión de una organización en sus responsabilidades ambientales y ayudará a las organizaciones a tratar sistemáticamente asuntos ambientales, con el fin de mejorar el comportamiento ambiental y las oportunidades de beneficio económico.<sup>12</sup>

Con base a esto se ve la relación que existe entre la ISO 14000 y la logística inversa en busca de un desarrollo sostenible, que va enfocado en el ahorro de costos, para la reducción de basuras y un uso adecuado de los recursos naturales. Otro criterio que se encuentra en esta relación es la reputación que puede lograr una empresa, es decir, a largo plazo los consumidores y la comunidad en general tendrán como base al momento de evaluar una empresa cuál es su criterio y compromiso con el medio ambiente, pues se sabe o se conocerá que esto afectará directamente la calidad de vida de todas las personas. La empresa creará mejores oportunidades comerciales.

#### 4.2.2 Reglamentación Colombiana

En Colombia no hay una ley que se especifique en los términos de logística reversiva, sino mediante decretos que se han hecho para protección del medio ambiente. Impuesto por el Ministerio de Medio Ambiente para regular el manejo de algunos desechos.

El Ministerio de Medio Ambiente hace especial énfasis en la definición de “residuo” y “desecho” pues de esto dependerá saber cuánto es su valor potencial de aprovechamiento o recuperación, que se realizará dependiendo del ámbito y las normas que se apliquen.

En el Decreto 4741 de 2005, el Gobierno Nacional, a través del Ministerio de Ambiente considera lo siguiente “Se consideran residuos o desechos, tanto a **productos** como a **materiales, sustancias o elementos**, significando esto que un residuo puede ser no sólo un producto de un proceso o una actividad, sino también un material o una sustancia no procesada, que cumpla con la

---

<sup>11</sup> <sup>12</sup>Rogers Tibbe-Lembke (1998) “ Going Backwards : Reverse Logistics Trends and practice”

característica de haber sido descartado, rechazado o entregado por resultar inservible”<sup>13</sup>

Por lo tanto a las empresas donde el Gobierno Nacional ha sido más riguroso por el contenido de sus residuos, son las empresas farmacéuticas, las baterías, los plaguicidas y los residuos hospitalarios. Pues son considerados residuos o desechos peligrosos que pueden causar daños a la salud o al medio ambiente. Por lo tanto el Decreto 4741 de 2005 dice:

**“Artículo 10. Obligaciones del Generador.** Garantizar la gestión y manejo integral de los residuos o desechos peligrosos que genera, por lo tanto deberá elaborar un plan de gestión integral de los residuos o desechos peligrosos que genere tendiente a prevenir la generación y reducción en la fuente, así como, minimizar la cantidad y peligrosidad de los mismos. E identificar las características de peligrosidad de cada uno de los residuos o desechos peligrosos que genere.”

**“Artículo 11. Responsabilidad del generador.** El generador es responsable de los residuos o desechos peligrosos que él genere. La responsabilidad se extiende a sus afluentes, emisiones, productos y subproductos, por todos los efectos ocasionados a la salud y al medio ambiente.”

**“Artículo 20. Los residuos o desechos peligrosos provenientes del consumo de productos o sustancias peligrosas.** Estarán sujetos a un Plan de Gestión de Devolución de Productos Post-consumo para su retorno a la cadena de producción- importación- distribución- comercialización, los residuos o desechos peligrosos o los productos usados, caducados o retirados del comercio. , que listan en la Tabla 1.

**Tabla 1: Decreto 4741: Fechas para el control de los residuos peligrosos.**

Código Residuo	Plazo máximo para la presentación del Plan de Devolución a partir de lo establecido en el artículo 22
Y4 Plaguicidas en desuso, sus envases o empaques y los embalajes que se hayan contaminado con plaguicidas.	6 meses
Y3 Fármacos o medicamentos vencidos	12 meses
Y31 Baterías usadas plomo-Ácido	18 meses

Fuente: Decreto 4741 de 2005.

<sup>13</sup> Gestión Integral de residuos o desechos peligrosos. Bases conceptuales. Bogotá D.C. 2007.186 p.

**“Artículo 28. De la Inscripción en el Registro de Generadores.** Los generadores de residuos o desechos peligrosos están obligados a inscribirse en el Registro de Generadores de la autoridad ambiental competente de su jurisdicción, teniendo en cuenta las siguientes categorías

a) Gran Generador. Persona que genera residuos o desechos peligrosos en una cantidad igual o mayor a 1,000.0 kg/mes calendario considerando los períodos de tiempo de generación del residuo y llevando promedios ponderados y media móvil de los últimos seis (6) meses de las cantidades pesadas;

b) Mediano Generador. Persona que genera residuos o desechos peligrosos en una cantidad igual o mayor a 100.0 kg/mes y menor a 1,000.0 kg/mes calendario considerando los períodos de tiempo de generación del residuo y llevando promedios ponderados y media móvil de los últimos seis (6) meses de las cantidades pesadas;

c) Pequeño Generador. Persona que genera residuos o desechos peligrosos en una cantidad igual o mayor a 10.0 kg/mes y menor a 100.0 kg/mes calendario considerando los períodos de tiempo de generación del residuo y llevando promedios ponderados y media móvil de los últimos seis (6) meses de las cantidades pesadas.”

Se puede notar que en este Decreto el Gobierno Nacional opta por conocer las obligaciones y responsabilidades que debe tener tanto el productor como el consumista, más no realiza menciones de las posibilidades de reutilización o aprovechamiento de estos recursos.

Finalmente en el Decreto 1713 de 2002 cita las definiciones del cuerpo de aseo y de los planes que pueden hacerse para el manejo de desperdicios y residuos, como el de crear rellenos sanitarios o botaderos, y establece tener –dependiendo de la empresa – un plan de gestión de manejo de residuos sólidos. Vista de un punto ambiental para la disposición final de los productos.

### **4.2.3 Entrevistas**

Se realizó unas encuestas, en un formato en Excel, que ilustró mejor el propósito del proyecto y de lo que se quiere obtener información. Las preguntas en su mayoría serán preguntas abiertas, con el fin que el entrevistado nos narré e ilustre mejor su logística de disposición final de los residuos, desperdicios y desechos.

## 4.2 APORTE INTELECTUAL

De ante mano se quiere resaltar que para el presente proyecto de grado, no se tendrá en cuenta las empresas relacionadas a la industria farmacéutica, por la razón que para éstas empresas resulta un poco difícil hablar de reutilización, debido a varias causas: una de ellas y puesta por el estado es que todo producto que este defectuoso o fue devuelto, o que cumplió su periodo de expedición. Debe ser incinerado. Pues son productos que afectaran directamente la vida de las personas.

Además de esto las empresas farmacéuticas se deben cuidar del plagio o mal uso de su nombre en tabletas, pastas o medicamentos que no fueron realizadas por ellos, entonces tanto el envase y el empaque se deben de quemar, para que no caiga en un mercado negro y se venda una falsa copia del producto.

Partiendo de la definición técnica que proporciona el Consejo Ejecutivo de Logística Inversa donde cita:

“Logística inversa es el proceso de planificación, implantación y control eficiente del flujo efectivo de costes y almacenaje de materiales, inventarios en curso y productos terminados, así como de la información relacionada, desde el punto de consumo al punto de origen, con el fin de recuperar valor o asegurar su correcta eliminación”.<sup>14</sup>

Para entrar en contexto y definir la importancia que tiene esta investigación es definir como primero que va enfocado un mejor futuro del medio ambiente, se sabe que no es una tarea sencilla pero es una labor que se debe de realizar, como se dijo anteriormente la principal barrera que se enfrenta es la economía. Pues existe incertidumbre si las actividades de logística inversa resultan en términos de costos favorables para todas las empresas. Porque todo depende del compromiso e integridad de las personas.

Es preciso resaltar que las empresas, las grandes empresas deben de ser el agente de cambio, pues los consumidores no van a cambiar su ámbito de consumo. Pero son las grandes empresas las que más recursos utilizan y las que más espacio necesita para elaborar sus productos.

La forma de cambiar sus productos es diseñándolos de manera eco-eficientes, de tal modo que no cambie o altere ni los compromisos u objetivos de las

---

<sup>14</sup> CELI, Consejo ejecutivo de logística reversiva, 2009.

organizaciones, ni la sostenibilidad ambiental. Es desde la etapa de diseño cuando se conoce cuál es la vida útil del producto, y cuáles, cuantos van hacer los materiales para su ejecución y. además que tanta energía y equipos se van a necesitar.

Se es consciente en las personas el crecimiento poblacional, aunque para la comunidad de Cali y Valle del cauca aún no es un problema tan grave como si lo sucede en algunas ciudades de Asia o Europa. No resulta tan grave en el sentido que aún el territorio es rico en materiales y prevé y abastece a toda la región sin problema alguno.

Pero no se puede confiar que esto va a funcionar siempre, primero como se mencionó antes, al crecer la población crece el consumo y la diversidad de productos. Todo esto dependiendo del medio ambiente, y su necesidad razón para reabastecerse de los recursos.

Es por esto que encontramos que con las prácticas de logística inversa estamos dando un salvavidas al medio ambiente, pero a su vez no estamos alterando la economía de las empresas. Es por esto que se hace énfasis en el diseño, pues es la clave de pronosticar el futuro de los productos.

No se pretende crear un cambio de consciencia, pues no sería un trabajo de ingeniería, pero si es trabajo de ingeniería conocer los flujos de procesos de los productos y el impacto ambiental que genera las empresas. Y es por esto que previniendo a la región de una crisis de recursos, desde ya se puede hacer labores y actividades de mejora en las industrias de la región a cuento una gestión de medio ambiente.

El aporte nuevo que se da a conocer son los resultados y los cambios positivos que se dieron con la implementación de logística inversa, aunque no s tan nuevo si se compara con empresas en Europa, si es nuevo en términos de la región. Inclusive si a futuro la legislación colombiana en pie de protección del medio ambiente se vuelve más estricta – hecho que va a suceder- es positivo que las grandes empresas permitan desde ya esta re-ingeniería y entiendan que las entradas de sus procesos en cuanto a materias primas y recursos también pueden venir de atrás, es decir desde el consumidor.

Y esto es pensando no para afectar la economía de las empresas, sino para un desarrollo sustentable y sostenible, pues ante todo se considera primordial la calidad de vida de toda la comunidad.

## **5. ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO**

### **5.1 RECURSOS**

El presente proyecto de grado no necesitará de recursos económicos, pues como tema de investigación su fundamento es analizar y documentar la situación de las empresas.

Por lo tanto se necesitará lo siguiente:

- Acceso a Internet: Recurso que se necesitará para realizar investigaciones o textos guía que no se encuentran físicamente, pero por medio de la WEB resulta fácil actualizarse, como ejemplo las bases de datos.
- Dos computadores con el paquete de OFFICE 2011: para realizar la documentación detallada.
- Empresas de Cali y alrededores: Como fuente principal se necesitará el aporte de las grandes empresas, seleccionadas previamente para el respectivo análisis y, claro un buen aporte de información.
- Archivo Físico: todo lo relacionado con libros, ensayos y revistas que estén relacionado con el tema de logística inversa.

### **5.2 EQUIPO DE INVESTIGADORES**

El equipo de investigadores estará compuesto por:

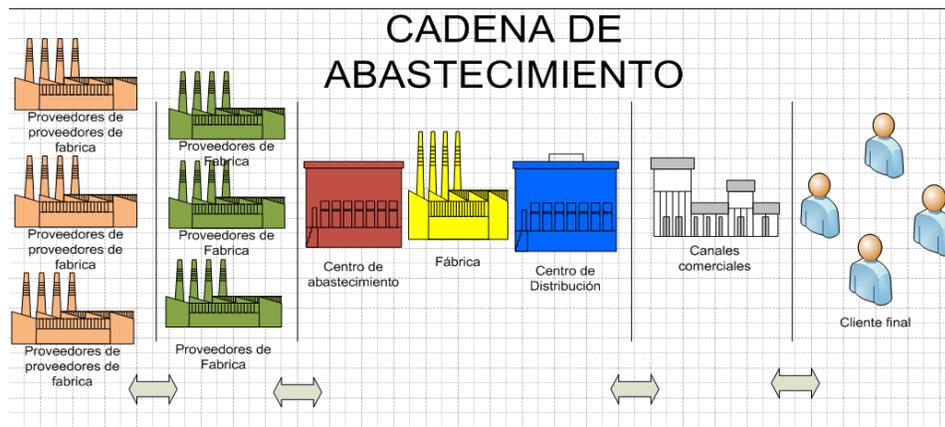
- Sebastián Tobón: Estudiante de Noveno semestre de Ingeniería Industrial de la Universidad ICESI.
- Juan Pablo Moreno: Estudiante de octavo semestre de Ingeniería Industrial de la Universidad ICESI.
- Con el apoyo del tutor temático: Andrés López, Administración de empresas, Docente de la Universidad Icesi.

- El tutor metodológico para el proyecto de grado es el Ingeniero Industrial Jairo Guerrero.

## 6. PROTOCOLO DE LAS ENTREVISTAS

El diseño para las entrevistas se realizó en un archivo en Excel (que se puede encontrar en la carpeta). Este formato de entrevistas ayudó a que los entrevistados en las empresas tuvieran un conocimiento previo de lo que es *Logística Reversiva*. Y así poder filtrar la información necesaria para el análisis. (Ver formato de entrevistas logística reversiva, Exce-guía de logística reversiva)

Para la realización de las entrevistas que se harán a cada empresa, se tendrá en cuenta la ubicación del eslabón en la cadena de abastecimiento a que la empresa pertenezca. Es claro reconocer que en cada paso de transformación de las materias primas al producto final, se generan Desperdicios, Residuos y Desechos (**DRD**). Por ende al entrevistado se le mostrará el siguiente diagrama:



**Figura 1** Diagrama de la cadena de abastecimiento en forma transversal Fuente: los autores.

El diagrama nos mostrará la ubicación de la empresa, y así tener una idea o un concepto de los DRD que la empresa genera, dado que dependiendo de su ubicación se le realizará un formato de entrevista.

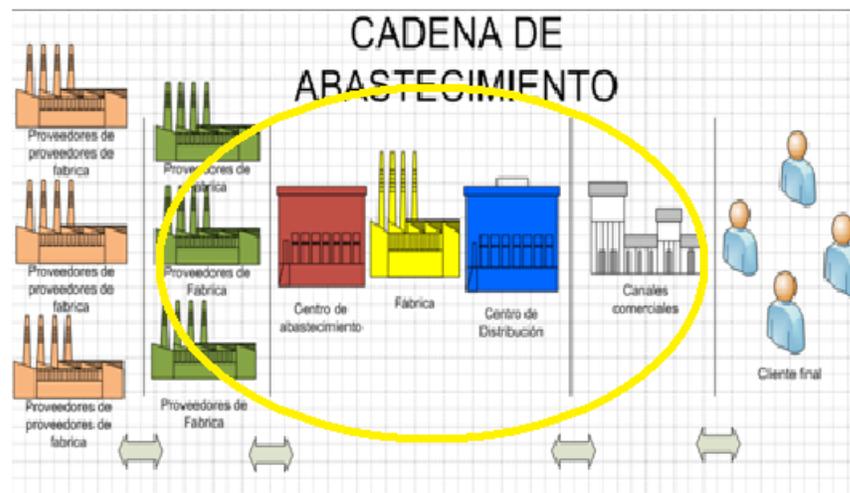
Uno de los objetivos que se desea mostrar a los entrevistados es la visualización en la que se presenta la logística reversiva que está presente en cada proceso de la cadena y, lo indispensable que sería para el cierre de ciclos de las operaciones de la empresa.

Es necesario mostrar la definición y diferenciación que hay entre **desperdicio**, **residuo** y **desecho** ya que algunos empresarios lo pueden asimilar como igual. Los DRD se definen como:

- **Desperdicio:** Lo que sobra o sobresa de un proceso mal calculado.
- **Residuo:** El sobrante de un proceso productivo que puede generar valor.
- **Desecho:** Residuo que dejó de generar valor y se convierte en basura sin valor o posible reúso para un proceso productivo<sup>15</sup>.

Para la realización de este proyecto excluirémos los eslabones tanto del **cliente final**, como el de los **proveedores de proveedores de fábrica**, ya que por delimitación y alcance se sale del trabajo de campo realizado, además el cliente final sería analizado como un estudio de mercado – teoría ajena a la ingeniería industrial-. Y los proveedores de proveedores de fábrica es la materia virgen, geografía que sobre sale de este proyecto. Pero sería indispensable para tenerla en cuenta en un trabajo más ampliado.

Por ende nos enfocaremos en tres eslabones, **Proveedores de fábrica, Empresa manufacturera (centros de abastecimiento, fábrica y centros de distribución) y Canales comerciales** tal como se muestra en el siguiente diagrama:



**Figura 2** Diagrama de la cadena de abastecimiento en forma transversal, Fuente los autores

A continuación se analizará cada uno de los tres eslabones con su protocolo de entrevista:

<sup>15</sup> López, A. Torres, S. La gestión de la Logística Reversiva, Santiago de Cali, 2011

## 6.1 FORMATO DE ENTREVISTA PROVEEDORES DE FÁBRICA.

En la cadena de abastecimiento los proveedores de fábrica son los encargados de suministrar las materias primas, para los centros de fabricación para el consumo masivo. Aquí se llevan a cabo procesos físico-químicos para la transformación de la materia virgen a un “valor agregado”, que sirve como componente para su consumo o disposición final. (Ver figura 3).

Los residuos que generan este tipo de empresas son de alto impacto de peligrosidad, que en su defecto requieren por parte de la planta una disposición interna final. Por el manejo de sustancias químicas, ya que necesitan de un cumplimiento de estandarización y de un personal capacitado para el tipo de residuos que la empresa genera.

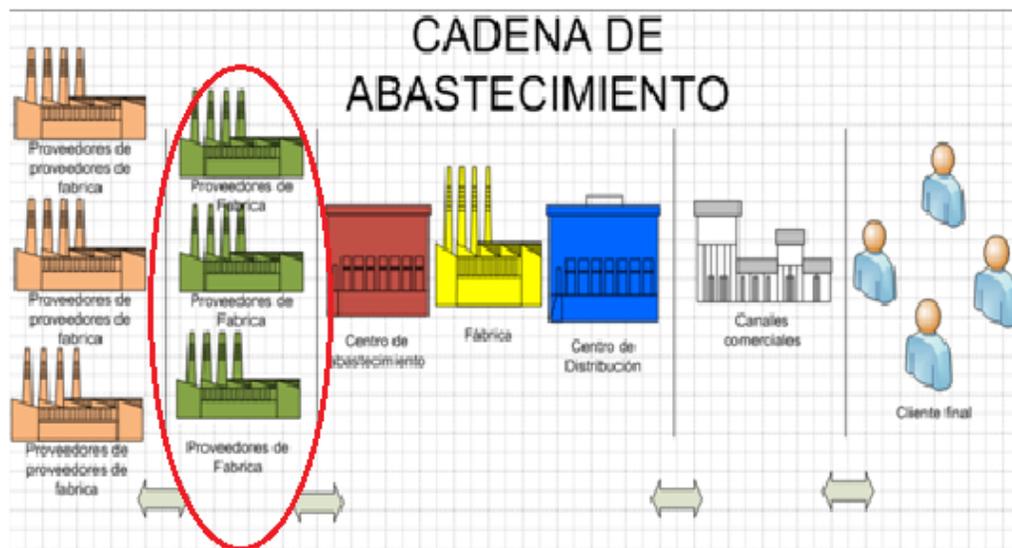


Figura 3. Ubicación de los proveedores de fábrica. Fuente: Los autores

La **logística reversiva** para los proveedores de fábrica se gestiona en los procesos de fabricación de productos industriales, controlando los residuos formados por el abastecimiento, transformación y transporte del producto.

### Preguntas:

1. ¿Se genera algún tipo de desperdicio? ¿Qué hacen con él?

2. ¿Se genera algún tipo de residuo? ¿Qué hacen con él?
3. ¿Se genera algún tipo de desecho? ¿Qué hacen con él?
4. ¿Aproximadamente cuánto es el volumen de cada **DRD**?
5. ¿Qué hacen con los envases, empaques, etiquetas y embalajes (**E4**) que salen defectuosos, o fueron ya utilizados?
6. ¿Qué hacen con las devoluciones?
7. ¿Existe algún departamento a cargo de los **DRD** de la empresa? ¿Qué hace?
8. ¿La empresa reutiliza algún componente generado por los **DRD** o los **E4**?
9. ¿Existe en la empresa un departamento de logística reversiva?
  - (si su respuesta es afirmativa) ¿Cómo lo hacen?
  - (Si su respuesta es negativa) ¿Por qué no lo tienen?

## **6.2 FORMATO DE ENTREVISTA EN LA EMPRESA PRODUCTORA DE BIENES Y PRODUCTOS PARA EL CONSUMO MASIVO**

Siguiendo con la cadena de abastecimiento, nos encontramos ahora con el centro de transformación de las materias primas a un producto o servicio para el consumo masivo. Pero este eslabón se subdivide en 3 etapas e infraestructuras tecnológicas que son: **Abastecimiento, producción y distribución.** (Ver figura 4)

Todos los productos terminados necesitan de una maquinaria y de una mano de obra para ser transformados para el consumo, donde se ajustan a unas variables como capacidad de la planta, referencia del producto y la complejidad de la preparación. Pero para ejercer toda esta actividad se necesita de una materia prima que es almacenada en los centros de abastecimiento, que luego son llevadas a la planta de producción, y de ahí salen a los centros de distribución.

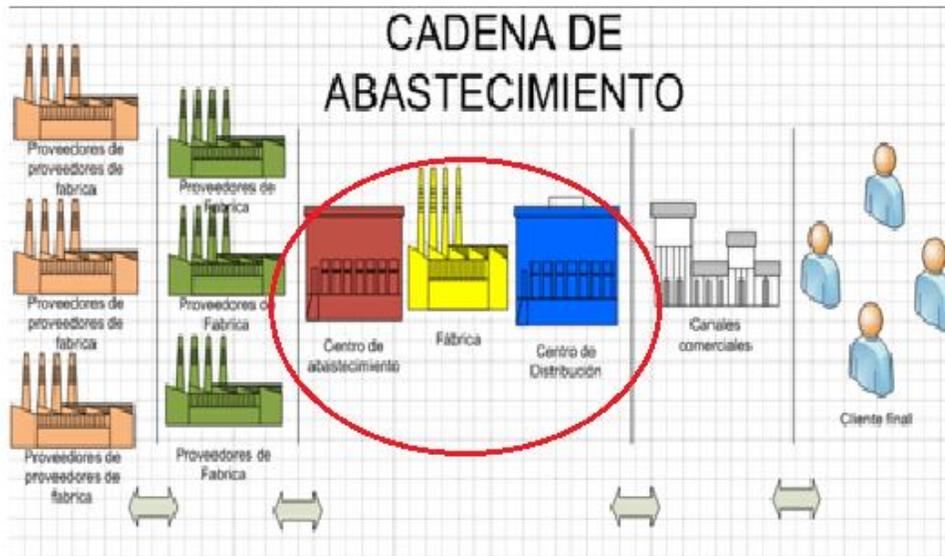


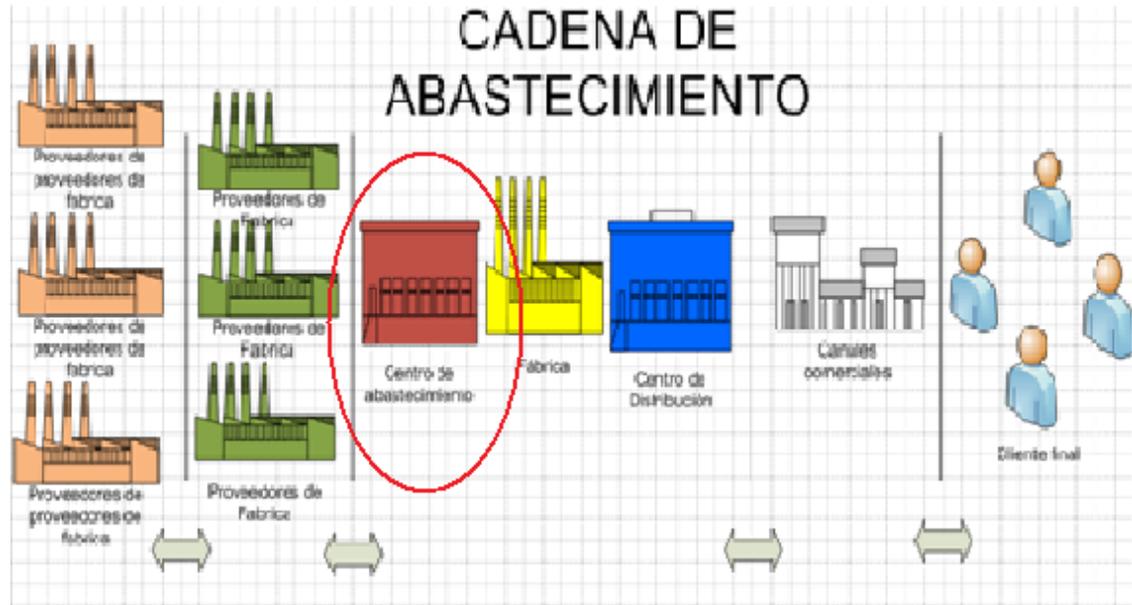
Figura 4 Empresa productora de bienes y servicios. Fuente : los autores.

Dependiendo del tipo de tecnología que la empresa presente para la transformación de los productos, se producirán los residuos y desperdicios de las materias primas, como también de los embalajes, estibas, etiquetas y envases **(E4)**. Otro criterio a tener en cuenta para la generación de residuos es la generación de los equipos que instalen y de su mantenimiento.

La **Logística Reversa** en las empresas productoras de bienes y servicios para el consumo, se gestionará en los residuos producidos en las etapas de los centros de abastecimiento, transformación (planta), entrega y transporte del producto terminado a los clientes.

Para un futuro se espera una innovación en los equipos de planta, debido a las exigencias de la demanda, lo que ocasionara que estos equipos sean más rápidos y eficientes, logrando con un *ecodiseño* por parte de los productos, cerrar los ciclos tanto de las materias primas, como el de los recursos naturales como agua, aire y energía. Ya que es esta parte de la cadena de abastecimiento donde mayor consumo hace de los recursos.

## 6.2.1 FORMATO DE ENTREVISTA PARA LOS CENTROS DE ABASTECIMIENTO.



**Figura 5.** Ubicación de los Centros de abastecimiento. Fuente: los autores.

Los centros de abastecimiento (ver figura 5) son utilizados para la recepción de la materia prima para la fabricación de los productos. En este proceso se hace un control de calidad de la materia recibida y se selecciona la cantidad necesaria ordenada por producción para transportarla, la demás es guardada posiblemente en un almacén. Los procesos que se llevan a cabo en un centro de abastecimiento son:

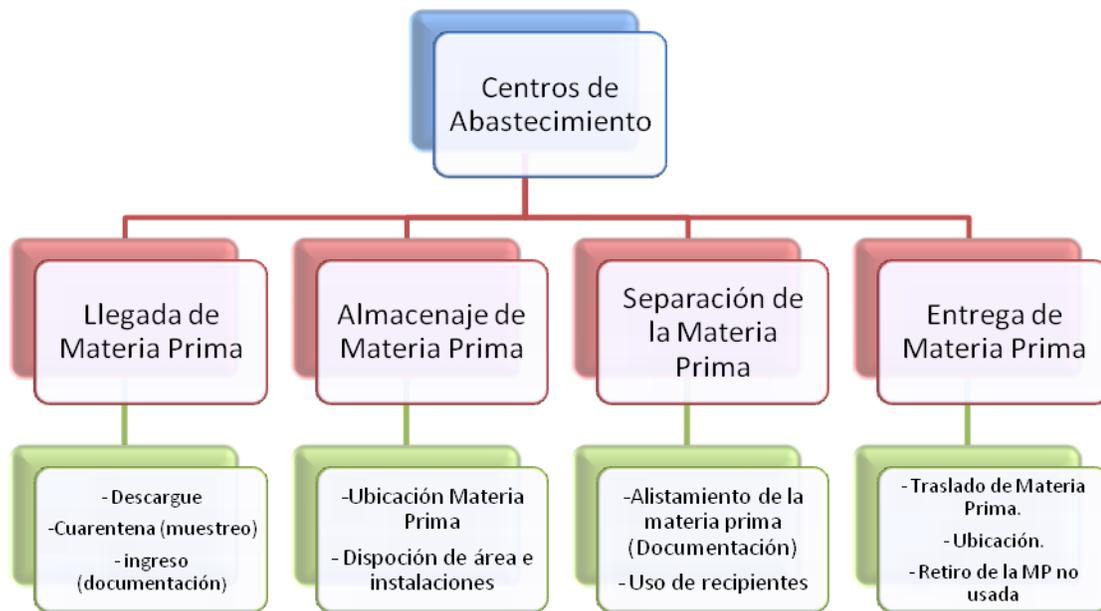


Figura 6. Procesos en un centro de Abastecimiento. Fuente: los Autores

Cada uno de estos procesos genera DRD como lo ilustra la siguiente figura:

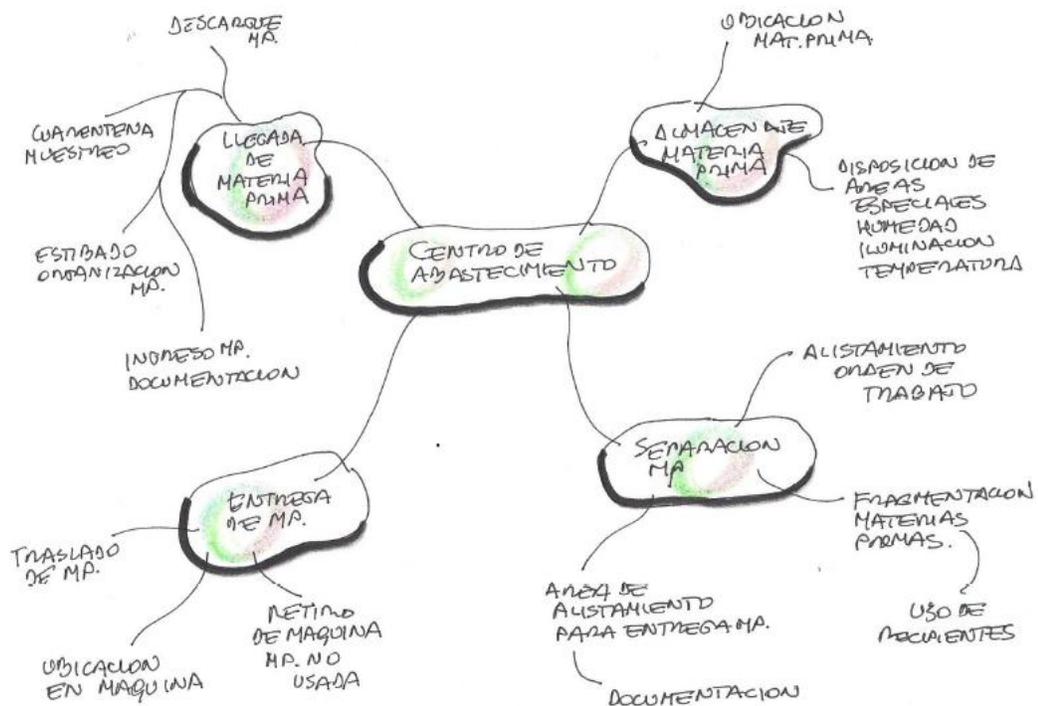


Figura 7. DRD en centros de abastecimiento (Figura de López, A. Santiago de Cali, 2011 .Gestión de logística reversiva).

## Preguntas:

1. ¿Se genera algún tipo de desperdicio? ¿Qué hacen con él?
2. ¿Se genera algún tipo de residuo? ¿Qué hacen con él?
3. ¿Se genera algún tipo de desecho? ¿Qué hacen con él?
4. ¿Aproximadamente cuánto es el volumen de cada **DRD**?
5. ¿Qué hacen con los envases, empaques, etiquetas y embalajes (**E4**) que salen defectuosos, o fueron ya utilizados?
6. ¿Qué hacen con las devoluciones?
7. ¿Existe algún departamento a cargo de los **DRD** de la empresa? ¿Qué hace?
8. ¿La empresa reutiliza algún componente generado por los **DRD** o los **E4**?
9. ¿Existe en la empresa un departamento de logística reversiva?  
-(si su respuesta es afirmativa) ¿Cómo lo hacen?  
-(Si su respuesta es negativa) ¿Por qué no lo tienen?

## 6.2.2 FORMATO DE ENTREVISTA PARA PLANTA

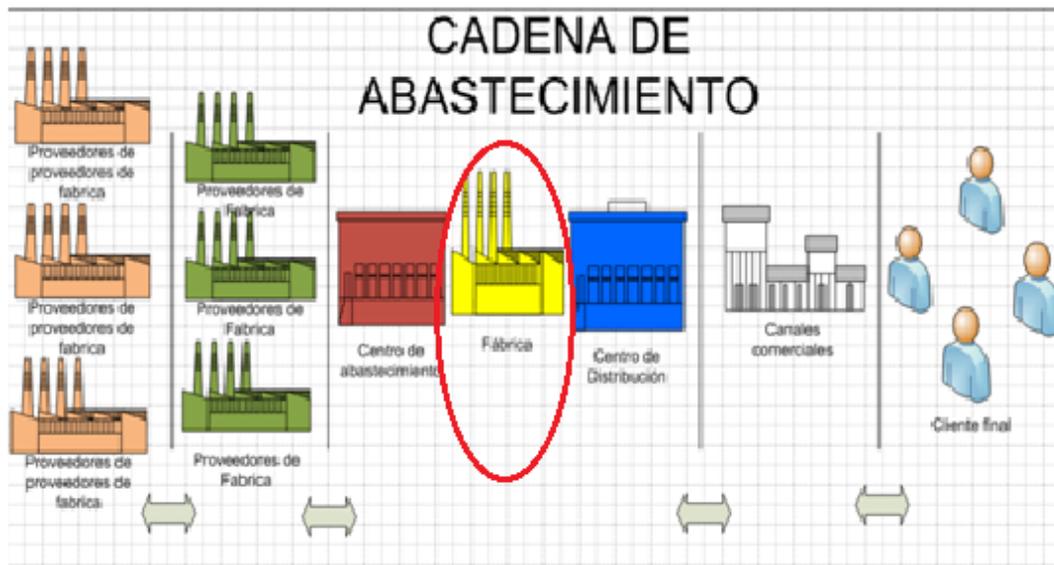
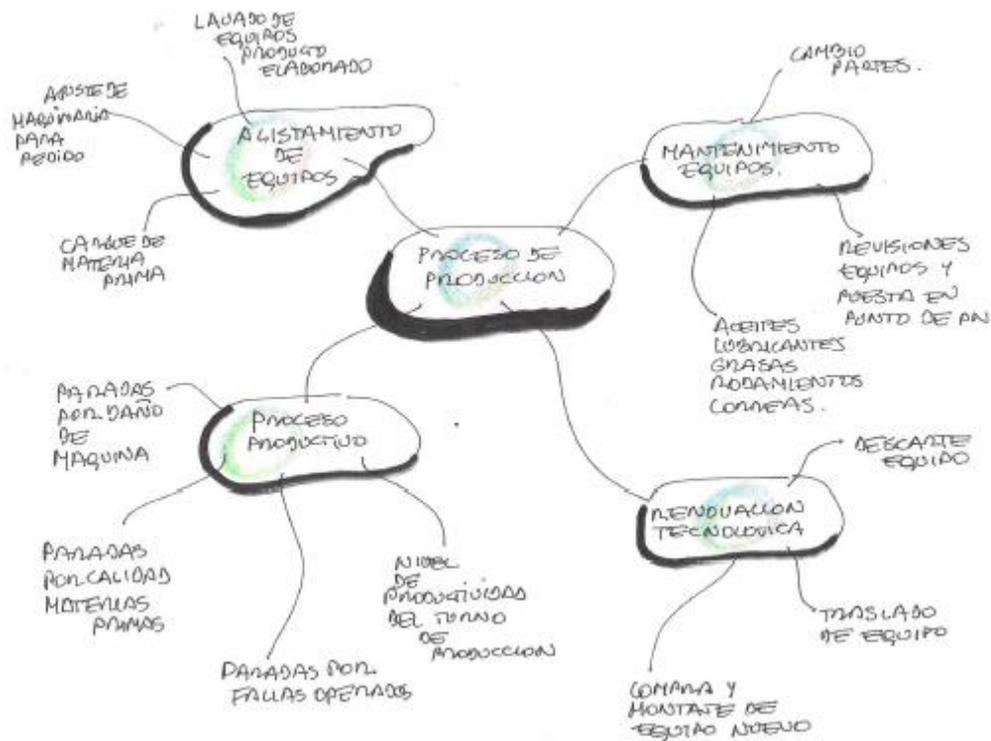


Figura 8. Ubicación Planta. Fuente : los autores.

En la planta es donde se encuentra la maquinaria y equipos necesarios para la transformación de la materia prima al producto deseado, aquí se necesitaran de insumos y de recursos naturales (Ver figura 8). Los DRD generados en este proceso provienen durante el proceso de producción, los procesos de alistamiento y el mantenimiento que se le dé a la planta. Además todo esto va concatenado a la tecnología que disponga los equipos. En el siguiente diagrama mostraremos algunos DRD que se pueden generar.



**Figura 9.** DRD generados en el proceso de producción (Figura López, A. Santiago de Cali 2011 Gestión de la logística reversiva)

Existen 4 categorías distintas que se pueden identificar en las plantas de transformación (Ver figura 10). Estas categorías son:

1. **Planta Productiva en Línea**
2. **Planta Productiva de Flujo Continuo**
3. **Planta Productiva de Ensamble**
4. **Celda de Manufactura**

### **1) Planta Productiva en Línea**

Compuesta de maquinaria que recibe la materia prima en diferentes puntos de acceso. La maquinaria exige alto volumen de materia prima y entrega alto volumen de producto terminado. (ej: Fabricación de Pañales).

### **2) Planta Productiva de Flujo Continuo**

Está dividido en tres partes:

**a) Sección de Proceso:** Se compone de tanques industriales donde se fabrica la sustancia que será empacada (en la mayoría la base universal es el agua).

**b) La sección Productiva c) Sección de máquinas:** Secciones donde se transporta por tubería y se envasa y embotella en plástico o vidrio.

### **3) Planta Productiva de Ensamble:**

Compuesta por bandas transportadoras o piso móvil en el que es transportado y transformado los productos en las distintas estaciones. (ej: Carros, motos, computadoras, aparatos eléctricos).

### **4) Planta Productiva de Celdas de Manufactura:**

Las materias primas van siendo transformadas a través de celdas que pasan de una en una. En cada celda se fabrica o se elabora un componente del producto de consumo. (ej: ropa, juguetes).

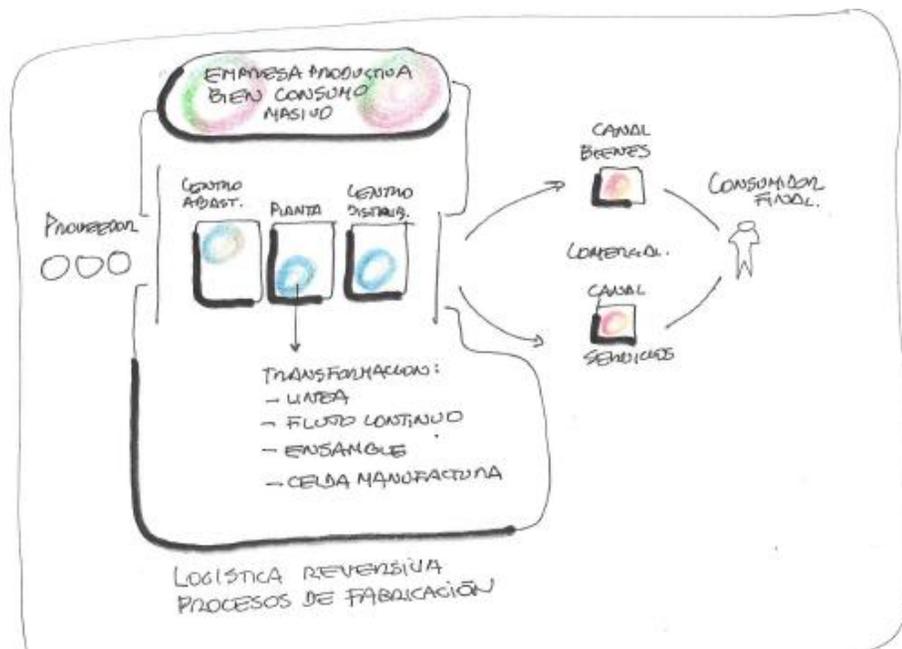
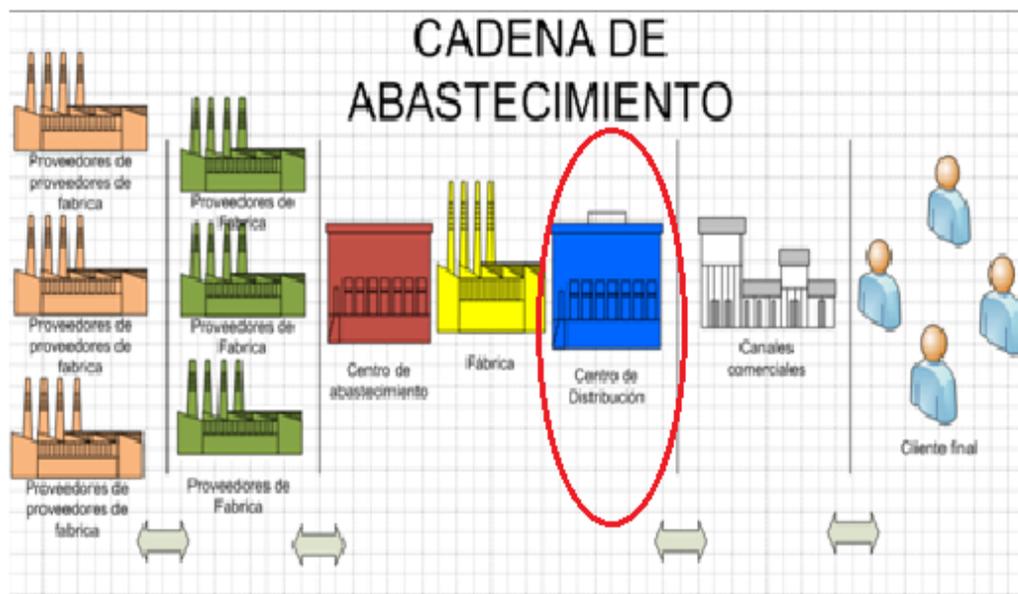


Figura 10 .Tipos de planta López, A. Santiago de Cali, 2011 Gestión de logística reversiva

### Preguntas:

1. ¿Se genera algún tipo de desperdicio? ¿Qué hacen con él?
2. ¿Se genera algún tipo de residuo? ¿Qué hacen con él?
3. ¿Se genera algún tipo de desecho? ¿Qué hacen con él?
4. ¿Aproximadamente cuánto es el volumen de cada **DRD**?
5. ¿Qué hacen con los envases, empaques, etiquetas y embalajes (**E4**) que salen defectuosos, o fueron ya utilizados?  
¿Qué hacen con las devoluciones?
6. ¿La empresa tiene productos pensados en el medio ambiente? Que hace con ellos?
7. ¿Existe algún departamento a cargo de los **DRD** de la empresa? ¿Qué hace?
8. ¿La empresa reutiliza algún componente generado por los **DRD** o los **E4**?
9. ¿Existe en la empresa un departamento de logística reversiva?  
-(si su respuesta es afirmativa) ¿Cómo lo hacen?  
-(Si su respuesta es negativa) ¿Por qué no lo tienen?

## 6.2.3 FORMATO DE ENTREVISTA PARA LOS CENTROS DE DISTRIBUCIÓN



**Figura 11.** Ubicación centro de distribución. Fuente: los autores

En los centros de distribución llegan los productos terminados, insumos y suministros, que necesitan ser clasificados y ordenados; esto necesita de una infraestructura que se ajuste a las necesidades del producto, como también de un equipo especializado para el guardado y transporte. Luego el producto terminado es separado en las cantidades requeridas por clientes comerciales. (Ver figura 11).

**Los procesos que se llevan a cabo en los centros de distribución son:**

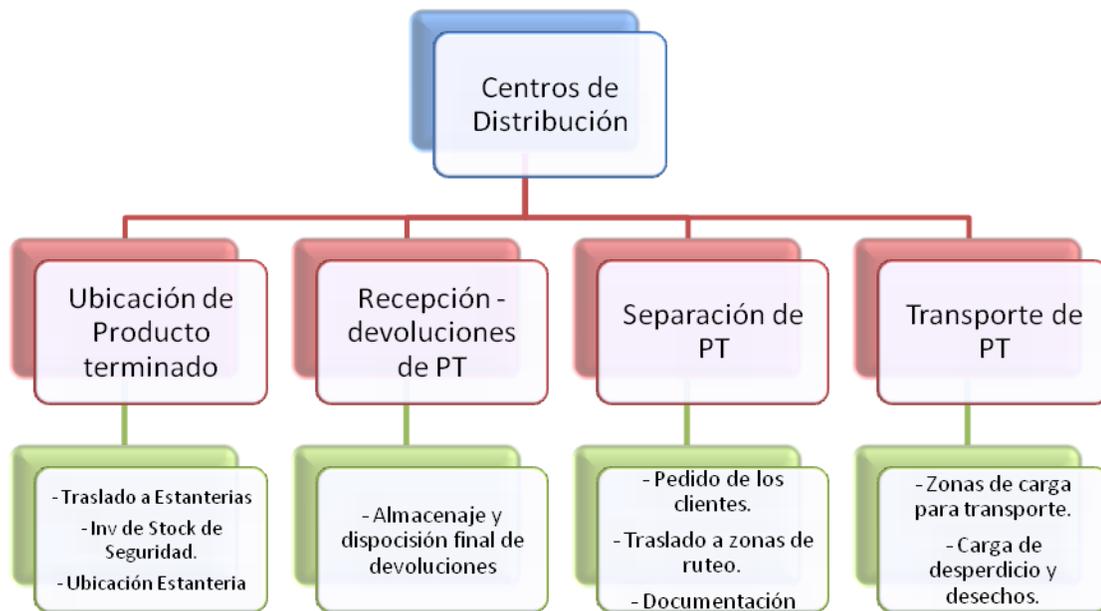


Figura 12. Procesos en un centro de distribución. Fuente: los autores.

Cada uno de estos procesos genera DRD como se muestra en la siguiente imagen:

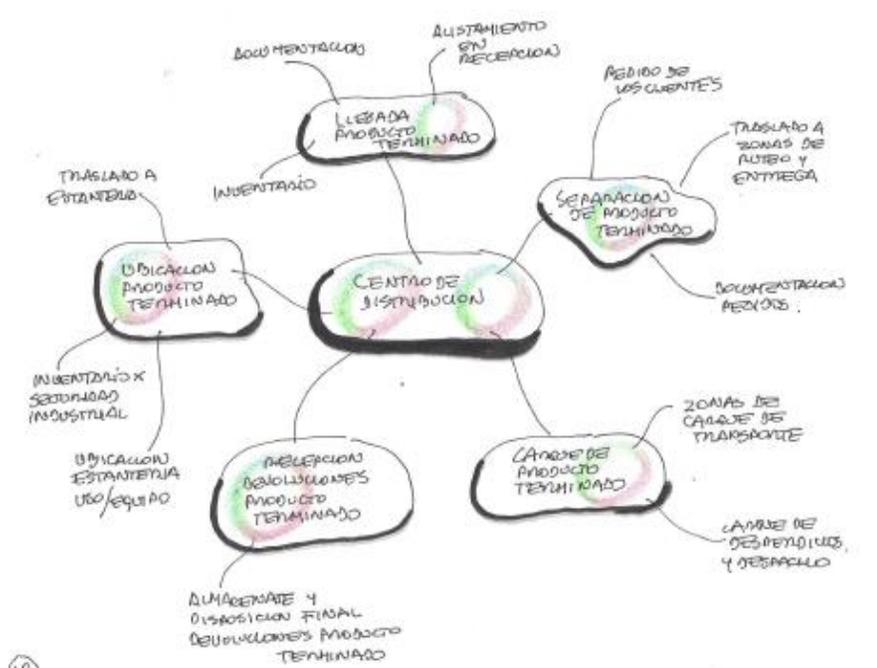


Figura 13. DRD generados en un centro de distribución (López, A. Santiago de Cali, 2011 Gestión Logística reversiva).

## Preguntas:

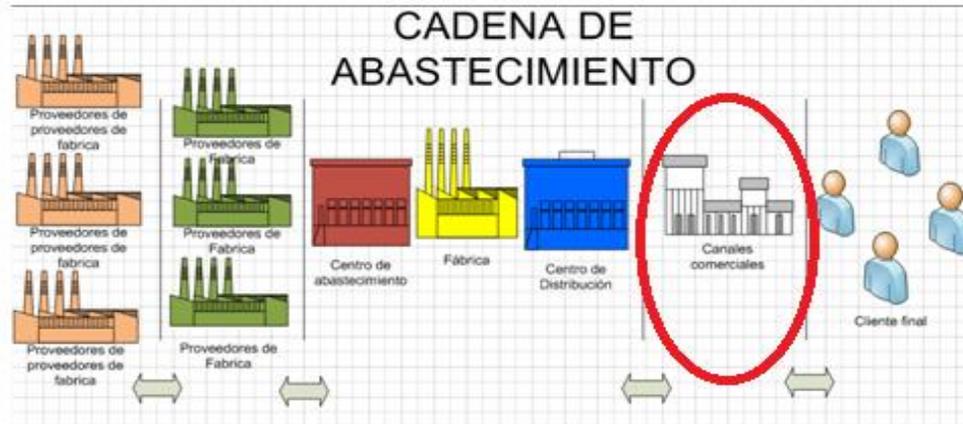
1. ¿Se genera algún tipo de desperdicio? ¿Qué hacen con él?
2. ¿Se genera algún tipo de residuo? ¿Qué hacen con él?
3. ¿Se genera algún tipo de desecho? ¿Qué hacen con él?
4. ¿Aproximadamente cuánto es el volumen de cada **DRD**?
5. ¿Qué hacen con los envases, empaques, etiquetas y embalajes (**E4**) que salen defectuosos, o fueron ya utilizados?
6. ¿Qué hacen con las devoluciones?
7. ¿Existe algún departamento a cargo de los **DRD** de la empresa? ¿Qué hace?
8. ¿La empresa reutiliza algún componente generado por los **DRD** o los **E4**?
9. ¿Existe en la empresa un departamento de logística reversiva?
  - (si su respuesta es afirmativa) ¿Cómo lo hacen?
  - (Si su respuesta es negativa) ¿Por qué no lo tienen?

## 6.3 FORMATO DE ENTREVISTA PARA LOS CANALES COMERCIALES

En esta parte de la cadena de abastecimiento es la conexión entre fábrica y consumidor final, que permite la venta del producto físico o servicio para el consumo masivo (ver figura 14).

Los canales comerciales se definen según su infraestructura y son:

- Distribuidores
- Mayoristas
- Minoristas
- Tenderos
- Autoservicios.
- Centros Comerciales
- Tiendas especializadas
- Venta Multinivel
- Internet



**Figura 14.** Ubicación los canales comerciales. Fuente : los autores.

La **Logística reversiva** que se puede identificar en este eslabón es correspondiente a la devolución de los productos terminados. La devolución se puede presentar por averías físicas, vencimiento, error de factura o un mal envío.

Para un futuro se espera que la logística ayude a cerrar el ciclo de los procesos de transformación. Con ayuda de la tecnología, en los equipos electrónicos, electrodomésticos entre otros, para disminuir el consumo de energía y la reutilización de los componentes, es decir, la materia prima que pasa por esos equipos. Aunque también es indispensable la ayuda política para que las empresas desarrollen nuevas medidas de recolección y transformación.

### Preguntas:

1. ¿Se genera algún tipo de desperdicio? ¿Qué hacen con él?
2. ¿Se genera algún tipo de residuo? ¿Qué hacen con él?
3. ¿Se genera algún tipo de desecho? ¿Qué hacen con él?
4. ¿Aproximadamente cuánto es el volumen de cada **DRD**?
5. ¿Qué hacen con los envases, empaques, etiquetas y embalajes (**E4**) que salen defectuosos, o fueron ya utilizados?
6. ¿Qué hacen con las devoluciones?
7. ¿Existe algún departamento a cargo de los **DRD** de la empresa? ¿Qué hace?
8. ¿La empresa reutiliza algún componente generado por los **DRD** o los **E4**?
9. ¿Existe en la empresa un departamento de logística reversiva?
  - (si su respuesta es afirmativa) ¿Cómo lo hacen?
  - (Si su respuesta es negativa) ¿Por qué no lo tienen?

## **6.4 INFORMACIÓN ADICIONAL DE LOS PROVEEDORES DE PROVEEDORES DE FÁBRICA Y CONSUMIDOR FINAL.**

Como se mencionó antes, los proveedores de proveedores de fábrica y el consumidor final no hacen parte del análisis de este proyecto de grado, debido a la limitación y alcance. Sin embargo se realizó un análisis informativo de los posibles **DRD** que se pueden generar en cada eslabón así como las prácticas de logística reversiva que se pueden gestionar en estos eslabones.

### **6.4.1 PROVEEDORES DE PROVEEDORES DE FÁBRICA**

La gestión de los proveedores de proveedores de fábrica es la transformación de la materia virgen para el uso del siguiente eslabón. Aquí las materias primas son fabricadas en plantas productivas, de un alto nivel tecnológico, debido a la complejidad de los procesos físico-químicos para transformar las materias primas (ver figura 15).

Los residuos de este tipo de planta son de alto impacto ambiental y peligrosidad, que requieren una disposición interna inicial en la planta de producción con características especiales.

La **Logística Reversiva** para este eslabón debe gestionar y controlar los residuos generados por el abastecimiento, la transformación y el envío del producto hacia sus clientes.

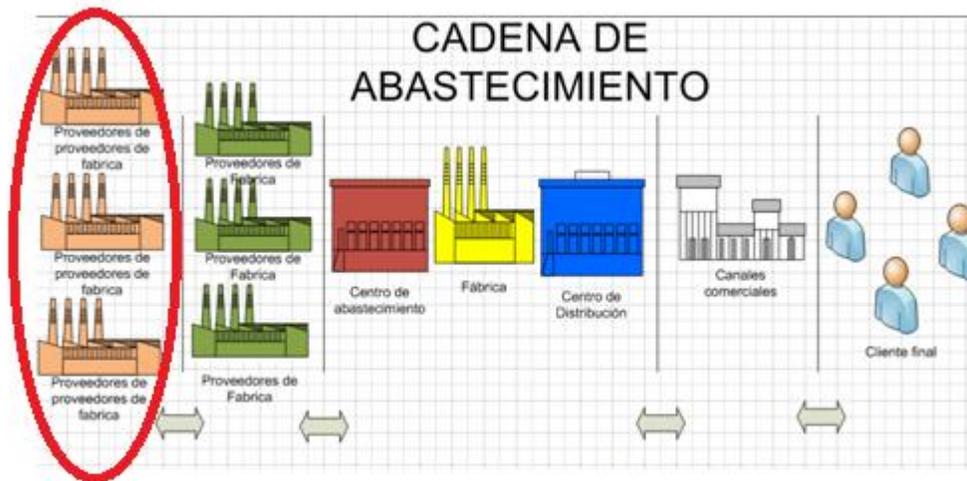


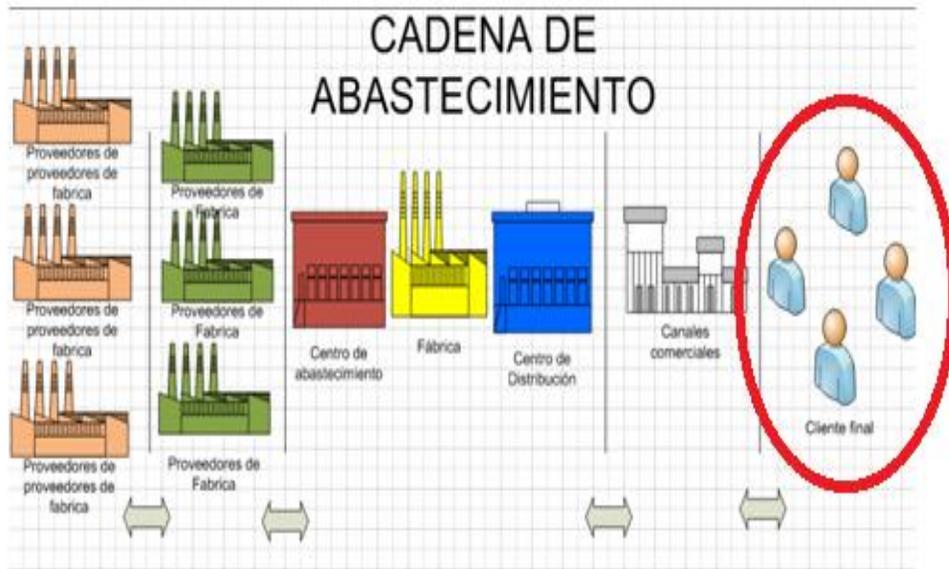
Figura 15. Ubicación los proveedores de proveedores de fábrica. Fuente : los autores.

#### 6.4.2 CONSUMIDOR FINAL

Es el último eslabón de la cadena de abastecimiento, y son los consumidores finales de bienes o servicios que a partir de unos factores de comportamiento de compra, su ciclo de vida y marca preferencial, demandaran los productos que requieren. (Ver figura 16)

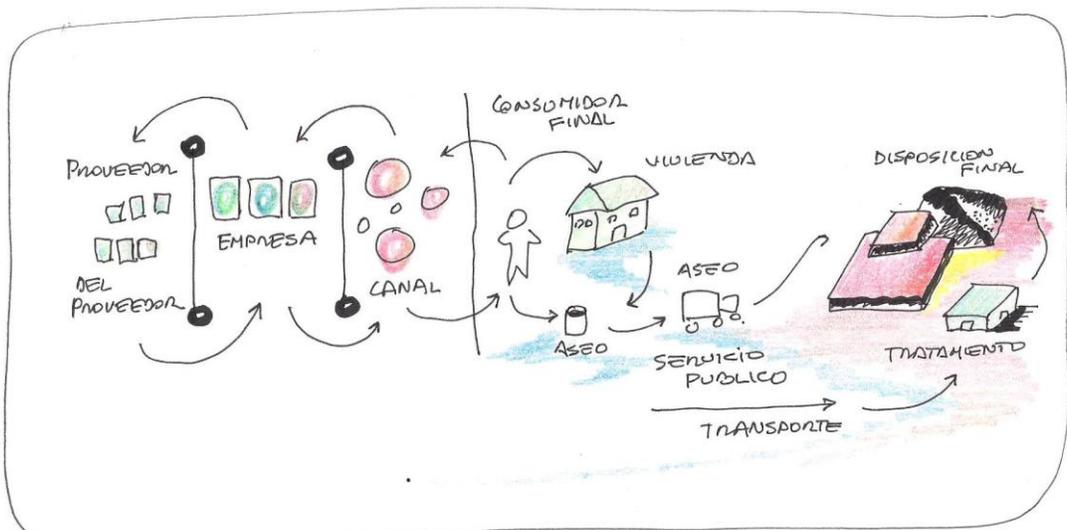
La logística reversiva del consumidor se encarga de la infraestructura de almacenaje transitorio de la vivienda, la recolección (por una ruta de una empresa de servicio público) con un transporte especializado. El tratamiento y la disposición final, de todos los desperdicios (**E4+ contenidos**) generados por el consumo de bienes o servicios.

La logística reversiva del consumidor se espera una mayor responsabilidad por parte del consumidor, **AL ENTREGAR LOS DESPERDICIOS SEPARADOS Y CLASIFICADOS** y con mayores tarifas por el servicio público de recolección, debido al incremento de los volúmenes a tratar.



**Figura 16.** Ubicación del consumidor final. Fuente: los autores-

Los desechos del consumidor final es el inicio de la logística reversa desde un enfoque cliente – proveedor. Dado que los desechos y residuos de los E4 generados por los consumidores exige un plan de gestión integral de los residuos, debido a la legislación ambiental de la correcta disposición final de estos residuos. Como resultado de esto se crean las PGIRS (se encontrará información sobre las PGIRS en los anexos), el plan de gestión integral de residuos sólidos, donde un primer paso es la correcta separación de los residuos, es decir, por categorías y contenido. Para contribuir a mejorar la gestión del tratamiento y disposición final.



**Figura 17.** Relación del consumidor final con los DRD (López, A. Santiago de Cali, 2011 Gestión Logística reversiva).

## **7. ANÁLISIS DE LAS ENTREVISTAS HECHAS A LAS EMPRESAS**

El número total de empresas visitadas fueron 20, el análisis de cada una se realizará de manera aleatoria, debido a políticas de privacidad. Se conocerá el nombre de las 20 empresas y en caso de análisis de algunas no presentarán nombre.

Las empresas son:

- Centro de Mecanizados Del Cauca
- Automundial S.A
- Baterías MAC
- Postobón S.A
- Tecnoquímicas.
- Fanalca S.A
- Universidad Icesi.
- STF Group
- Cartón Colombia
- GERTZ S.A
- Colgate Palmolive
- FRIOMIX
- Alimentos Del Valle
- Laboratorios Baxter S.A.
- Johnson & Jonson
- Cobres De Colombia
- Laboratorios Francos Colombianos, LaFrancol
- EI PAÍS

- Carvajal Pulpa y Papel.
- Centelsa Cables de energía y telecomunicaciones S.A

La razón de la selección de éstas 20 empresas era para realizar un cuadro comparativo en relación con el proyecto de grado realizado en el 2007, ya mencionado. Se buscó de realizar las entrevistas a las mismas 20 empresas, pero no se logró en su totalidad. En cambio a esto se buscó a otras empresas representativas en la región por su prestigio y reconocimiento para la dicha investigación.

Otro cambio que hubo fue la exploración a dos empresas de servicios, pues en el proyecto pasado ninguna empresa era de servicios y se anexo a este proyecto una investigación sobre éstas empresas, que se presentará en el análisis que vendrá a continuación.

A continuación se mostrará, cuantas empresas de las visitadas, estaban en Cali, Norte del Cauca – Santander de Quilichao-, y Zona Industrial Yumbo,

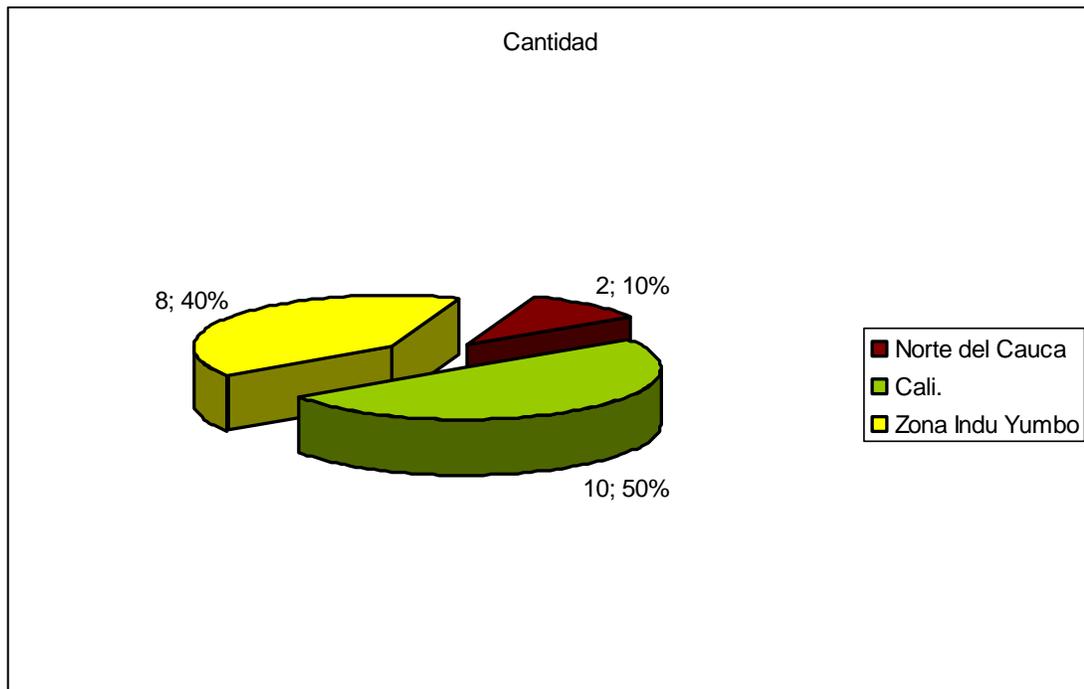


Figura 18. Cantidad de empresas por sector. Fuente los Autores.

Ubicación	Cantidad
-----------	----------

Empresa	
Norte del Cauca	2
Cali.	10
Zona Indu Yumbo	8

Ahora gráficamente se mostrará la ubicación de la empresa según la cadena de abastecimiento.

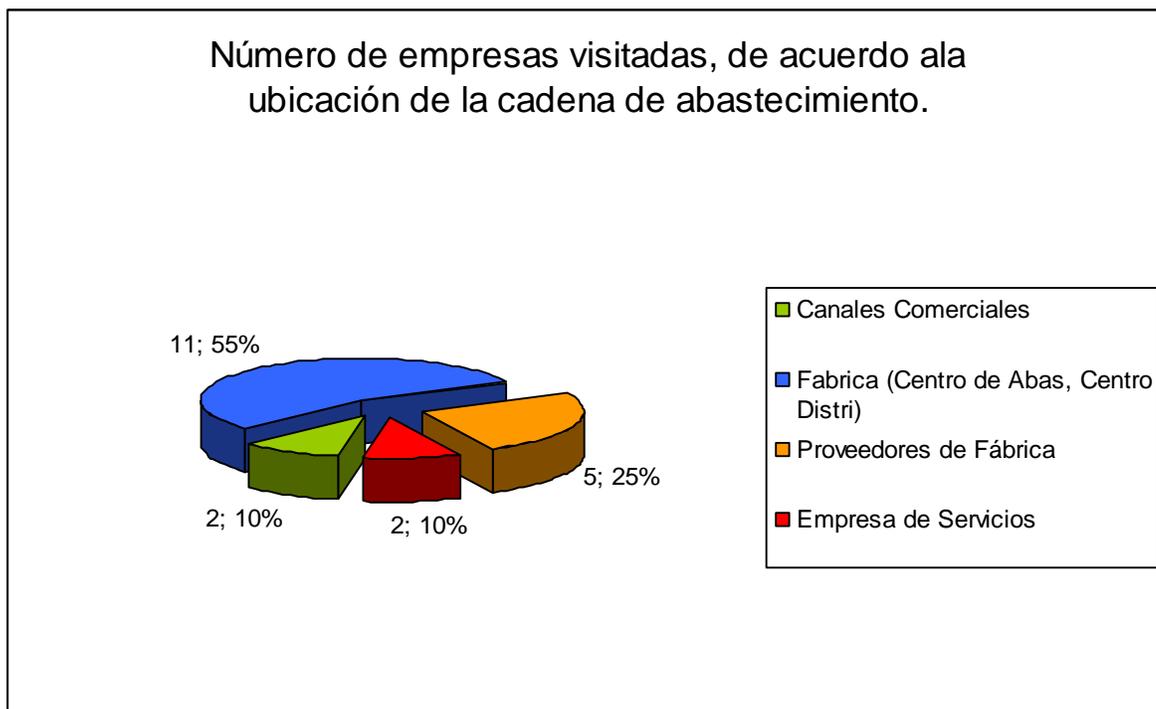


Figura 19, Ubicación de las empresas según la cadena de Abastecimiento. Fuente: los autores.

Ubicación Cadena de Abastecimiento	Cantidad
Canales Comerciales	2
Fabrica (Centro de Abas, Centro Distri)	11
Proveedores de Fábrica	5
Empresa de Servicios	2

El resultado de las entrevistas por cada empresa mostró lo siguiente:

## 7.1 Empresa A

La primera empresa que se evaluó, es una de las pocas empresas en Colombia que tiene un departamento propio de Logística Reversiva. Está vinculada a la empresa como un **compromiso social** y de **protección al medio ambiente**. La razón económica de esta empresa es la producción de baterías plomo-ácido y es conocida a nivel nacional e internacional como baterías MAC – JCI.

El programa de Logística reversiva empieza desde la recolección y la adecuada disposición de los residuos peligrosos provenientes de las baterías plomo-ácido. Que se convierten nuevamente en materia prima para la empresa. Con esto la empresa dice, cerrar el ciclo de vida del producto, disminuyendo los niveles de riesgo a la salud y el impacto al medio ambiente.

La batería principalmente tiene 3 componentes importantes, **el plomo, el plástico y el ácido sulfúrico**. De estos recursos el plomo se puede recuperar en un 100%, el plástico en un 90% y el ácido se le da otro uso, ya que no puede usarse otra vez en la batería, sino que es utilizado para productos de aseo industrial. De éste último por medio de las legislaciones ambientales, la empresa tiene que dar una adecuada disposición final; gestión que se encuentra dentro del programa de logística reversiva de la empresa.

La empresa tiene una serie de procesos que ha gestionado para el cierre de ciclo de las baterías, que empieza una vez el usuario desecha el producto (ver figura 18). La empresa cuenta con aproximadamente **62 energitecas** que son las encargadas de la recolección de las baterías en 32 ciudades. Para ello fue necesario diseñar y adecuar un transporte especializado para los residuos peligrosos. Debido a la legislación del **Decreto 1609 de 2002**.

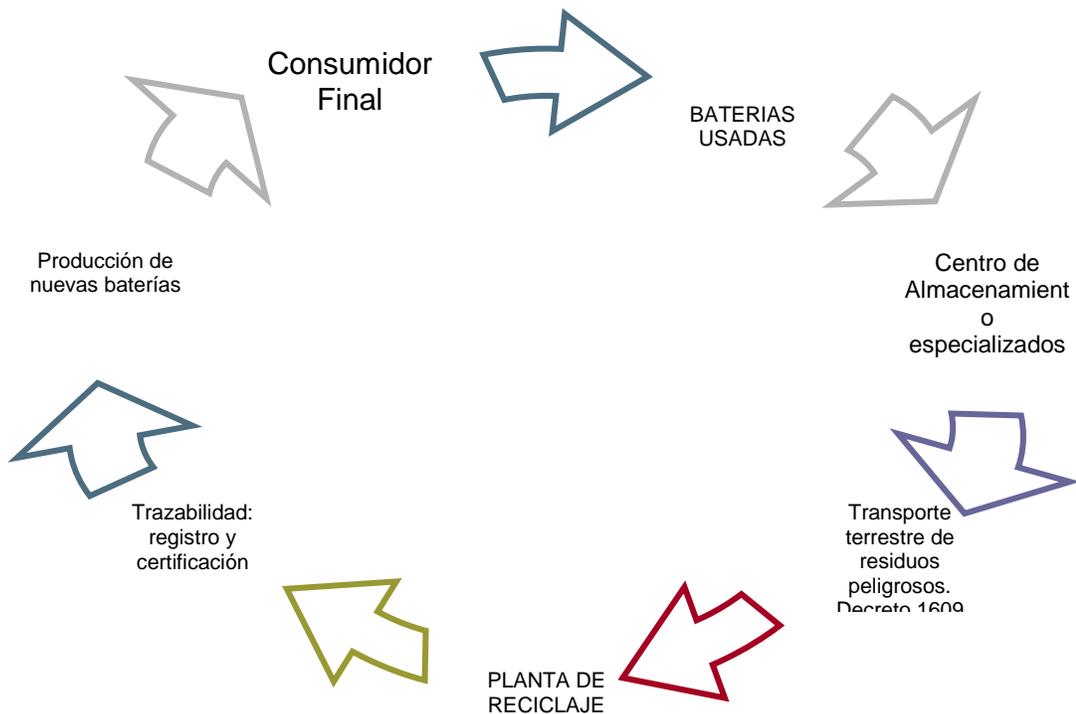
**Decreto 1609 de 2002.** “El presente decreto tiene por objeto establecer los requisitos técnicos y de seguridad para el manejo y transporte de mercancías peligrosas por carretera en vehículos automotores en todo el territorio nacional, con el fin de minimizar los riesgos, garantizar la seguridad y proteger la vida y el medio ambiente, de acuerdo con las definiciones y clasificaciones establecidas en la Norma Técnica Colombiana NTC 1692”<sup>16</sup>

En sí la flota de camiones y la infraestructura de almacenaje cumplen los requisitos técnicos y legales para el transporte de las baterías, ya sean usadas o nuevas.

---

<sup>16</sup> Nota de pie (Ministerio de Transporte, decreto 1609 de 2002, Diario Oficial No. 44.892)

Ante esto es importante resaltar que dado la actividad económica de la empresa, le resulta más viable tener un programa de logística reversiva que otras empresas, como ejemplo las industrias farmacéuticas, dónde no pueden re-aprovechar los medicamentos que no fueron utilizados por los consumidores para hacer nuevos, ya que por ley, se debe de incinerar. La empresa primero le resulta más económico reutilizar el plomo y el plástico de las baterías usadas, que conseguir plomo puro de una mina, además si hiciera esto, los organismos de salud y de protección al medio ambiente caerían inmediatamente para la protección de la sociedad, y la empresa tal vez sea envuelta en un boicoteo. Es comprobado que al extraer plomo de una mina, generaría aproximadamente 86% más contaminación y enfermedades que utilizando el plomo reciclado. Dado que este elemento puede ser reutilizado en infinitas ocasiones.



**Figura 20. Fuente: Baterías MAC, ciclo de la batería.**

Una vez las baterías son llevadas a la planta de reciclaje, se llevan a cabo una serie de procesos para la separación de sus componentes y la adecuada disposición final de las partes que no se van a reutilizar. Así la empresa gestiona paso por paso la ruta del reproceso de la batería para prevenir y eliminar cualquier riesgo fuera del proceso productivo.

Este proceso de separación lo llaman **trituration**, que en pocas palabras es un molino de martillo donde se trituran y separan los principales componentes. De aquí salen 4 componentes: 1) Agua ácida 2) Plástico 3) Óxido y sulfato de plomo y 4) Plomo metálico. (Ver esquema).

Del agua el agua ácida es llevada a una planta de tratamiento, y es usada otra vez en la planta, como un producto de aseo industrial. El plástico es paletizado, para volverlo nuevamente en forma de pellets, para ser inyectado y hacer de nuevo la forma de la caja donde irán los componentes de la batería.

El plomo metálico y el óxido y sulfato de plomo son fundidos nuevamente y por una serie de filtros y de refinación el plomo es tratado para la adición o eliminación de otros metales, hasta obtener plomo puro o aleaciones como, plomo-calcio, plomo-plata y plomo antimonio.

Luego por medio de unas rejillas que contienen selenio, calcio y plata que hacen que las rejillas sean maleables y minimicen el consumo de agua, para obtener una mínima resistencia eléctrica y mayor resistencia a la corrosión. Luego se les hace un proceso de empaste donde son secadas y curadas, posteriormente son ensambladas con la caja de plástico, que la empresa reprocesa también.

Los últimos procesos son la agregación del electrolito para luego ser cargadas. Pasan a empaque y producto terminado, para luego ser despachadas y transportadas a las bodegas o a las energítecas donde nuevamente empieza el ciclo.

Ahora cuando el agua ácida es tratada en la planta de tratamiento, por medio de aguas neutralizadas, esto genera un residuo de lodo, que contiene niveles altos de sulfato de calcio, esto a la empresa no le sirve de mucho para su proceso productivo, pero lo vende a cementeras. Es decir, la empresa hace una terciarización con este residuo donde otra empresa si le encuentra un uso práctico. El contrato con la otra empresa para la obtención de este residuo se perfeccionó una vez se desclasificó como No Peligroso y se obtuvo el Concepto Técnico Favorable de la autoridad Ambiental (CVC), luego de una serie de muestreos realizados por laboratorios acreditados por el IDEAM. Aproximadamente mensualmente de este "lodo" se generan unas 200TN y se venden 100TN el resto es utilizado en la planta.

En la empresa se genera un scrap en su proceso productivo aparte del lodo y de las aguas tratadas. Del 100% de plomo reciclado que entra a la planta, se utiliza un 70%, el resto con su política de **cero vertimientos** es nuevamente reprocesado o en caso que no sea posible, la empresa se gestiona para una correcta disposición final de esta.

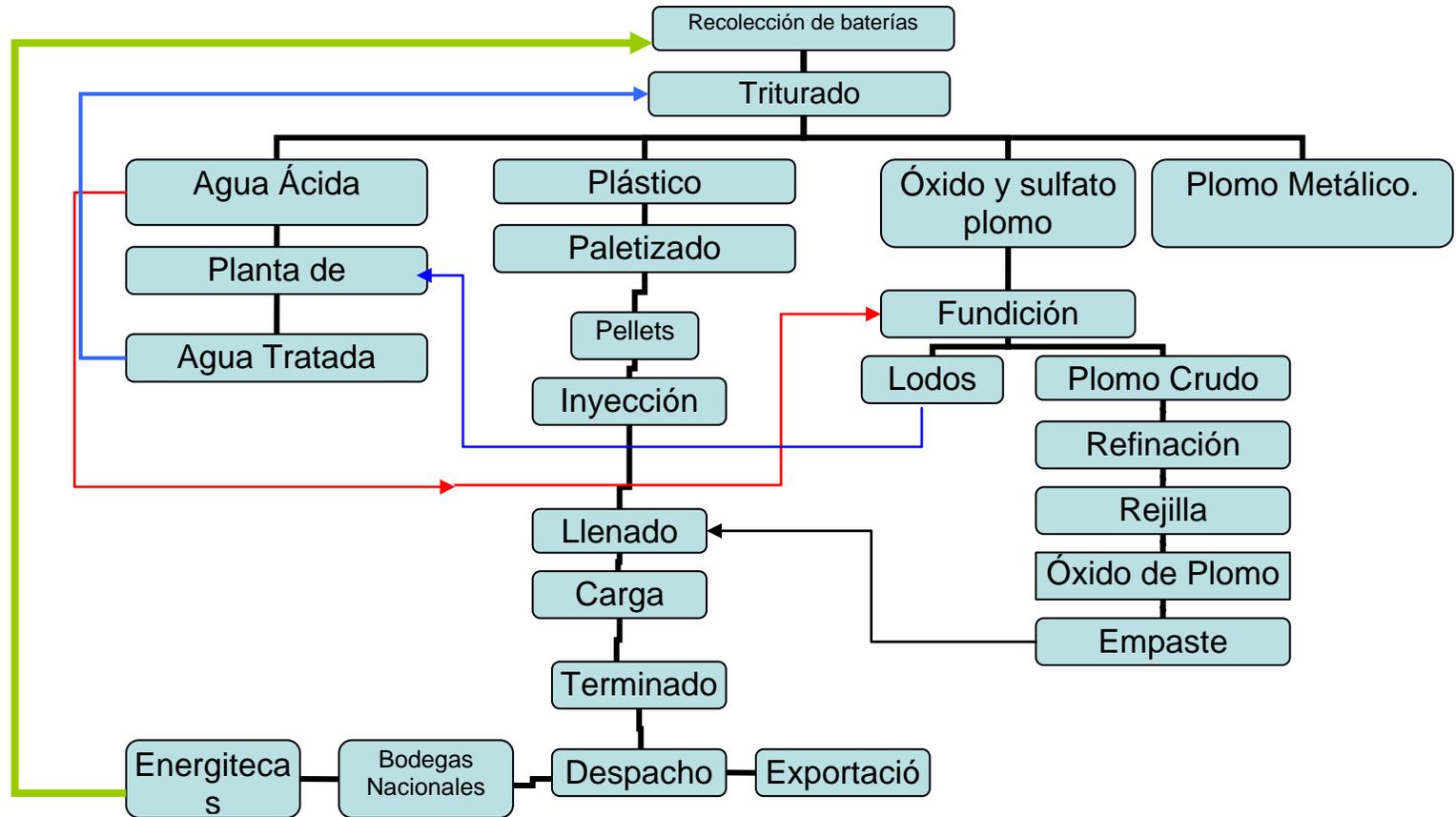


Figura 21, fuente: baterías MAC, procesos llevados para la recuperación de la batería.

En conclusión el departamento de Logística Reversiva de la empresa se encarga de toda la gestión y proceso productivo antes del consumo y post-consumo. Aunque debido a su actividad económica principal, el programa de recolección de las baterías, es un beneficio económico enorme que la empresa está haciendo. Es más barato, más rentable y más seguro recolectar las baterías para extraer sus componentes, que conseguir esto como materia virgen.

La empresa también se ha asesorado por compañías a nivel mundial que tienen un departamento de logística reversiva y como han puesto en marcha su planeación y ejecución. Es destacable resaltar que esta compañía es una de las pocas de la región y quizás del país en tener un departamento de logística reversiva.

Además cuentan con un departamento de Investigación y Desarrollo en la casa matriz que es en Estados Unidos, donde se están realizando varios avances, uno de ellos es el sustituir el plomo-ácido por otro compuesto y, como sería el aprovechamiento residual de este material. Son planes a futuros pero la empresa se está preparando para cuando esto llegue, ya que la nueva ventana al futuro sería las baterías para carros eléctricos. Y sería muy interesante como sería el programa de planeación y ejecución para no sólo re-utilizar la batería de estos nuevos carros, sino de todo el carro como tal y sus componentes.

## **7.2 Empresa B**

La segunda empresa que se evaluó tiene como actividad económica la industria del vidrio, pero en realidad ella hace las máquinas que hacen las botellas de vidrio. Por lo tanto su planta de producción es un gran centro de mecanizados, con tornos y máquinas rectificadoras, además de su área de ensamble. La empresa hace todas las referencias y partes que la "máquina de vidrio" necesita, además de fabricar sus repuestos. La materia prima principal de la empresa son el acero, bronce y algo de cobre. El material llega en láminas, o en forma cilíndrica. Ya en la planta se hace el diseño o la forma con las especificaciones del cliente.

La empresa no cuenta con un departamento de logística reversiva propio, en lugar de eso, tiene un departamento encargado de realizar la gestión de contactar a una firma contratista para el despacho de sus residuos. Esto se hace desde el departamento de calidad y de salud ocupacional y seguridad industrial.

La empresa genera gran tipo de desperdicios o scrap, entre ellos se encuentra principalmente la viruta dejada por el acero y los demás materiales. Este material es agrupado en contenedores especiales para el desecho de la viruta. Ya que la empresa tiene 22 máquinas (no todas funcionan al mismo tiempo) que están arrojando continuamente este residuo.

Como todas las piezas son traídas por importación, la empresa no devuelve esta viruta al lugar donde se hacen las láminas, cilindros y demás figuras. Dado que sería muy costoso transportarla hasta su lugar de origen; en lugar de ello venden este material a una empresa de fundición de la región, para re-aprovechar este material que aún sirve, pero no cierra el ciclo en la empresa, ya que lo venden a un tercero, es decir, terciarizan el producto.

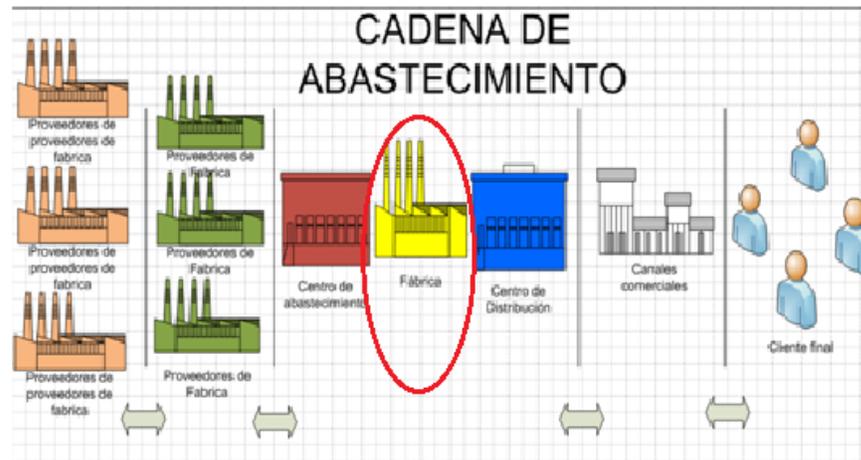
Un departamento de la empresa que lo denominan “Tear Down” tiene algo de una gestión de logística reversiva, en este lugar llegan todas las máquinas de vidrio de todo Sudamérica, que ya cumplieron su ciclo de vida o de alguna u otra manera ya no funcionan y son traídas a la empresa. Lo que se hace ahí es desacoplar o desembalsar todas las partes de la máquina, y bajo criterios de calidad se evalúa que partes aún sirven para reprocesarlas y ser de nuevo material para otra máquina. El material que no pase las pruebas de calidad y no cumpla con las restricciones es desechado y llevados a la empresa de fundición como se hace con la viruta.

Debido a su actividad económica la empresa no fabrica muchas máquinas de vidrio al año, es rentable debido a las partes de repuesto o solicitudes de otras marcas enviadas por sus clientes.

La empresa como muchas otras tiene un contrato con una organización, que se encarga de recoger todos los residuos dejados por la empresa, como empaques, papel y madera. Lo que si tiene que hacer la empresa antes es destruir cualquier material con nombre de o marca de la misma, para evitar algún tipo de fraude o falsificación.

Para la recolección de papel, cartón, plásticos y demás residuos que se generan en planta y en las áreas administrativas. La empresa cuenta con un centro de acopio. El cual se recoge todo el material y es separado, para llevarlos a la empresa principal que presta el servicio de recolección de estos residuos. Mensualmente viene un camión donde se lleva todo este material.

### 7.3 Empresa C



Fuente: Los autores.

La siguiente empresa se encuentra en la etapa de fábrica, según la cadena de abastecimiento. La empresa maneja varios nichos de mercado, pero el principal y más grande es la fabricación y ensamble de motos y auto partes de algunos vehículos, de la marca Honda. Esta empresa se llama Fanalca S.A. (Las respuestas de la empresa se encuentran en el archivo en Excel).

La materia prima de la empresa son algunos metales y aleaciones de estos, tales como el acero, aluminio, bronce y cobre. La mayoría de veces, esta materia prima viene en forma de lámina. Por lo tanto los mayores desperdicios que hace la empresa, es cuando se hacen los cortes de las láminas para los procesos, generando viruta o partes pequeñas sin uso alguno.

Estos desperdicios son dejados en un centro de Acopio que tiene la empresa dentro de sus instalaciones, que es trabajado por una empresa externa el cual se encarga de la correcta disposición final de todos los desperdicios y residuos dejados por la empresa. Se tiene convenio para que estas partes sean llevadas a una siderurgia, para ser fundidas nuevamente.

La empresa además de la viruta y láminas mal cortadas que deja el proceso, genera residuos como papel, cartón, plástico, madera y otros compuestos. Estos son llevados también al centro de acopio, aquí son separadas de acuerdo a su material y almacenadas en un lugar seguro, se clasifican si es un residuo peligroso o no. Ya que la empresa que presta este servicio a la empresa -Valga la renuncia- debe estar certificada para cumplir la legislación vigente para la correcta disposición final de los residuos.

Ahora los desechos son controlados por medio del programa de gestión ambiental que maneja la empresa y con ayuda de la empresa recolectora de basuras que tiene contrato con la empresa, ambos clasifican los desechos en peligrosos y no peligrosos. Los no peligrosos son depositados en un relleno sanitario autorizado. Y los peligrosos son llevados a una empresa incineradora autorizada.

A continuación algunos datos de la cantidad de desperdicio, residuos y desechos generados por la empresa mensualmente:

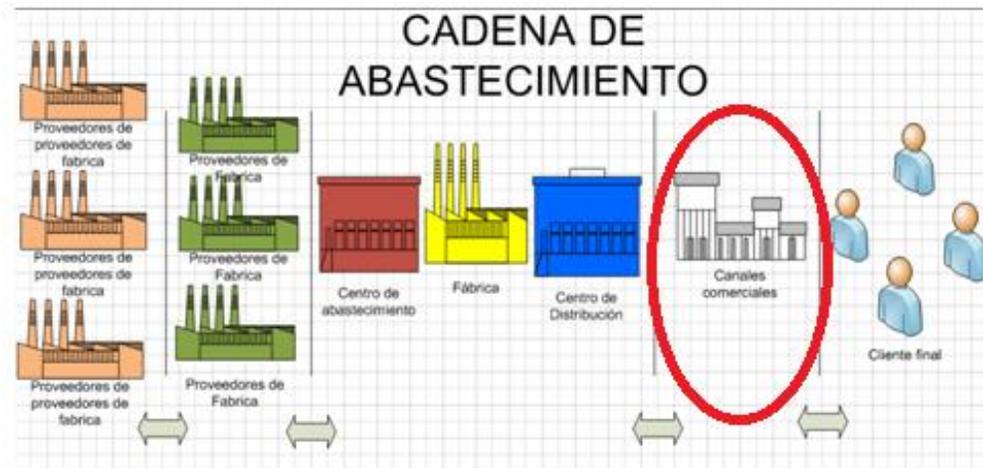
Desperdicio	1400 Kg.	promedio mes
Residuo	34300 kg.	promedio mes
Desecho	1700 Kg.	promedio mes

Con los envases, etiquetas, empaques y embalajes que salen defectuosos la empresa los devuelve al proveedor cuando la materia prima es afectada, en caso contrario es dispuesto a la empresa recicladora para su recuperación, sólo son incinerados los envases de plásticos u otro material que contengan pintura u otro químico tóxico o explosivo al medio ambiente.

En general la empresa no cuenta con un programa de logística reversiva, pero si cuenta con un área o programa de gestión ambiental, esta se encarga de la recolección en la fuente y el correcto almacenaje y despacho. Esta área se encarga de evaluar y garantizar que las empresas recuperadoras, encargadas de los residuos, desechos y desperdicios de la empresa cumplan correctamente con la legislación ambiental vigente.

La empresa como proceso interno reutiliza la madera, cajas de cartón, bolsas plásticas y algunos retales de lámina y, envases de sustancias no tóxicas. Para algunos procesos secundarios o de soporte para la realización de sus procesos principales.

## 7.4 Empresa D



Fuente : Los autores

Esta empresa se encuentra ubicada en el eslabón de **canales comerciales** en la cadena de abastecimiento, su mercado se encuentra en el servicio de reencauche de llantas, y ventas de las mismas. Esta empresa se encuentra situada en la zona industrial Acopi-Yumbo. (El resultado de las encuestas se encuentra en el archivo en Excel).

La entrada de materia prima de esta empresa son las mismas llantas, que ya por la frecuencia de uso, están deterioradas; Y necesitan de un reencauche de la banda externa de la llanta para así poderse usar nuevamente. Las restricciones que hay para las llantas es que no pueden reencaucharse más de tres veces, pues por norma internacional de seguridad, sería muy peligroso debido a que la llanta podría “estallar”.

Por lo general las llantas reencauchadas son llantas para camión, buseta, tracto-mula, bus, en pocas palabras carros “pesados”. Ya que no vale la pena, reencauchar una llanta de carro particular, pues su valor es casi igual a una llanta nueva.

La empresa no cuenta con un departamento propio de Logística Reversiva, pero tiene un departamento de –medio ambiente- que se encarga de implementar todos los procedimientos para la correcta disposición final de cada uno de los desperdicios y desechos que deja el proceso productivo.

La empresa ha dispuesto en la planta por medio del departamento de medio ambiente la separación en la fuente, de los residuos que se generan, por el

momento por toda la planta se encuentran cuatro tipos de canecas clasificadas y señalizadas; estas son: reciclables, no reciclables, peligrosos y caucho.

Han construido un pequeño centro de Acopio para la recolección diaria de todos estos residuos, finalmente al mes se tiene aproximadamente 1 tonelada de caucho, 47 metros cúbicos de residuos no reciclables, 200 kilos de plásticos y 50 kilos de cartón.

La empresa puede reutilizar el cartón y papel y pocas veces el caucho para algunas tareas específicas-extracurriculares. Pero debido al programa de medio ambiente que apenas hace un par de años empezó a funcionar se está realizando la correcta disposición final de cada uno de estos. Por lo general el plástico y el papel lo venden, los peligrosos se dirigen a un desecho sanitario autorizado y los otros productos se incineran de acuerdo a las leyes establecidas.

El problema con el caucho, es que actualmente no hay ninguna máquina que pueda separar el caucho del acero o las líneas de compuestos metálicos que componen una llanta, ya que las llantas, si bien, están categorizadas en convencionales y radiales, y ahora con una nueva línea llamada OTR que son las llantas de tractor para trabajos agropecuarios. Tienen en su interior una extensa línea de “cuerdas” metálicas para la estructura misma de la llanta.

Por ahora parte de estas llantas son utilizadas como materia prima en la construcción de carreteras, por medio de un proceso que se llama “galvanizado”, y algunas veces en la construcción del pasto sintético en las canchas de fútbol.

En resumen, la empresa no cuenta con un departamento de logística reversiva, pero parte de su actividad comercial es la reutilización de las llantas, por el proceso llamado reencauche. Aunque este proceso tiene sus límites y restricciones, dado que la llanta llega a su tope de poder ser reencauchada. Fuera de esto, la empresa cuenta con un departamento de medio ambiente que está creciendo cada día, con sus programas de la separación correcta en la fuente de todos los desechos y legalizando todos los tramites con sus proveedores y recolectores.

## 7.5 Empresa E

Para todas las empresas es de vital importancia ajustar sus procedimientos de acuerdo a la normatividad exigida por el estado o región en que se encuentre. Las regulaciones del estado referentes al trato y disposición final de desperdicios, residuos y desechos, en la ciudad de Santiago de Cali dependen de la actividad económica de las empresas.

En el caso de la universidad ICESI, la cual es prestadora de servicios, es importante cumplir a cabalidad con la normatividad exigida por la ley, para esto es importante tener establecido el plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS), ya que de lo contrario, la universidad ICESI puede ser multada por Salud Pública, la cual vela porque las empresas realicen sus actividades económicas de forma segura para el ser humano.

En la Universidad ICESI, se generan varias clases de DRD, Desperdicios, Residuos y Desechos. Los residuos generados en la universidad ICESI están clasificados en: Ordinarios, orgánicos, biológicos, químicos, reciclaje, escombro vegetal y escombros de construcción.

Los ordinarios, están compuestos por papel, vidrio, plástico y cartón; para los cuales se cuentan con tarros de basuras en todas las zonas comunes, donde se clasifican dependiendo del material. Existe un tarro para Vidrio, otro para Cartón y otro para plástico. Estos tarros están especialmente en las cafeterías y pasillos de la universidad.

Los orgánicos, son los desperdicios orgánicos de todos los alimentos que se consumen en la universidad y de todos los residuos orgánicos generados por alimentos en las cafeterías de la Universidad ICESI. Para depositar estos desperdicios, existen tarros que se encuentran ubicados en las zonas comunes de la universidad, especialmente en las cafeterías y pasillos.

Los biológicos, son los residuos que salen de las actividades en la enfermería y laboratorios de biología y química, estos DRD son básicamente guantes, algodones, gasas, soluciones entre otros. Para depositar estos desechos en la universidad se encuentra un tarro en cada laboratorio para DRD biológicos. La universidad cuenta actualmente con un cuarto para almacenar estos residuos con los requisitos exigidos por la ley y la complejidad de este tipo de recurso, mientras se le da disposición final por medio de una empresa encargada.

Los químicos, estos se presentan en el área de laboratorios de química y biología donde se realizan experimentos con diferentes sustancias químicas. Para esto existe un cuarto especial para contener todo tipo de desecho químico. Estos desperdicios se almacenan por un tiempo hasta completar la cantidad adecuada para darles disposición final a través de una empresa contratada que cuenta con los permisos legales para realizar este proceso.

Los de reciclaje, son los residuos generados por toda la actividad administrativa en las oficinas de cada departamento académico en la universidad. Se presenta especialmente papelería, cinta y cajas de cartón.

Los escombros vegetales, surgen cada que se podan y acondicionan las zonas verdes de la universidad como lo son los diferentes jardines encontrados en todo el campus y las canchas de fútbol. Este escombros vegetal es acumulado en una zona de la universidad hasta completar toda la labor de jardinería. Cuando se finaliza esta labor se da disposición final por medio de una empresa encargada de recoger este tipo de residuo.

Los escombros de construcción, son todos los escombros generados por construcción, arreglos, mantenimiento de las instalaciones física, algunos de estos residuos son tuberías, ladrillos, madera, entre otros. Estos residuos son almacenados en la universidad para su posterior disposición final por medio de una empresa encargada para el manejo de este tipo de DRD.

Dentro de la universidad ICESI, se cuenta con un área encargada de separar los diferentes DRD, que han sido recolectados de los diferentes tarros en toda la universidad, esta recolección la hacen por medio de un vehículo industrial manual, donde acumulan la basura en bolsas para ser llevada a el área encargada de la separación de los DRD. Esta área es conocida en la universidad como Unidad Técnica de Basuras (UTB). En la UTB, los empleados se encargan de separar y ordenar los residuos ordinarios, reciclaje y escombros de construcción, para luego darles disposición final a través de la contratación, como se mencionó anteriormente, de una empresa certificada, encargada de transportar dicho DRD. Estas empresas se encargan de dar una disposición final adecuada a cada DRD.

Para dar disposición final a cada uno de estos DRD, la universidad ICESI contrata empresas externas especializadas encargadas de dar disposición final a cada tipo de residuo. Dependiendo de la cantidad de residuos generados de cada tipo de DRD, así mismo es la frecuencia con la que vienen las empresas contratadas para darle disposición final a cada DRD.

A continuación se presenta una tabla con las empresas encargadas de dar disposición final a los DRD generados en la universidad:

Tabla 3: Desechos de la Empresa E.

<b>TIPO DE RESIDUOS</b>	<b>EMPRESA PARA DISPOSICIÓN FINAL</b>	<b>DESPACHO</b>
Ordinarios	Promo Ambiental	3 veces por semana
Orgánicos	Basura	
Biológicos	R. H.	2 veces por semana
Químicos	SAAM	
Reciclaje	RECOE	Cada 10 días
Escombros de construcción		
Escombros vegetales	PROGEA	Cada 15 días

Fuente: Centro de Salud Ocupaciones, Universidad Icesi

Por norma se debe realizar la clasificación de las basuras como en se realiza en la Universidad ICESI, ya que la normatividad de las PEGIRS en Cali, exige que en cada empresa se realice una actividad conocida como separación en la fuente, donde se estimula a las empresas para que dentro de sus instalaciones separen los DRD desde la fuente u origen en donde se producen, Esto facilita el manejo de los DRD, brindando un mayor control sobre su clasificación para su disposición final.

Esto no solo beneficio el cumplimiento de las normas para la responsabilidad ambiental sino que además reduce significativamente los costos de tratamiento de DRD y permite un mejor manejo clasificado de los materiales para su comercialización o trato económico.

Esta normatividad facilita la conservación del medio ambiente y además facilita el aprovechamiento de los desechos y residuos, para utilizarlos como una fuente de ingresos para la organización. Pues a muchos de los DRD mencionados anteriormente, se les puede dar un valor económico significativo que representaría un activo económico para la empresa.

En la universidad ICESI, dentro del PGIRS de la universidad, se aprovechan los DRD, para obtener un beneficio económico significativo. Esto permite a la universidad ganar por dos partes. Primero al darle un buen tratamiento a los DRD, se protege de infringir alguna norma que atente contra las normatividad de responsabilidad ambiental que debe cumplir la institución y segundo al recuperar el valor de estos DRD, al venderlos a entidades de reciclaje o centros de acopio, donde le dan el uso adecuado a estos.

Actualmente la universidad ha tenido excelentes resultados desde la implementación de la PGIRS, ya que por medio de esta han reducido los costos para dar disposición final a los DRD y además han creado una fuente de ingresos significativa para la universidad.

En la universidad se generan ingresos económicos con los siguientes residuos:

- Cartón
- Archivo
- Prensa
- Plegadiza
- Papel kraft
- Pet
- Soplado
- Plástico
- Chatarra

Estos residuos son los que más se generan en la universidad debido a su actividad económica. Al ser estos DRD generados diario en la universidad en grandes cantidades, estos residuos se convierten en una oportunidad económica para la empresa. Por esto es importante, que las empresas comprendan la importancia de desarrollar planes de responsabilidad ambiental que les permitan rentabilizar los DRD que se generen en su actividad.

A continuación se presenta una tabla con las cantidades de los DRD mencionados anteriormente y sus cantidades generadas en promedio en cada 15 días de actividad en la universidad.

Tabla 4: Tipos de residuos de la Empresa E.

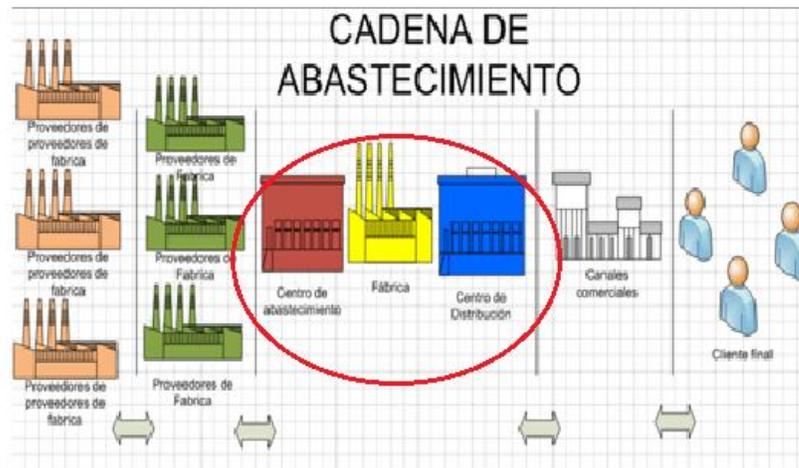
<b>Descripción</b>	<b>Cantidad (kg)</b>
Cartón	227
Archivo	189
Prensa	35
Plegadiza	18,5
Papel Kraft	1,5
PET	164
Vidrio Soplado	19
Plástico	3,5
Chatarra	188

Fuente: Centro de Salud Ocupaciones, Universidad Icesi

Aunque estos DRD, generan ingresos económicos significativos, la universidad todavía tiene posibilidades de mejorar el PGIRS y dar un aprovechamiento económico a algunos DRD que todavía no están generando beneficios económicos. Este es el caso del escombros vegetal.

Actualmente, el escombros vegetal es enviado a PROGEA, empresa en Candelaria, que se encarga de vender un espacio para depositar escombros vegetal. A esta empresa se le paga para poder deshacerse de este tipo de DRD. En la universidad se generan alrededor de 408 metros cúbicos de escombros vegetal cada 15 días, lo cual en el momento representa costos significativos para el programa de responsabilidad ambiental de la universidad. Por esto el encargado de la PGIRS en la universidad y su equipo de trabajo tienen planeado desarrollar un proyecto que permita aprovechar ese escombros vegetal, para esto se piensa crear abono con este escombros y usarlo para abono de los jardines y zonas verdes y el resto ser vendido como abono a otras empresas donde su actividad lo requiera. Esta sería una muy buena fuente de ingresos para la universidad, ya que generaría ingresos de algo que antes representaba un gasto económico para la universidad.

## 7.6 Empresa F



Fuente : Los autores.

La siguiente empresa se encuentra en la etapa de fábrica, y cuentan con centro de abastecimiento y un centro de distribución. Aproximadamente tienen más de 500 empleados y sus plantas se encuentran en gran parte del continente.

Su nicho de mercado se basa en la higiene oral, en la producción de productos directos al consumidor que se basan en el cuidado oral, por ende sus productos incluyen pastas dentales, cepillos, enjuague bucal y seda dental. Por tales motivos el flúor es una de las materias primas más importantes que maneja la empresa.

A partir del 2008 la empresa empezó un programa de recolección de tubos de crema dental vacíos, cepillos de dientes usados y empaques de ambos. Que han sido ya utilizados por el consumidor final, la tarea no ha sido fácil, puesto que han tenido una serie de procesos de sensibilización para la correcta disposición final de estos residuos para su posterior reutilización.

Para esto fue necesario el correcto desarrollo de un centro de acopio, para la separación de los residuos, esto se hizo por medio de un tercero, el cual por medio de contratos establecidos por la empresa, se encarga de la recolección de todo el material de higiene bucal que se encuentre.

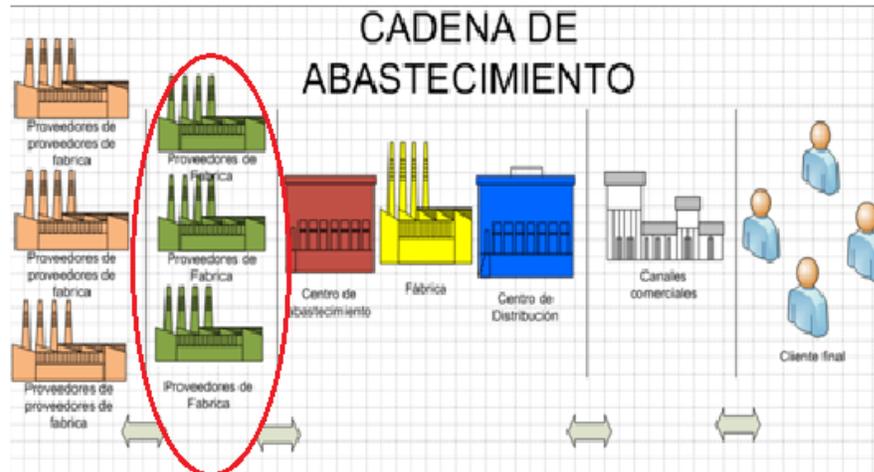
Esta idea se ha ido expandiendo hacia las demás empresas que cuenta la compañía; debido que al decreto 1299 del 2008 reglamentaba la creación de un departamento de gestión ambiental. Donde después de esto se han llevado campañas de recolección y revalorización.

Además de esto la empresa cuenta con un centro de acopio propio dentro de sus instalaciones, para la separación de los residuos dejados en la planta u oficinas, por lo tanto el papel, cartón y sus derivados se les vende a terceros para su reutilización.

Por medio del departamento de medio ambiente la empresa ha ido creciendo estructuralmente y conceptualmente en el uso adecuado de sus residuos y desechos. Donde se cobijan a los decretos establecidos por la ley, de la correcta disposición final de sus residuos, la incineración a los que se deban, u enterramiento.

En resumen la empresa se encarga de la recolección, reconversión y reciclaje de materiales sólidos, aunque es relativamente nuevo el programa, han tenido ya grandes avances. Ya que la empresa está netamente comprometida con el medio ambiente, y la sustentabilidad. Con la ayuda de los centros de Acopio y de un tercero para ayudarles en su labor, su programa de medio ambiente crece año tras año.

## 7.7 EMPRESA G



Fuente : Los autores.

La siguiente empresa es un proveedor de fábrica, el cual realiza las botellas plásticas de una de las marcas de bebidas más grandes conocida a nivel mundial, aparte de embotellar, la empresa también fabrica los refrigeradores o neveras que se encuentran en tiendas, supermercados, etc. Donde se guardan todas las bebidas de marca de la empresa.

La empresa no cuenta con un departamento propio de logística reversiva, pero gran parte de sus actividades de reciclaje consisten en reaprovechar el plástico o el PET dejado por el consumidor final. Esta gestión se encarga el departamento de medio ambiente.

Para el presente proyecto y el análisis realizado a la empresa, se considero que a pesar de no tener un departamento que se rige estrictamente a la teoría de logística reversiva: muchas de sus actividades ya lo hacen, y/o van encaminadas al –saber ser- de la teoría de logística reversiva. Por lo tanto, se cuenta como una empresa que ha tenido su avance en pro del medio ambiente, y de la reutilización, residuo y reciclaje.

Desde el año 2007 hasta el año presente, la empresa ha invertido mucho en investigación y desarrollo para el uso de nuevas tecnologías, donde han logrado reducir el PET en las botellas hasta un 20%. De igual manera han logrado

minimizar las tapas, etiquetas y materia de empaque por cada botella, logrando reducir hasta casi el 17% del peso de una botella de 600ml.<sup>17</sup>

En el 2010 parte de un proyecto, al empresa lanza a nivel mundial una botella elaborada en un 30% con materiales renovables, done la huella de carbono logro ser un 15% menor que las botellas de PET convencionales<sup>18</sup>. Estas investigaciones y logros, se esperan que empiecen a funcionar a nivel mundial, y no sólo a una parte selectiva de países.

La empresa a partir del decreto 1299 de 2008 crea un centro de acopio dentro de la empresa, el cual, como ya se sabe, se trata de la correcta recolección y separación de todos los residuos y desechos dejados por la empresa, así como de su correcta disposición final.

Entre los años 2009 y 2010 la empresa por medio de los centros de acopio logro reciclar, 973 toneladas de PET, 2157 toneladas de vidrio y 249 toneladas de lata. La empresa además realiza toda su gestión de reciclaje, clasificación y disposición por medio de una firma contratista. La cual también se encarga de la recolección de los residuos de otras empresas y vende a ésta, el PET que se obtuvo en el reciclaje.

Así está empresa está garantizando el cierre del ciclo del PET y gran parte de sus botellas, para su reutilización; por otro lado con las neveras y refrigeradores que son obsoletos son llevados por la misma empresa de reciclaje, a su centro de acopio, allí estás neveras se le son retirada cada una de sus partes, separando cada material. Para conocer que se puede reutilizar, se desecha o es un desecho peligroso.

Gracias a los centros de acopio hechos por la empresa y su interés por el medio ambiente y el reciclaje en el 2010 lograron reciclar el 80% de los residuos generados en todas las plantas.

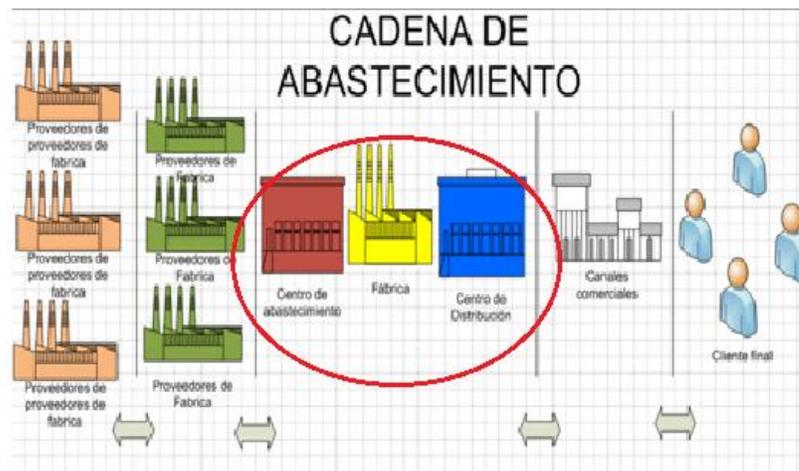
Se obtuvo el reciclaje histórico del 2004-2010 mostrando los siguientes datos: más de 96,000 toneladas de plástico; 163,000 toneladas de vidrio; 50,000 toneladas de papel cartón, 36,000 toneladas de madera y 1,400 toneladas de aluminio.

---

<sup>17</sup> Información suministrada por FRIOMIX - FEMSA

<sup>18</sup> Proyecto Plantbottle®

## 7.8 EMPRESA H



Fuente: los autores.

La empresa STF GROUP, esta una empresa del sector confecciones, esta empresa esta dedicada a la confección y venta de prendas. La empresa también comercializa calzado, bisutería y accesorios, todo para la mujer.

La empresa cuenta con una planta en la cual se realiza el corte de las telas de las prendas a producir. Luego de esto estas prendas se envían a unos talleres satélites donde las prendas son confeccionadas y maquilladas. Luego de esto estas prendas son enviadas al centro de distribución de la empresa donde se inspección por calidad. Si las prendas cumplen con la calidad adecuada se almacenan para su posterior distribución a las tiendas donde se comercializa el producto. En el caso del calzado, bisutería y accesorios el producto llega importado, se re-marquilla y se almacena en el centro de distribución.

En cuanto a logística reversiva, el concepto todavía no es conocido en la empresa. Se ha intentado reciclar y aprovechar los DRD pero de forma empírica o porque se dio la oportunidad de darle una gestión final al DRD. Otras decisiones se han tomado por protección de la empresa, ya que por el sector en el que se encuentra no se pueden dejar materiales o partes del producto y por esto se mandan a incinerar.

En el proceso de corte de las telas se genera desperdicio. Este desperdicio es conocido como retal, este se procesa, se pica y se vende como algodón industrial.

Este desperdicio se genera luego de haber cortado las partes de cada prenda. Es uno de los desperdicios que más se genera en la planta ya que debido al diseño de las prendas este desperdicio siempre saldrá. En la planta también se generan residuos, estos residuos son los sobrantes de los rollos de tela. Con estos sobrantes se intenta sacar una o dos prendas para aprovechar el material, pero si no se puede sacar nada porque su tamaño no alcanza para fabricar una prenda entonces se pica y se vende como algodón industrial.

En el centro de abastecimiento hay una bodega exclusiva para la recepción de producto importado. Este producto se le da una nueva recepción, luego se remarquilla y por último se envía al centro de distribución ubicado dentro de la misma empresa. De este producto se generan imperfectos en las etiquetas y marquillas. Estas etiquetas y marquillas con imperfectos se deben quemar por cuestiones de seguridad.

Tanto en el Centro de abastecimiento, fábrica y Centro de distribución, se pueden generar desechos debido al manejo de las prendas tales desechos pueden ser telas, botones, cierres, sensores, que se hayan caído de las prendas, se hayan dañado o que hayan quedado de la producción de una colección. Todos estos materiales son incinerados por cuestiones de seguridad de la marca.

En cuanto a los E4, las cajas de cartón que llegan con el producto importado son recicladas y se utilizan como medio de transporte para mover producto desde la bodega de importado hasta el centro de distribución. Las cajas que se dañan y no se pueden reutilizar se aplanan y se acumulan para luego ser vendidas a una empresa recicladora.

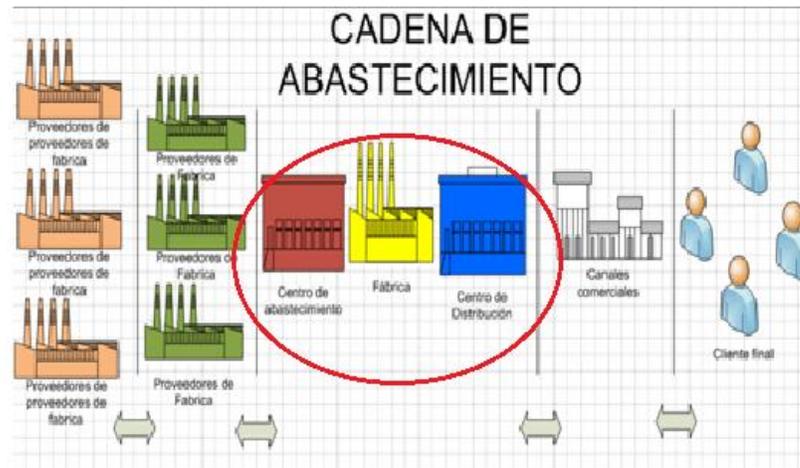
Actualmente se está realizando un proyecto en el centro de distribución para comprar cajas plásticas para los despachos a tiendas en Cali. Lo cual permitirá reducir los costos en las compras de cajas para los despachos, esto ayudara a reducir el impacto en el medio ambiente comprando cajas de cartón.

Actualmente se están realizando pruebas con cajas de 2 proveedores diferentes para realizar la inversión pertinente.

Las devoluciones de las tiendas nacionales, son recepcionadas en el centro de distribución. Un auditor de calidad inspecciona el producto y de acuerdo a esto se decide si se puede arreglar o si el producto ya no tiene arreglo. Si el producto ya no tiene arreglo se da de baja. Los productos dados de baja se acumulan en una bodega de imperfectos y obsoletos. Cuando se acumula una cantidad considerable, estos son revisados por el gerente comercial y este se encarga de darles un destino final. O lo envían a los Outlets con un precio especial o se envían a una fundación. Lo que se envía a los Outlets permite recuperar algo del valor invertido en cada producto. Lo que se envía a la fundación es donado completamente.

La empresa actualmente no cuenta con un departamento logística reversiva y las decisiones sobre DRD se han tomado de acuerdo a la dirección de cada departamento con consentimiento del presidente de la empresa.

## 7.9 EMPRESA I



Fuente: Los autores.

La siguiente empresa es una productora y distribuidora de alimentos, su mercado radica en la comercialización de leches ultrapasteurizadas, derivados lácteos, agua mineral, y refrescos. Por lo tanto la empresa se encuentra en la etapa de fábrica de la cadena alimenticia.

La empresa no cuenta con un departamento propio de logística reversiva, pero a partir del decreto 1299 de 2008, se crea un departamento de medio ambiente, encaminada a correcta disposición final de todos su residuos, para ello crea un centro de acopio, para la separación en la fuente. Esta labor nuevamente la hace una empresa contratista certificada, la cual se encarga de toda la distribución y logística necesaria para lograr la recolección, separación y disposición final.

La empresa por lo general por ser una empresa de alimentos: los residuos, no pueden ser re-procesos por los reglamentos jurídicos de sanidad encaminadas al consumidor final. La empresa se encuentra certificada en la sucursal de Caloto, Cauca por la ISO 9001 y BPM.

Por lo tanto gran parte de sus desechos que son alimentos, se les da la correcta disposición final a un relleno sanitario certificado, muy pocas veces es incinerado.

Por otra parte la comida u alimentos que aún no tienen fecha de vencimiento pero que no pueden ser reprocesados, sirven para alimentos para animales de granja, esto claro contando con y cumpliendo con las normas de calidad y de alimentos.

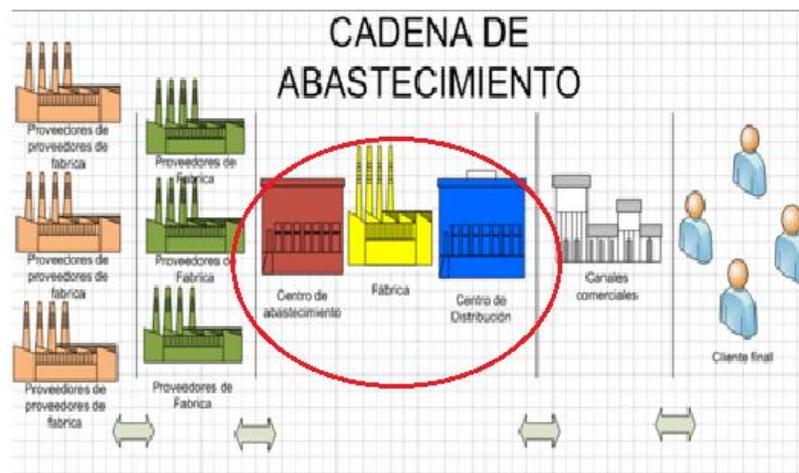
La empresa por su parte tiene residuos de madera, vidrio, papel, cartón por parte de las oficinas administrativas, (por políticas de la empresa no es posible citar las cantidades de cada una). Pero conseguir terciarizar gran parte de estos residuos o desechos, logrando venderlos o reprocesarlos para labores internas en la empresa.

La empresa cuenta con un centro de distribución, el cual por medio de éste consigue conseguir los empaques, envases o embalajes en cual fueron transportados o embotellados, para así por medio de procesos químicos de esterilización logran o consiguen reutilizar nuevamente las botellas, o venderlas a un tercero.

En sí la empresa le falta mucho investigar y estandarizar los procesos encaminados al medio ambiente, debido a que la junta directiva no ha hecho mucho hincapié en esto, sólo por los decretos postulados por le Gobierno Nacional, la empresa logro hacer algo.

Para un futuro se espera un mayor aporte a la investigación de mejoras al medio ambiente, como también a la logística reversiva, ya que puede sacar gran provecho de ésta

## 7.10 EMPRESA J



Fuente : Los autores.

La siguiente utiliza su materia prima en casi un 95% de manera reciclable, la empresa se dedica a la transformación del cobre en productos de cobre y aleaciones para la industria eléctrica y metalmecánica.

La empresa no cuenta con un departamento de logística reversiva pero cuenta con un gran centro de acopio para la separación de los residuos y su correcta disposición; se encuentran certificados bajo las normas de ISO 9001:2000 e ISO 14001:2004.

La empresa recoge la mayoría del cobre por medio de un tercero que se encarga de recoger todo el cobre de las empresas o demás lugares, a la cual esta firma tercera presta el servicio.

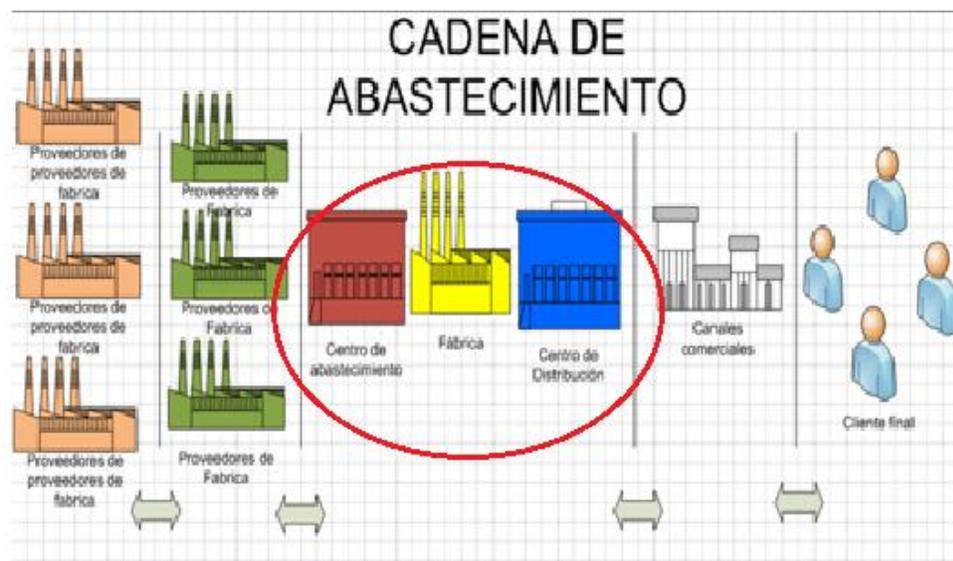
La empresa Gertz es la firma que se encarga de venderla la mayoría del cobre reciclable que recogen; esta por medio de operaciones logísticas se encarga de adecuar la disposición final del cobre para que pueda ser reutilizado otra vez. Y finalmente lo venden a esta empresa.

A cambio de esto, Gertz se encarga de toda la parte logística para el programa de gestión ambiental que maneja la empresa, y para ello se instaló un centro de acopio donde se separan cada uno de los residuos y son transportados a su destino correcto. Por lo general desde el centro de acopio de la empresa se hacen las verificaciones correctas y adecuadas para saber si el residuo dejado por la empresa se puede convertir en material para ser procesado para reciclaje, para un relleno sanitario certificado o finalmente si es material peligroso se le realiza el procedimiento adecuado.

La empresa no quiso revelar detalles de las cantidades cuantitativas de residuos que generan ni de la cantidad de cobre que reutilizan para reprocesar, pero si es claro que más del 90% del cobre proviene del reciclaje.

Además de esto la empresa también suministra empaques de madera para la industria cablera, y aunque la madera la consiguen de otro proveedor, los faltantes de madera son reciclados por Gertz para ser procesados y reutilizados por otra empresa. De esta manera el plan a futuro es cerrar todos los ciclos de los materiales que utiliza la empresa, y por medio de su plan de gestión ambiental ha avanzado considerablemente desde el año 2007.

## 7.11 EMPRESA K



Fuente: Los autores.

Postobon S.A es una empresa líder en su industria, la cual se encarga de la fabricación y comercialización de diferentes productos entre los cuales se destacan bebidas carbonatadas, jugos, bebidas energizantes, té y bebidas hidratantes.

Esta empresa cuenta con diferentes fábricas alrededor del país. La empresa se encarga de fabricar diferentes bebidas por lo cual requiere de diferentes procesos productivos especializados en cada una de las diferentes bebidas.

En cuanto a logística reversiva la empresa actualmente no cuenta con un departamento de logística reversiva, pero si tiene un plan de gestión integral de residuos sólidos. Dentro de sus instalaciones tiene un centro de acopio donde se clasifican los diferentes materiales resultantes de diferentes procesos dentro de la organización.

Algo importante en esta empresa es que ellos realizan logística reversiva no solo por medio de su PGIRS sino que además realizan un proceso logístico reversivo por medio de la recuperación de todos sus envases de vidrio.

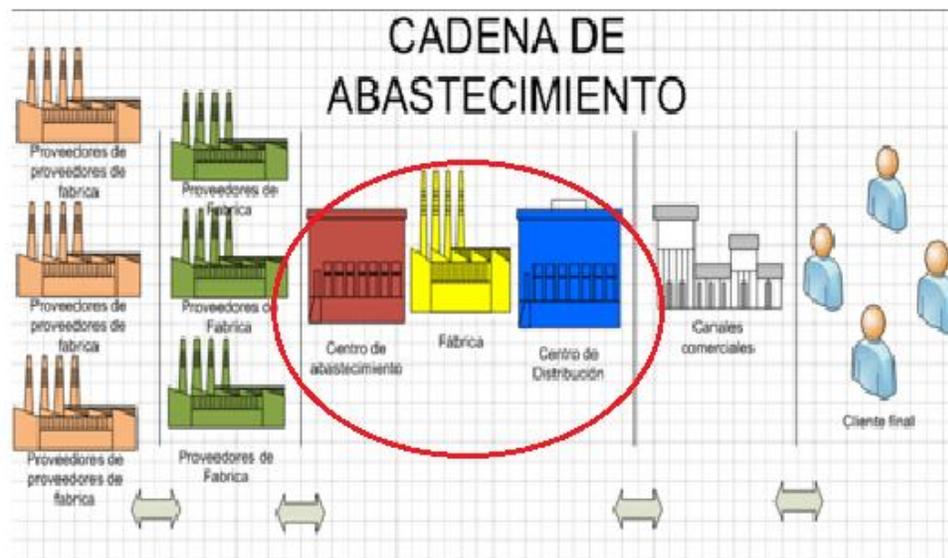
Esta empresa realiza el siguiente proceso:

Cuando se va entregar producto a sus clientes, el transportador de bebidas entrega las canastas con gaseosas nuevas y recupera de sus clientes canastas con botellas vacías, las cuales son llevadas de nuevo a la empresa.

Luego de recolectar estas botellas, son llevadas a una planta purificadora dentro de la empresa, donde las botellas pasan por diferentes procesos de lavado y purificación. Cuando las botellas terminan su proceso en la planta purificadora, estas son integradas nuevamente en el proceso productivo como material de embalaje para las nuevas bebidas que han sido producidas.

De acuerdo al trabajo de campo realizado en la empresa podemos concluir que la logística reversiva es aplicable también a materiales de embalaje que pueden ser recuperados en su totalidad y que con un simple proceso de purificación, estos pueden ser integrados nuevamente en la cadena productiva.

## 7.12 EMPRESA L



Fuente : Los autores.

La siguiente empresa se encuentra en la etapa de fábrica y de distribución en la cadena de abastecimiento, su mercado se basa en la fabricación de pulpa y de papel y empaques de cartón corrugado

La empresa no cuenta con un departamento propio de logística reversiva, pero cuenta con un gran programa logístico diseccionado al medio ambiente enfocado al reciclaje y los residuos, así pues por medio del programa de gestión ambiental la empresa da su interés en aprovechar el costo-beneficio de la reutilización del papel.

El proceso de reciclaje empieza cuando por medio de un tercero se recoge todo el cartón y papel de tiendas, supermercados, universidades y otras empresas en los denominados centros de acopio. Después el papel y el cartón previamente seleccionado son llevados a la empresa para su posterior reprocesamiento. Por regla general de decretos de sanidad y de higiene, se excluye de material para reciclar todo el papel y cartón contaminado recuperado de los hospitales, papeles que tengan sustancias químicas o productos alimenticios. Y finalmente los papeles o cartones que fueron utilizados para cubrimiento en especial usado para cubrir al momento de pintar.

En el 2011 cerca del 75% de las materias primas fibrosas tuvo origen en las fibras recicladas en toda América Latina, debido a que el papel y el cartón son una fuente renovable y su post-consumo es totalmente reciclable por esto casi un millones de toneladas se reutiliza del papel usado.

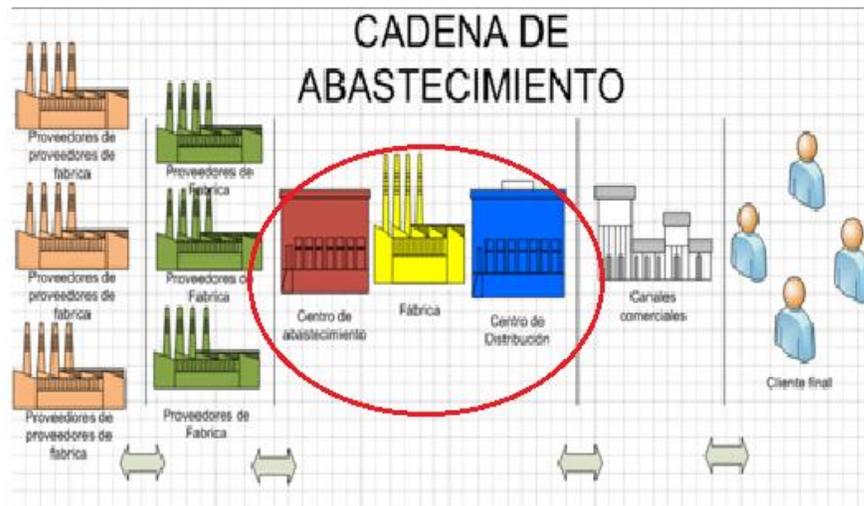
Esto convierte la empresa en una de las grandes en la recuperación y reutilización de la fibra de papel, y a pesar que no cuenta con un departamento de logística reversiva, todas sus actividades siguen un bosquejo similar a la teoría.

La empresa también se enfoca dado su política ambiental en minimizar la cantidad de residuos generados durante el proceso de producción, de estos procesos se ha podido recuperar algunos subproductos como lo son:

- Las sustancias químicas utilizadas en el proceso de pasta
- El “licor negro” que es la parte orgánica de las “excedentes” producidos tras transformar la madera en fibras, esto se convierte en biocombustible.

Los demás materiales no fibrosos son utilizados como combustibles para producir energía, ya sea en la fábrica u en otra. La empresa cuenta con un gran centro de acopio, en el cual al igual que las demás se seleccionan el material que cumpla las características según sea el caso, si es para reciclar, relleno sanitario o es un residuo peligroso.

## 7.13 EMPRESA M



Fuente: Los autores.

La siguiente empresa se encuentra en el mercado de los fármacos, algunos productos de limpieza, como también vitaminas, y algunos productos para bebés. Esta empresa no presenta un programa o plan de logística reversa dentro de sus instalaciones, en cambio maneja un plan ambiental o mejor conocido como un programa de gestión de residuos.

Cuando la industria a la que se dirige la empresa es farmacéutica, las políticas de recuperación o de reproceso son muy estrictas, tanto así que la mayoría de los reprocesos se deben de incinerar para el cuidado del consumidor.

Por lo general hay medicamentos o vitaminas que no se venden, y dependiendo de la fecha de vencimiento algunas veces es vendido a un tercero a bajo costo pero con las restricciones de no ser vendido al consumidor en fuera de fármacos. Ya que las políticas son muy restringidas, y hasta los envases que son recuperados son incinerados tanto para cuidar el consumidor de posibles plagios del medicamento en "honor" a la marca, como para el cuidado del medio ambiente.

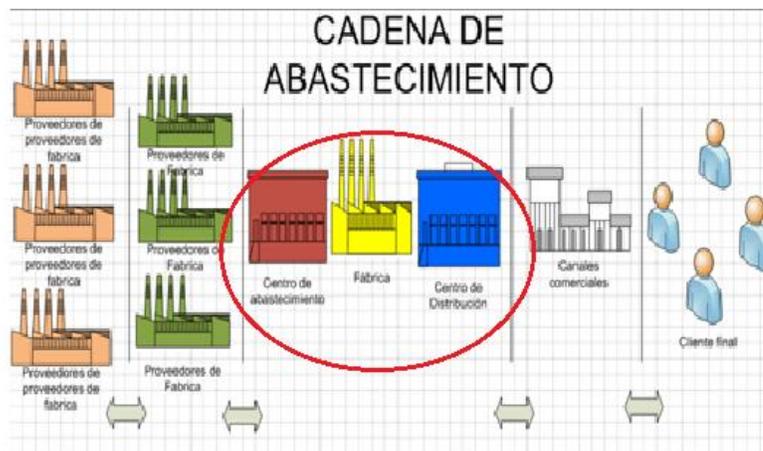
La empresa cuenta con un centro de acopio como la mayoría de las empresas, aquí se puede recuperar cartón, papel, plástico y algunas veces vidrio. Siempre y cuando cualquiera de estos residuos no tengan la marca de la empresa en algunos de sus envases.

El papel, cartón es previamente revisado si cumple las garantías para ser vendido como reproceso, dado que si contiene algún líquido o químico, no se puede vender. La empresa ha desarrollado en la última década tecnología a favor del

medio ambiente, esta certificado por la ISO 9000. Y cumple con todos los protocolos de sanidad.

Es importante resaltar que a pesar de ser una industria donde los reprocesos no son aprovechados en su totalidad, está acobijada bajo el decreto 1299 de 2008. Por eso la empresa ha impuesto mejoras tecnológicas, como ejemplo, el uso correcto de los dispensadores de basura, clasificados según su norma o material. Así la empresa por estas medidas de separación en la fuente de sus residuos, marca un gran avance, que puede ser significativo al cabo de los años, pues se trata de un mejoramiento continuo que cubre a toda la organización; la empresa se reserva los datos cuantitativos de la cantidad de reprocesos y residuos que generan al menos semanalmente.

## 7.14 EMPRESA N



Fuente: Los autores.

Johnson & Johnson de Colombia S.A es una empresa líder en el sector manufacturero de dispositivos médicos, productos farmacéuticos, productos de cuidado personal, perfumes y productos para bebés. Esta empresa cuenta con gran variedad de líneas de productos segmentadas de acuerdo a análisis de mercado en cada uno de los países en donde se encuentra.

Esta empresa esta ubicada actualmente en la zona industrial de Acopi Yumbo. Allí se encuentra su planta productiva.

La empresa no tiene un departamento de logística reversiva, pero si realiza buenas prácticas en la gestión de sus DRD y E4. Para esto la empresa tiene dentro de sus instalaciones un centro de almacenamiento de DRD Y E4.

Este centro de acopio esta dividido por secciones, en donde cada sección contiene un tipo de material distinto.

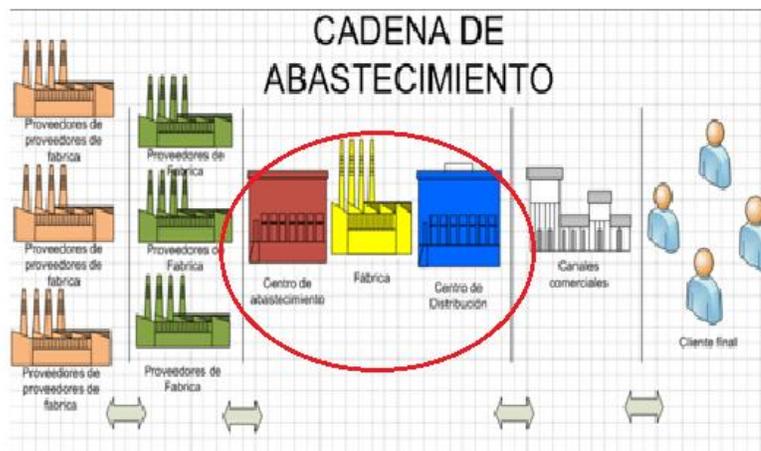
Los materiales que se encuentran generalmente son rechazos de producción (plásticos, cartón), materiales de empaque como plegadiza, tarros plásticos. También se encuentra vidrio y una sección para chatarra.

Esta empresa tiene convenios con diferentes empresas para que estas le den disposición final adecuada a todos estos materiales. De acuerdo al material, las empresas recogen cada cierto tiempo el producto y lo llevan a una planta especializada para recuperar el material, transfórmalo y convertirlo en nuevamente en materia prima. De esta forma el material integrado en otros procesos productivos.

De acuerdo a la normatividad esta empresa impulsa en sus trabajadores una cultura enfocada en la separación en la fuente, facilitando el proceso de disposición final de los materiales y por ende el proceso de recuperación y transformación.

La empresa utiliza en la fabricación de algunos de sus productos cierto porcentaje de materia prima de materiales reciclados, lo cual impacta positivamente los costos de fabricación y el medio ambiente.

## 7.15 EMPRESA O



Fuente : Los autores.

Carvajal Pulpa y Papel es una empresa que hace parte la organización Carvajal S.A., multinacional colombiana, dedicada a la fabricación de papel.

Esta empresa cuenta con plantas de producción en Colombia una en Guachené – Cauca y la otra en Yumbo- Valle del Cauca, las cuales han sido regiones azucareras reconocidas en Colombia.

Esta empresa actualmente tiene un proceso productivo amigable al medio ambiente, ya que su materia prima principal es el bagazo de caña, el cual es un residuo agroindustrial renovable. Los productos que se producen son papeles para imprenta, oficina, escritura y papeles especiales.

En la fábrica de Yumbo se tiene establecido por ley el plan de manejo integral de residuos sólidos. Para esto la empresa cuenta con un centro de acopio dentro de la empresa a donde se depositan diferentes materiales resultantes del proceso de fabricación. Uno de los materiales relevantes, son los químicos utilizados en la fabricación del papel, estos químicos son llevados al centro de acopio y son almacenados con etiquetas que los clasifican como residuos peligrosos.

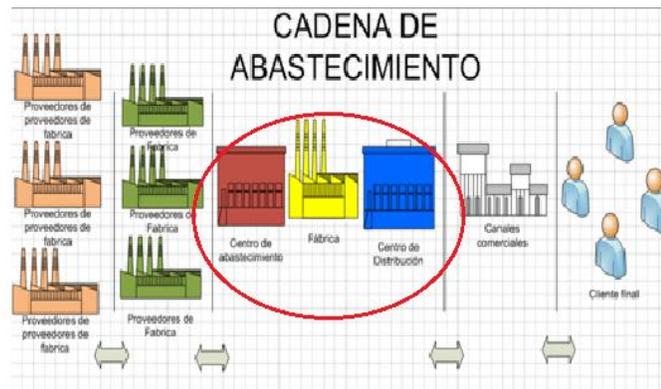
Estos residuos peligrosos son recogidos por un tercero especializado en darle disposición final a este en este tipo de residuos.

Un punto importante es que esta empresa produce sus productos partiendo de una materia prima que es residuo de un proceso agroindustrial, cerrando de esta forma el ciclo productivo agroindustrial.

La empresa no cuenta con un departamento de logística reversiva, pero si realiza procesos en los cuales esta involucrada la misma.

Los beneficios de producir con materias primas amigables al medio ambiente ha permitido que esta empresa haya tenido reducciones significativas en sus costos de fabricación y que sea líder en el sector.

## 7.16 EMPRESA P



Fuente : Los autores.

La Francol es una empresa farmacéutica y de alimentos funcionales líder en el sector. Esta empresa cuenta con diferentes líneas de productos orientadas a mejorar la calidad de vida de sus clientes. Para ellos es prioridad el reciclaje y la adecuada disposición final de los residuos industriales, cumpliendo con las normas ambientales del sector, y buenas practicas de manufactura para productos farmacéuticos y alimenticios.

Esta empresa debido al sector en el que se encuentra debe cumplir con normas especiales para darle disposición final a los residuos generados en su actividad productiva. Así mismo debe velar por la disposición final de sus productos obsoletos etc, debido al sector en el que se encuentra.

Por lo anterior la empresa cuenta con un centro de acopio donde se recepciona todos los productos que se han vencido, ya que estos productos en las calles pueden ser muy peligrosos, además pueden ser utilizados para falsificar medicamentos.

La empresa la hacer las entregas a sus diferentes clientes, entrega los pedidos que el cliente solicito y recibe los medicamentos que están próximos a vencer o que ya se han vencido. Estos medicamentos son llevados a la empresa, donde se realiza un proceso de destrucción.

La empresa cuenta con maquinaria especializada para la destrucción de los empaques y contenido del producto.

Todos los empaques son incinerados con la ayuda de personal y maquinaria especializada.

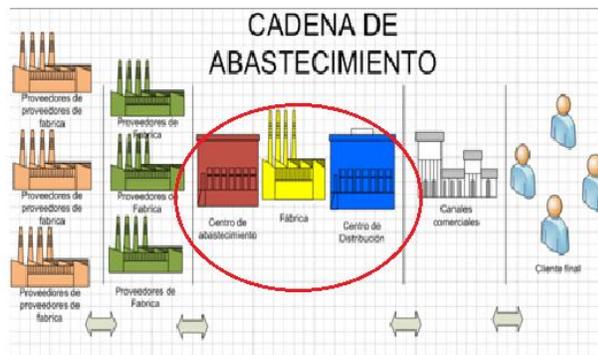
Los contenidos sólidos como pastillas, capsulas son incinerados dentro de la empresa con la ayuda de personal y maquinaria especializada.

Los medicamentos líquidos como jarabes son enviados a un tercero especializado en dar disposición final a este tipo de residuo.

Además de esto la empresa cuenta con un centro de acopio donde almacena diferentes tipos de DRD de acuerdo al tipo de material. Los materiales que se encuentran en este centro de acopio son generalmente plegadiza, vidrio, papel de archivo y plástico. Este centro de acopio es administrado por un tercero que se encarga de dar disposición final a estos materiales.

Aunque la encuentra no cuenta con un departamento de logística reversiva, la empresa realiza buenas prácticas en la gestión de sus DRD y E4.

## 7.17 EMPRESA Q



Fuente : Los autores.

Esta empresa esta dedicada a la producción de periódico, la cual abastece diariamente a todo Santiago de Cali con noticias e información relevante de la ciudad, el país y el mundo.

Esta empresa tiene grandes retos en la planeación de su producción debido a que su producto tiene un ciclo de vida muy corto.

En cuanto a logística reversiva, esta empresa tiene implementado un proceso logístico para recuperar el producto obsoleto y reintegrarlo en la cadena productiva.

Para esto la empresa tiene acuerdos con sus canales comerciales para que estos retornen a la empresa los periódicos que no lograron vender y que ya están obsoletos.

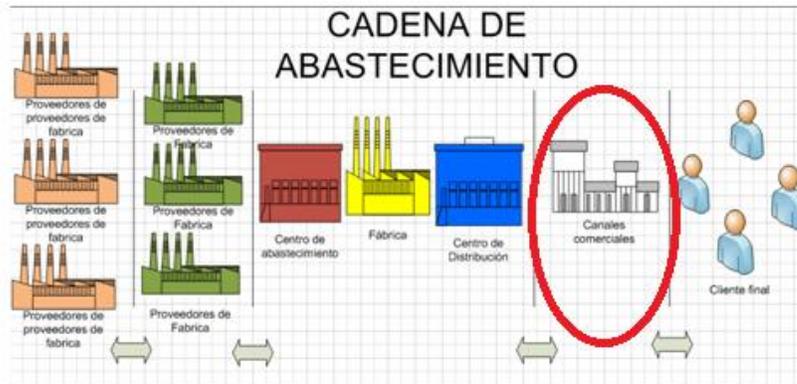
Estos periódicos retornan a la empresa, y en esta pasan por un proceso de recuperación y transformación convirtiéndose nuevamente en pulpa de papel lista para ser utilizada en la fabricación de periódico nuevamente.

La empresa tiene un centro de acopio, el cual se encarga de recibir todo el periódico devuelto por obsolescencia.

Actualmente la empresa no cuenta con un departamento de logística reversiva, pero si se realizan procesos de logística reversiva como se mencionó anteriormente.

El periódico el país también cuenta con un programa PMIRS, en el cual se le da el manejo adecuado a cada uno de los materiales DRD que se generan en la empresa. Para esto cuentan con un centro de acopio el cual esta zonificado por tipo de material.

## 7.18 EMPRESA R



Fuente: Los autores.

La siguiente empresa es una empresa manufacturera, pero dispone de puntos de venta a nivel regional, la empresa se encarga de la fabricación y venta de cables relacionados con la energía eléctrica, telecomunicaciones, electrónica y afines. La empresa no cuenta con un departamento de logística reversiva propio, pero si tiene un programa o plan de gestión de residuos sólidos, además de ello se encuentra certificada bajo las normas de la ISO 900 e ISO 14000; para ello la empresa inpuso una infraestructura para la recolección de todos los desechos, residuos y desperdicios, es decir tiene integrado un centro de acopio.

En este centro de acopio al igual que muchos, se realiza la logística de separación correcta de cada uno de los DRD, en donde se pueden encontrar, papel, cartón, envases, entre otros. Como también de sustancias químicas que son llevadas como residuos peligrosos el cual cuenta con la ayuda de un tercero para realizar la correcta disposición final de estos.

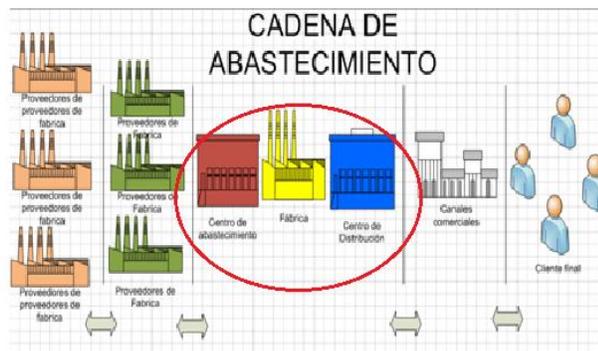
La empresa por medio de las empresas –valga la redundancia- que realiza todo el proceso lógistico del manejo de los residuos, obtiene el cobre y demás materiales relacionados con metal o sus aleaciones para realizar sus productos, en pocas palabras, obtiene la mayoría de su materia prima por procesos de reciclaje.

Es claro resaltar que la empresa no tiene un departamento de logística reversiva, pero por medio de otra empresa, consigue su materia prima para cerrar el ciclo de estos materiales, y a su vez esta empresa vende los desperdicios a esta misma empresa que recoge los DRD, para poder ser reprocesados.

Es de vital importancia el resultado que han logrado los centros de acopio y las empresas que realizan toda la logística que se puede extraer de estos, ya que gracias a esto se puede decir que se está aplicando la logística reversiva de manera multiempresarial.

Ya que como esta empresa y muchas otras, su nicho de mercado no es reciclaje, pero por medio del decreto 1299 de 2008, se vieron obligadas a la creación de un plan de gestión ambiental y, aunque relativamente está muy nuevo el decreto y las grandes empresas y pequeñas también aún están mejorando para sacar un provecho más satisfactorio de esto, se ha mostrado un gran avance.

## 7.19 EMPRESA S



Fuente : Los autores.

La siguiente empresa se encuentra en el proceso de fabrica y de distribución, su mercados radica en la producción de fármacos, vitaminas, y productos de uso

industrial y casero. La empresa no cuenta con un departamento de logística reversiva pero si cuenta con un gran programa de manejo de residuos sólidos.

Primero al producir la empresa pastas, vitaminas y demás medicamentos se impone por ley el estricto cuidado que se debe de manejar, y por ende casi los productos que son devueltos, por mala calidad o por vencimiento se incineran.

La empresa a nivel de oficina genera residuos como papel, cartón, plástico entre otros. Pero debido a su mejoramiento para la correcta disposición de las basuras, han puesto un programa en marcha de seguimiento continuo de la forma correcta de desechar los residuos.

En pocas palabras se separan las basuras de acuerdo a su contenido, permitiendo así que posibles desechos como papel o cartón no entren en contacto con alimentos o productos químicos.

La empresa al igual que la gran mayoría dispone de un gran centro de acopio, donde se supervisa y se estandariza la manera correcta de disponer los residuos. Otra empresa es la encargada de recoger los residuos para ser transportados según sea su destino. El centro de acopio le sirve para conocer si el material puede ser reutilizable, o si es un desecho peligroso o finalmente si su destino es para un relleno sanitario.

La empresa que presta este servicio le compra todo el material que puede ser reciclado a esta empresa. En general a pesar de que no tiene un departamento de logística reversiva su programa de manejo de residuos es muy estrictado y sofisticado, permitiendo así que la empresa cumpla con sus programas encaminados al medio ambiente.

## **7.20 EMPRESA T / CASO ESPECIAL EMPRECESA PRESTADORA DE SERVICIOS LOGÍSTICOS DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LAS EMPRESAS.**

### **GERTZ S.A.**

Esta empresa es una sociedad anónima conformada por 12 empresas del Sector Reciclado con el objetivo de dar una respuesta a los nuevos cambios de la administración municipal y entidades públicas en el manejo integral de los residuos sólidos.

GERTS busca contribuir con el manejo integral de los residuos sólidos aprovechables generados por sus diferentes clientes o proveedores, cerrando el ciclo productivo al incorporar todos estos materiales como materias primas en diferente proceso productivo.

Esta empresa cuenta con un centro de acopio de 5000 metros cuadrados, en los cuales se realiza la clasificación y gestión de los residuos para luego ser enviados a empresas que se encarguen de transformar el material reciclado en materia prima virgen lista para ser reintegrada en los procesos productivos. La empresa trabaja con un promedio de 400 toneladas de residuos sólidos al mes.

Los residuos sólidos trabajados por la empresa son los siguientes:

- Plásticos (Polipropileno, Polietileno, PET, PP, PS)
- Cartón (Plegadiza)
- Vidrio
- Chatarra
- Papel de archivo
- Soplado
- Inyección

La empresa realiza la gestión del residuo sólido para materiales post-industriales, para esto con base en el decreto 1299 de 2008 (Abril 22), la empresa cuenta con profesionales encargados de generar una cultura hacia las buenas prácticas de recuperación del residuo sólido generando beneficios para las empresas industriales y para la sociedad.

Su metodología parte de la creación de un centro de acopio al interior de cada empresa industrial, con el fin de que se realice separación en la fuente lo cual facilita la gestión del residuo.

De esta manera, las empresas deben tener una cultura orientada a la gestión de los residuos sólidos separando los materiales desde su fuente y siendo llevados directamente al centro de acopio de la empresa.

La importancia del Centro de Acopio dentro de las empresas es que a GERTS o a la empresa que le de disposición final al residuo sólido, solo lleguen materiales aprovechables.

Un centro de acopio ideal debe tener espacios clasificados por cada tipo de material.

Las características principales de un centro de acopio son las siguientes:

- Se deben distribuir las zonas o áreas del centro de acopio por tipo de material.

- Toda el área debe estar demarcada.
- Debe haber una báscula, para pesar el material.
- Debe tener techo.
- Debe tener un área especial para residuos peligrosos, en caso de que se requiera.
- Debe tener buena ventilación.

La clasificación más común es la siguiente:

- Papel
- Plásticos
- Vidrio
- Residuos Peligrosos
- Chatarra

### Proceso GERTS



Figura 20. Fuente, Empresa GERTZ S.A, 2011

De acuerdo al flujograma de la empresa, es muy importante que el primer paso sea designar a un encargado de el direccionamiento de la labor de gestión integral de residuos sólidos dentro del a empresa.

Se debe diseñar un plan de manejo integral de residuos sólidos PMIRS, que se adapte a las necesidades de la compañía. Luego de esto se debe establecer una infraestructura para desarrollar la labor y todos los procesos logísticos que estén involucrados.

Se deben realizar planes de capacitación que faciliten la implementación del programa PMIRS.

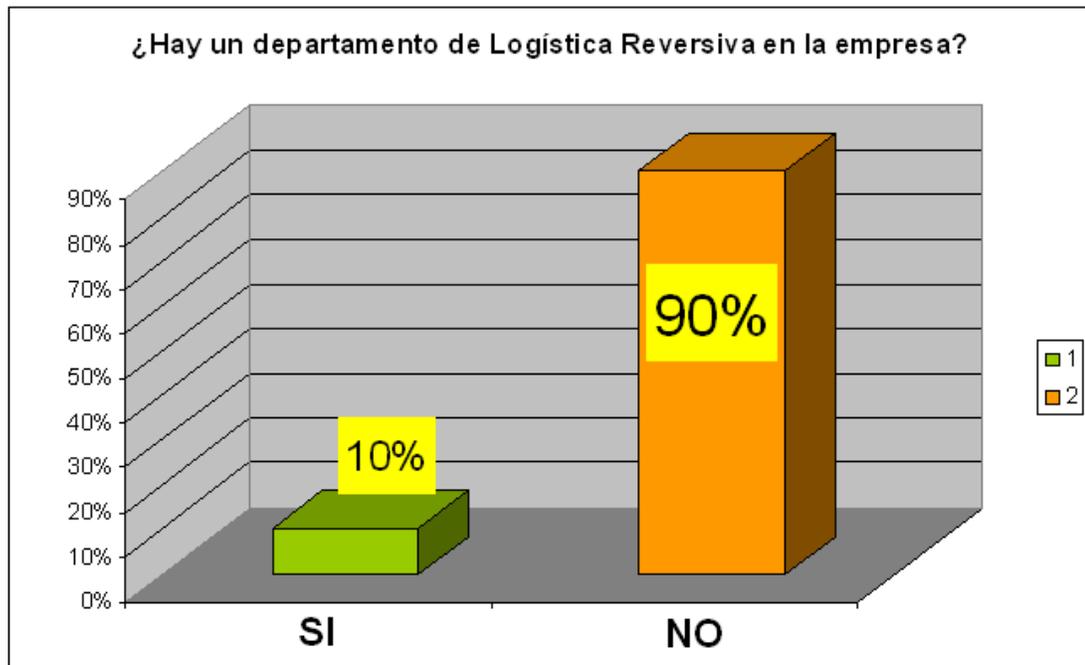
Al estar todo el plan en funcionamiento el proceso es el siguiente: Se genera el residuo, este es separado en la fuente y llevado al centro de acopio de la empresa. El material estará almacenado en la empresa hasta que GERTS se encargue de recogerlo y darle disposición final.

Es importante aclarar que el material almacenado dentro del centro de acopio de la empresa es material aprovechable, el cual será transportado a GERTS para que esta se encargue del manejo, recuperación y transformación del mismo.

## **7.21 ANÁLISIS DE LAS VISITAS REALIZADAS**

Para el siguiente análisis se realizará un cuadro comparativo en relación con el proyecto de grado realizado en el año 2007, por Karen Cuellar y Alejandra Zuñiga – Ingenierías de la Universidad Icesi - que se titulo “***Prácticas de logística reversiva en grandes empresas del Valle Del Cauca***”. Este proyecto se ha mencionado en varias ocasiones del presente proyecto, dado que fue la primera investigación realizada por la Universidad, y este proyecto tiene como fines mostrar el avance que se ha presentado hasta entonces.

En el 2007 de las 20 empresas a las cuales se les hicieron la investigación tan sólo 2 empresas contaban con un departamento de logística reversiva, es decir tan sólo el 10% de la población encuestada. Ver siguiente gráfico.



**Figura 21.** Prácticas de logística reversiva en grandes empresas del Valle Del Cauca, 2007, Universidad Icesi

Los resultados mostraron un panorama desalentador, mostrando el poco interés que se presentaba en las empresas por el uso de estas prácticas, además mostraba el poco avance de la región en comparación a Europa, donde la mayoría de las empresas ya tenían en sus programas algunas prácticas de cuidado y de reutilización de todos los residuos generados, además de la importancia de la recuperación del residuo una vez el consumidor final, hiciera uso del producto.

Ahora para el año 2012, en el presente proyecto, se encontró que tan sólo 4 empresas de las 20 visitadas tenían un departamento de logística reversiva. Ver siguiente gráfico.

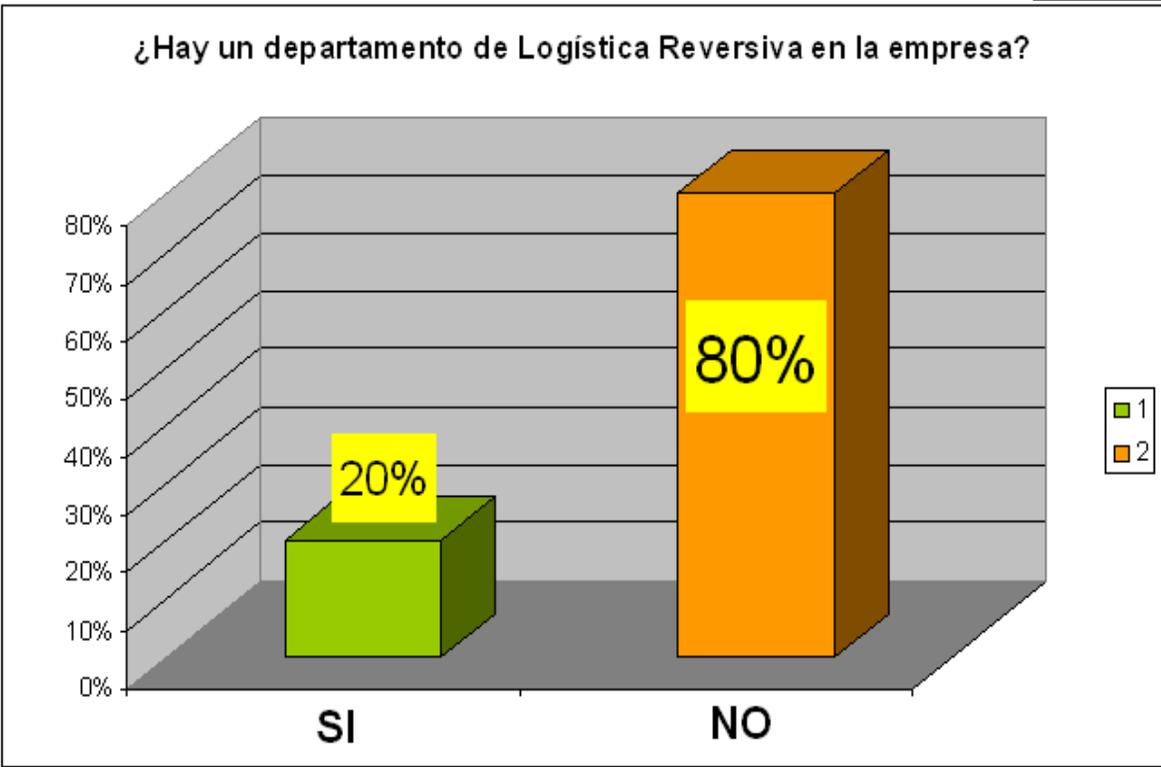


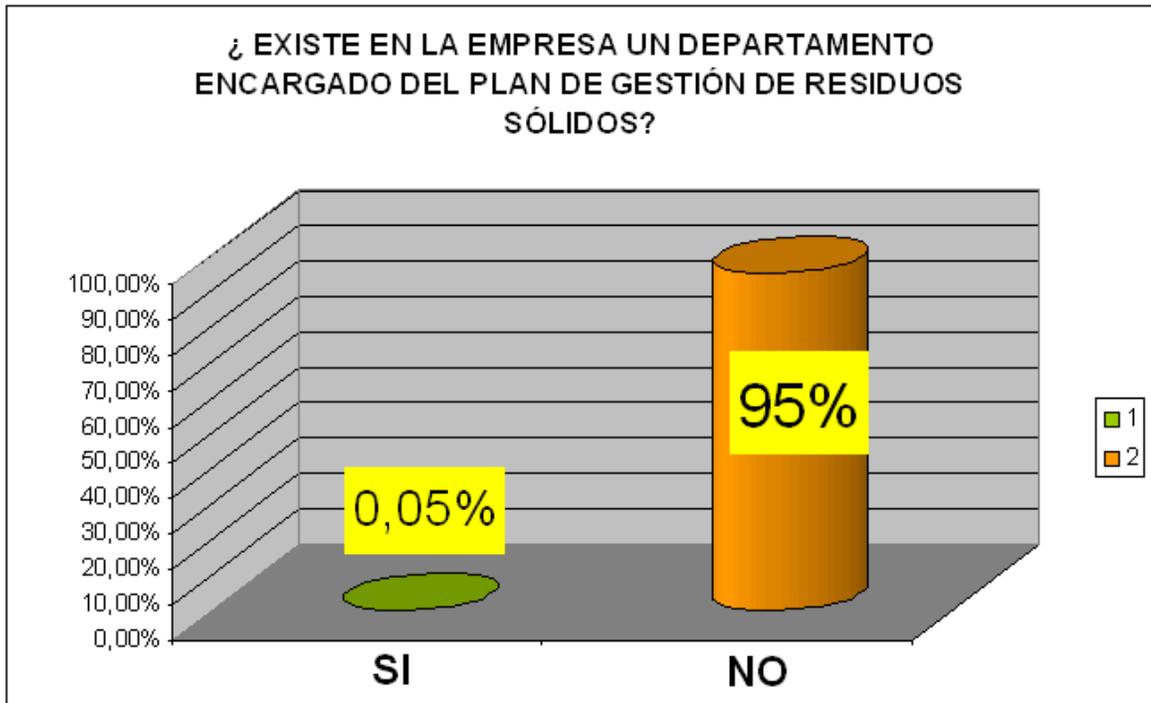
Figura 22. Logística reversiva en grandes empresas del Valle Del Cauca, 2012, autores del presente proyecto.

En escala de tiempo, han pasado 5 años desde la investigación y tan sólo 2 empresas más pertenecientes al mismo mercado de las empresas visitadas en el año 2007, presentan un avance o innovación en la reutilización o reaprovechamiento de los residuos generados.

Según esto el avance en la región ha sido muy pobre, pues en términos de logística reversiva las empresas aún tienen total desconocimiento de las oportunidades que esto genera a las empresas, sin mencionar las ganancias en términos de costo-beneficio por producto.

Ha raíz del panorama tan desalentador, se empezó a realizar una investigación más afondo del porqué del frenado avance, como consecuencia se encontró que a pesar de todo los avances no han sido tan negativos, ya que gracias a los decretos colombianos, las avances se vieron obligadas a mostrar grandes avances en el reciclaje, la disposición final y la reutilización de los productos o componentes del dicho producto.

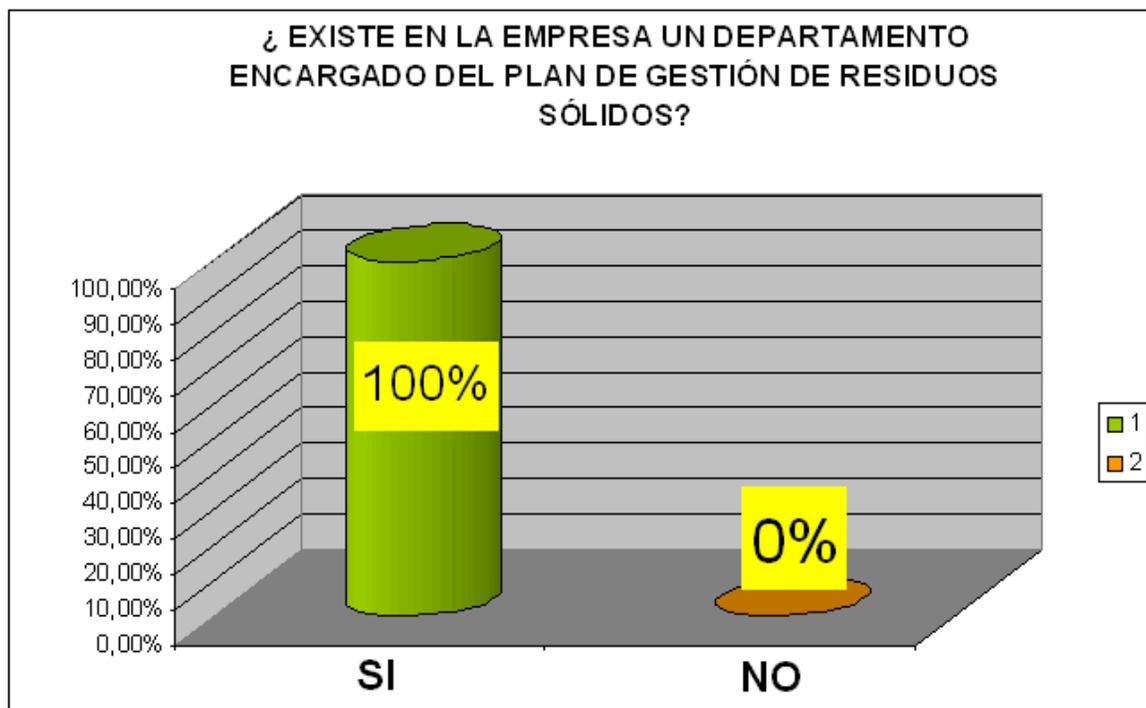
Para lo siguiente es necesario nuevamente basarse en la investigación del 2007. En ese año y producto de esa información se encontró que tan sólo una empresa presentaba un departamento de gestión ambiental para el Plan de Gestión de Residuos Sólidos o PGIRS. Esa empresa representaba el 0.05% de la población encuestada para ese entonces (ver gráfico 19)



**Figura 23.** Logística reversiva en grandes empresas del Valle Del Cauca, 2012, autores del presente proyecto.

Esta información para ese año confirmaba la falta de progreso que tenía la región en ese entonces. Pero para este proyecto el panorama cambió totalmente, de hecho fue un giro de 180 grados.

Para mostrar los avances, ver el siguiente gráfico (gráfico 24)



**Figura 24.** Logística reversiva en grandes empresas del Valle Del Cauca, 2012, autores del presente proyecto.

Como resultado se obtuvo que todas las empresas, presenten un plan o programa de manejo de residuos, pero ¿a qué se debió este cambio?

Se encontró que desafortunadamente si el reciclaje, la reutilización y los procesos no se vuelven un marco legal que cubija a todas las empresas, la situación seguiría igual.

En Abril del 2008, salió el decreto 1299, que reglamente el departamento de gestión ambiental para todas las empresas a nivel industrial, lo cual obliga a que cualquier entidad, a planear su producción en post del medio ambiente, establece que tengan programas donde tienen que garantizar la producción más limpia dentro de sus infraestructuras, la conservación de los ecosistemas y entre otras la correcta disposición final de sus residuos.

A continuación se mostrará parte del decreto estipulado:

**“Artículo 2°. Definiciones.** Para todos los efectos de aplicación e interpretación del presente decreto, se tendrán en cuenta las siguientes definiciones, además de las establecidas en el artículo 2° de la Ley 905 de 2004:

**1. Departamento de Gestión Ambiental:** Entiéndase por Departamento de Gestión Ambiental, el área especializada, dentro de la estructura organizacional de

las empresas a nivel industrial responsable de garantizar el cumplimiento de lo establecido en el artículo 4° del presente decreto.

**2. Nivel Industrial:** Entiéndase por nivel industrial las actividades económicas establecidas en la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las Actividades Económicas - CIIU, adoptado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE mediante la Resolución 56 de 1998 y modificada por la Resolución 300 de 2005 y aquellas que la modifiquen o sustituyan.

**Artículo 3°.** *Ámbito de aplicación.* El presente decreto se aplicará a todas las empresas a nivel industrial cuyas actividades, de acuerdo a la normatividad ambiental vigente, requieran de licencia ambiental, plan de manejo ambiental, permisos, concesiones y demás autorizaciones ambientales.

**Artículo 4°.** *Objeto del departamento de gestión ambiental.* El Departamento de Gestión Ambiental - DGA - de todas las empresas a nivel industrial tiene por objeto establecer e implementar acciones encaminadas a dirigir la gestión ambiental de las empresas a nivel industrial; velar por el cumplimiento de la normatividad ambiental; prevenir, minimizar y controlar la generación de cargas contaminantes; promover prácticas de producción más limpia y el uso racional de los recursos naturales; aumentar la eficiencia energética y el uso de combustible más limpios; implementar opciones para la reducción de emisiones de gases de efectos invernadero; y proteger y conservar los ecosistemas.”<sup>19</sup>

**Nota:**

Es claro informar al lector que el Programa de Gestión de Residuos Sólidos ya existía en cada una de las 20 empresas a las cuales se visitó, éstas tenían por obligación tener un plan de residuos debido al Decreto 1713 de 2003. Pero el problema de esto radica en que ninguna parte ejercía pleno control y planeación sobre esto, ya que, según las entrevistas que se realizó en la mayoría de las empresas cada área ejercía a su manera el control de los residuos. Y si está era manejado por un solo departamento, no contaba con la importancia suficiente o no ejercía el pleno control sobre toda la empresa.

Con este decreto, el departamento de gestión ambiental que puede ser propio o un tercero lleva a cabo toda la planeación, implementación y control de los residuos, desechos y desperdicios de la empresa.

---

<sup>19</sup> El Ministro de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Abril del 2008

## **7.22 Centros de Acopio.**

Lo que ha sucedido después del decreto sacado por el gobierno, es que muchas empresas se dieron a brazos cruzados frente a esta nueva problemática que sin planear se les vino encima.

Como respuesta a esto, muchas empresas reconocían que su punto de fuerza de mercado era cualquier acción relacionado con la producción y ventas, menos con el reciclaje, frente a esta medida grandes empresas recolectoras de basuras salieron en auge. Y cómo gran solución se fortaleció la creación de los centros de acopio en cada una de las empresas.

Un centro de acopio funciona de una manera sencilla y ordenada, que lleva una serie de procesos que necesitan ser certificados o al menos supervisado tanto por la empresa al que se le hace el servicio, como la empresa que hace el servicio.

Todo empieza con un direccionamiento asignado a un responsable el cual se encargará todo el plan de manejo de residuos, se diseña el plan de manejo de residuos sólidos de acuerdo a la empresa, y se abre paso para la construcción de un centro de acopio.

Todas las partes de la empresa deben de estar relacionadas y apoyando estas medidas, ya que la principal función que se deben cumplir es la separación correcta de cada uno de los residuos. Dado que después de esto es llevado al centro de acopio de la empresa, donde cada componente es separado de acuerdo a su tipo, ejemplo, el papel, cartón, vidrio, envases, plástico, etc. Todo es separado y ordenado. Para después transportarlo según sea su precedencia.

Dado esto, los residuos se clasifican en: reciclables, relleno sanitario o llevado para incinerar, básicamente cada residuo se clasifica de acuerdo a un orden, pero por motivos de alcance de este proyecto, no se investigará cada uno de los desechos que puede arrojar una empresa.

Pero la idea de un centro de acopio es separar, para conocer luego su destino y saber que se puede reutilizar y que no. La mayoría de los residuos reciclables son llevados a otro de centro de acopio mucho más grande y de aquí es vendido de acuerdo a la empresa que necesita de las materias primas recicladas.

A continuación se mostrará un grafico que explica cada uno de los procesos llevados a cabo, cada eslabón es importante para cerrar el ciclo de los residuos, y así puede reutilizar: El siguiente gráfico es suministrado por una empresa encargada de la prestación de servicios para el reciclaje y reutilización.

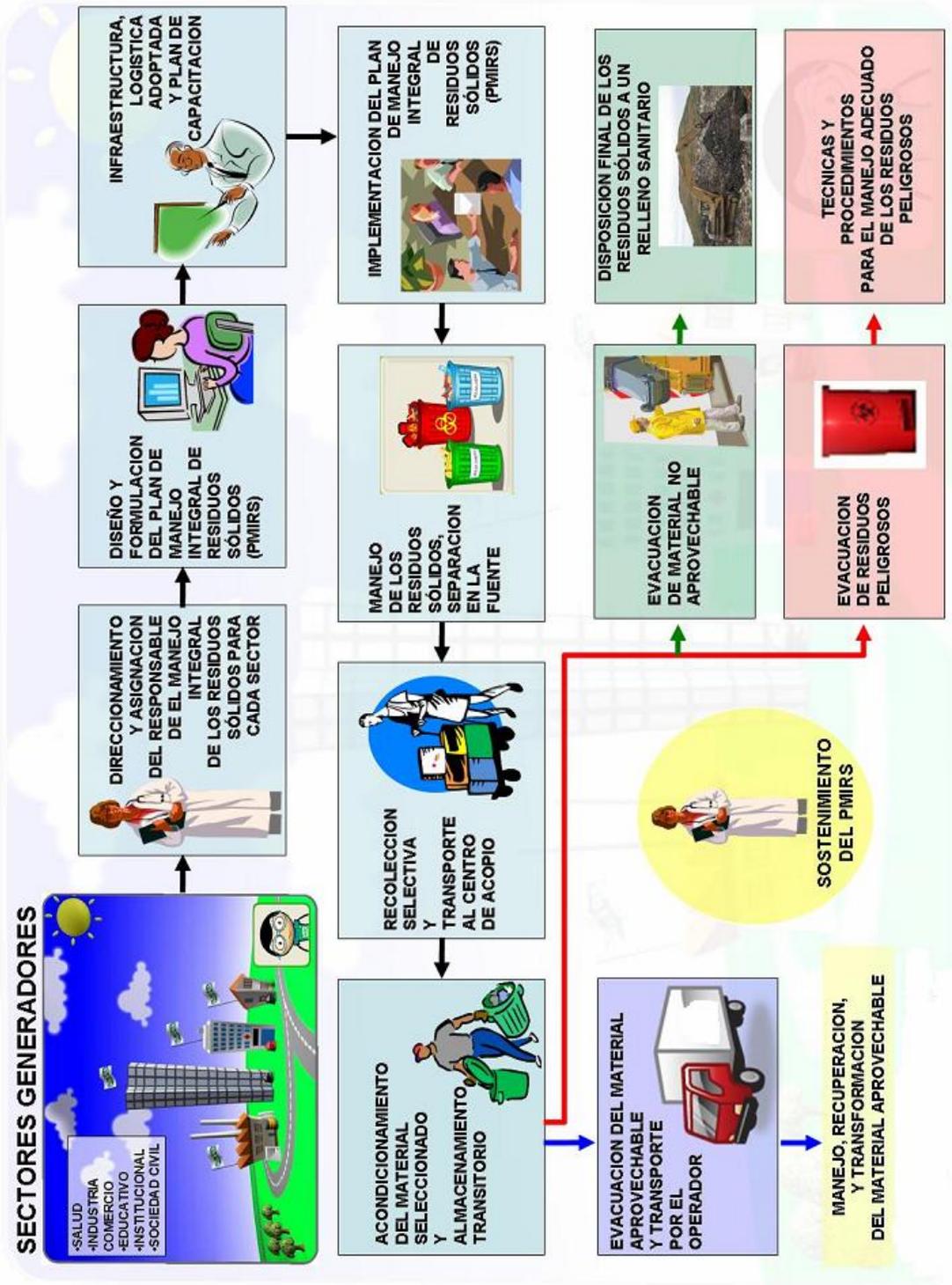


Figura 25, Grafico de GERT S.A E.SP, 2011.

La investigación de estos centros de acopio da como resultado, según los autores de este proyecto un gran avance en el país y sobre todo en la región para los fines que busca la “logística reversiva”, se sabe que las políticas del país no son las mismas que en Europa, por lo tanto el reciclaje es un tema que después del decreto pasó a ser de primera mano en las empresas.

Según cifras en Colombia, aproximadamente se producen 20 mil toneladas diarias de residuos sólidos, es decir que en promedio cada colombiano hace 0.6 kilos de basura diaria, 17 kilos por mes y 190 kilos al año. De esto el 71% de los residuos se producen entre los departamentos de Cundinamarca, Antioquia, Atlántico y Valle Del Cauca<sup>20</sup>

Esto sin duda alguna muestra un avance positivo, más aún que después del 2007 pocas empresas tenían estas infraestructuras dentro de sus instalaciones, a que casi todas las empresas ya lo tengan.

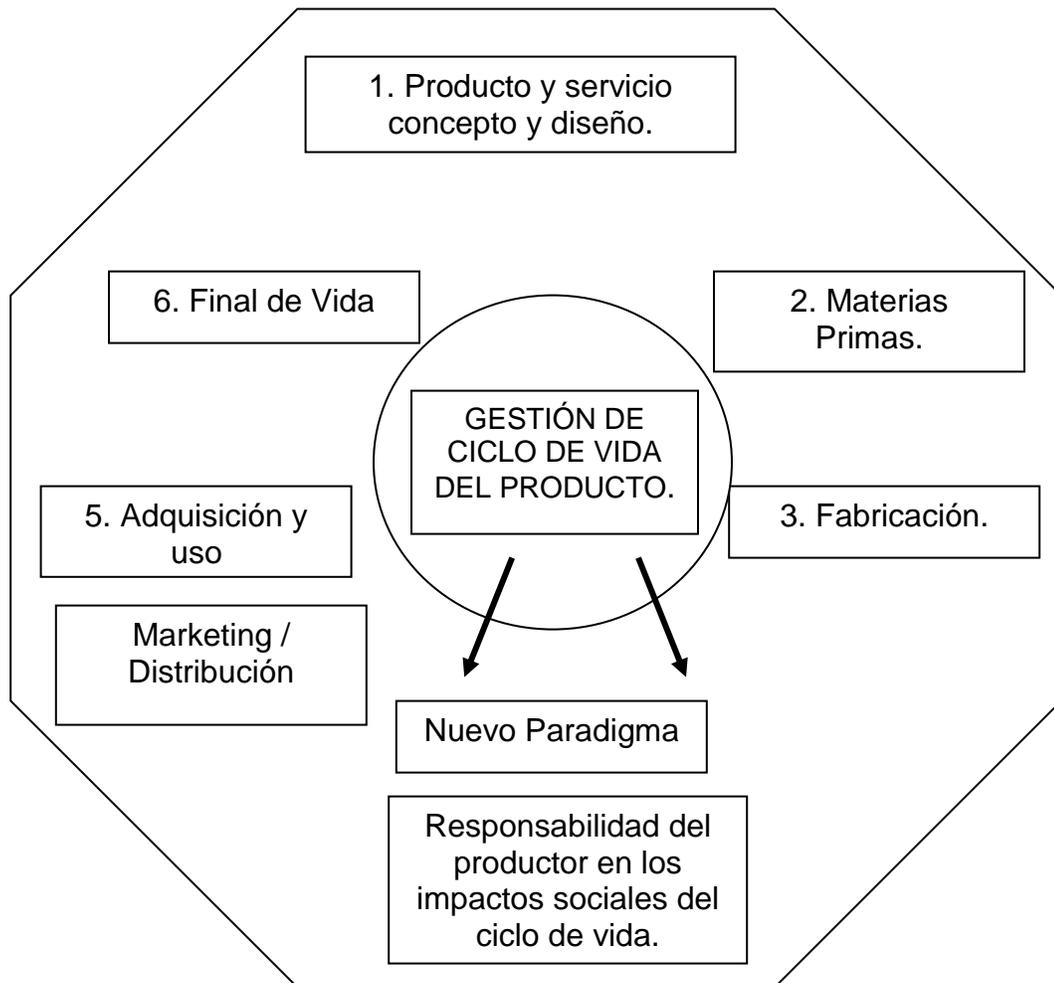
### **7.23 LOGÍSTICA REVERSIVA EN EUROPA EN COMPARACIÓN CON COLOMBIA.**

Debido a fuertes leyes que se han postulado en la Unión Europea en relación con el ciclo de vida de los productos, muchas y grandes empresas han venido cambiando sus operaciones logísticas y productivas, ya que las hacen responsables del producto desde que entra a la fábrica como materia prima, hasta su residuo por el post-consumo.

Así la empresa debe gestionar los costos tanto de fabricación y distribución de los productos, como los costos relacionados con la correcta gestión del producto convertido en residuo por el consumidor final. Ver figura 26

---

<sup>20</sup> Familia Institucional Productos torx/ reciclaje/ Centros de Acopio/ 2009



**Figura 26 sacado de Beneficios de la logística inversa para empresas europeas y colombianas, Ramírez, 2007.**

El mercado de hoy en día no es el mismo de antes, las compañías han crecido, se han aliado o desaparecido. Pero la competitividad ha ido en aumento, cada vez más son los productos, pero pocas son las diferencias entre ellos. Y ha sido la misma competitividad que ha marcado la exigencia a la diferencia entre todas las marcas, donde antes era la empresa que marcaba que productos eran los que se iban a consumir, donde ahora la empresa se enfoca en lo que el cliente quiere. Como resultado las políticas de servicio al cliente se modificaron.

Se ven mensajes de publicidad de las empresas como “si no está satisfecho le devolvemos su dinero”, “utilízelo y si en 60 días no obtiene resultados lo recibimos sin hacer preguntas”. Desde la perspectiva del cliente son privilegios que ceden a que el cliente disfrute más y de una mayor calidad.

Pero las consecuencias de estas estrategias de mercadeo, es que los productos devueltos por quejas y reclamos se dispararon y crecieron de la noche a la mañana. Perdiendo grandes cantidades de tiempo/dinero y material o materia prima sobre los productos, razón por la cual llevo a que empresas europeas reaccionaran ante esta problemática y tomaran medidas al respecto.

De aquí la Unión Europea tomo riendas y postuló decretos para todas las empresas manufactureras sobre sus desechos y desperdicios, así como de recudir el impacto negativo que se le da al medio ambiente. Las acciones que van asociados a la logística reversiva son:

- La directiva de envases y residuos de envases (E+RE), traspasó cado uno de los miembros de la Unión Europea, con objetivos concretos en el 2001, donde todo fabricante tiene el deber de recuperar sus recipientes y asegurarse de la adecuada disposición final de los envases.
- La directiva de vehículos fuera de uso (VFU), en la que se incluyen las piezas de recambio y componentes del automóvil.
- La directiva de residuos de equipos eléctricos-electrónicos-línea marrón (REEE), con atención especial a las pilas y baterías que acompañan a estos equipos.
- La normativa para los residuos de equipos electrodomésticos-línea blanca (REE).
- La normativa específica para residuos de construcción y demolición (RCD).

Todas estas leyes y normativas se fundamentan sobre el principio de jerarquización de opciones para la gestión de los residuos establecido por la Unión Europea En su VI programa sobre Medio Ambiente<sup>21</sup>

Con las normativas expuestas por la UE se busca principalmente que el fabricante, es decir, la empresa de ahora en adelante tenga en cuenta más a profundidad las etapas previas del concepto y diseño de sus productos, En relación y valoración con el impacto ambiental durante todo el ciclo de vida del producto.

De esto modo vemos como en Europa con razones netamente políticas, han querido y “obligado” a que las empresas se hagan responsables de sus productos en todas las etapas de su ciclo de vida, han sido conscientes que de las partes defectuosas, recicladas, y desperdiciadas aún sale material que puede ser reprocesado para hacer nuevos productos. Planeado y ejecutando el enfoque principal de logística reversiva, el cierre de ciclo de vida de los productos y de sus componentes.

Ahora en Colombia ha tardado un poco para que su marco legal se preocupe por el medio ambiente, pero poco a poco por normativas y decretos estos trámites se han venido ampliando y mejorando. De esto se puede destacar lo siguiente, en una breve reseña histórica.

---

<sup>21</sup> **Beneficios de la logística inversa para empresas europeas y colombianas, Ramírez, 2007**

- Ley 9ª de 1979, de protección al medio ambiente.
- Decreto 0459 del 93, por la cual se aprueba el acuerdo número 007 del 10 de febrero de 1993, emanado en la junta directiva del Instituto de Investigaciones en Geociencias, Minería y Química.
- Ley 99 de 1993, que regula el Sistema Nacional Ambiental (SINA).
- Decreto 1933 del 94, que reglamenta la creación del Ministerio del Medio Ambiente.
- Decreto 0883 del 97, por el que se regulan las actividades y se definen los instrumentos administrativos para la prevención o el control de los factores de deterioro ambiental.
- Ley 430 de 1998, sobre desechos peligrosos.
- La Normativa Ambiental Colombiana Vigente Relacionada Con la Gestión Integral de Residuos.
- Decreto 1609 sobre el transporte de mercancías peligrosas.
- El decreto 4741 sobre las responsabilidades del generador.

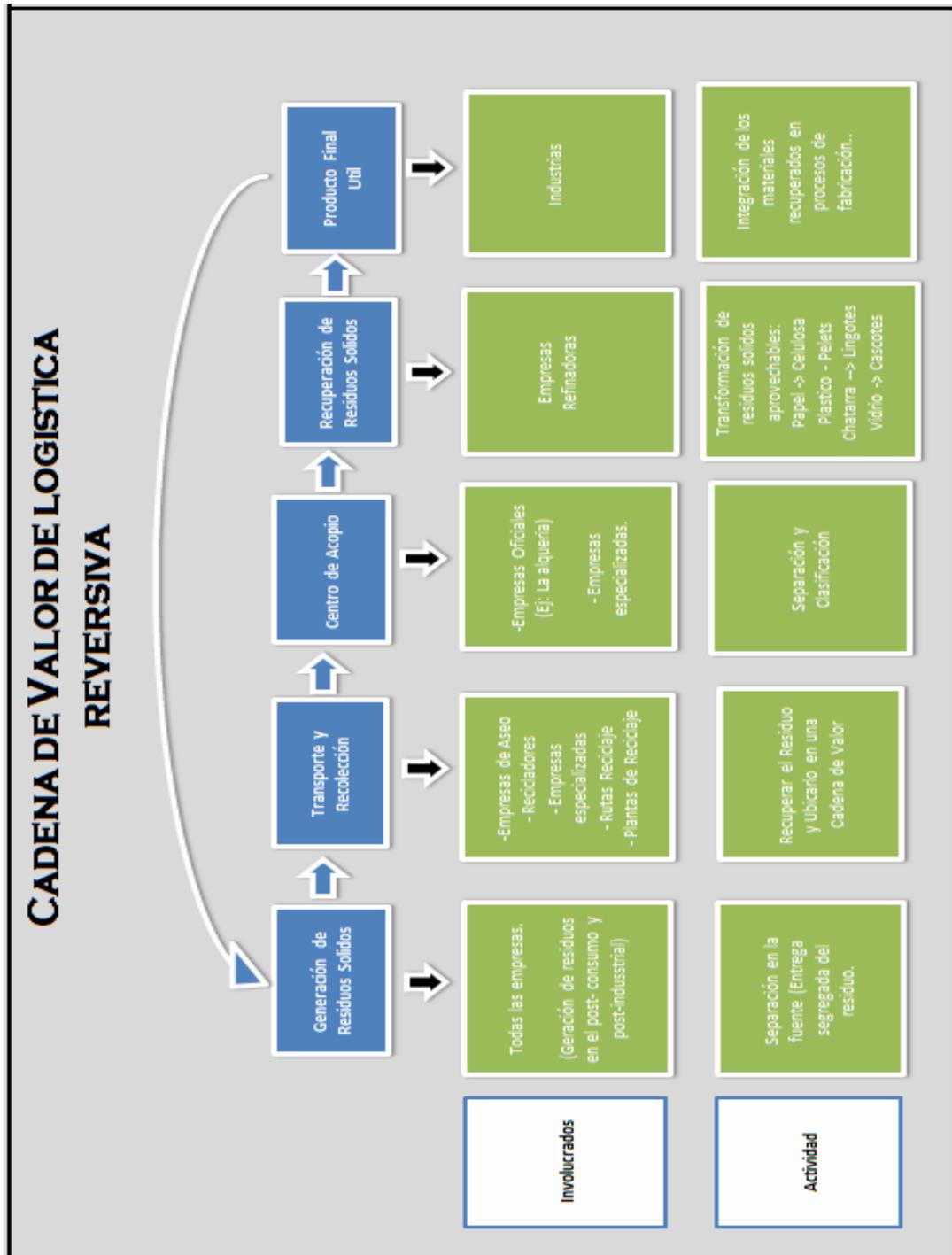
Muchas empresas por ley ya han venido implementando sus programas de gestión de residuos para el medio ambiente, pocas han sacado provecho de reutilizar los residuos, pero si han hecho muchas es de comprar el desperdicio de otras empresas.

El ideal que se busca para un desarrollo sostenible al igual que sucedió con las leyes y sucede aún hoy es un proceso a largo plazo, la normativa colombiana cada vez crece más con más aspectos y repercute en sectores más específicos, mejorando en esto y en su servicio al cliente se alcanza el clímax de la empresa. Se mejora su imagen.

Con base en esto y los procesos cotidianos de producto devuelto, y hasta el exceso de inventario, la logística reversiva se presenta ante estos problemas como fuente innovadora para la obtención de beneficios económicos y sociales y la continuidad misma de la empresa.

Colombia es un país donde el comercio exterior es muy importante para su economía, por ende las empresas deben de tener en cuenta que si sus productos están siendo retornados ya sea por reparación, reciclaje, avería, defecto o refabricación. Sus costos se elevan, debido a toda la gestión internacional que se debe nuevamente de realizar sin obtener un beneficio. Más los aranceles que se deben tener en cuenta. Para ello la logística reversiva puede ayudar frente a estos problemas, vendiendo el material devuelto (tercializar) o reutilizando; recuperando su valor de fabricación y transporte.

**7.24 ALTERNATIVAS DE MEJORA PARA IMPLEMENATACIÓN DE POSIBLES PRÁCTICAS DE LOGÍSTICA REVERSIVA HACÍA LAS EMPRESAS.**



**FIGURA 27 , Fuente : los Autores.**

Con base en los estudios y trabajo de campo realizado, hemos encontrado un modelo logístico reversivo para administrar los residuos sólidos. Este grafico nos permite identificar a los actores involucrados en cada eslabón de la cadena así como su actividad dentro de la misma.

Es necesario que en la actualidad al vernos involucrados ante grandes retos ambientales y alta competitividad, se empiece a dar importancia dentro de cada una de las empresas industriales de Santiago de Cali, Zonas Yumbo y Santander de Quilichao , a la creación de una cadena logístico reversiva sólida con parámetros y actividades bien definidas que faciliten la gestión, transporte, separación, clasificación y transformación del residuo solido para ser integrado de nuevo en los proceso productivos de la empresa.

El modelo que presentamos es un ejemplo que puede ser adaptado o modificado de acuerdo a las necesidades de cada una de las empresas.

Este modelo parte de la generación del residuo solido por parte de las diferentes empresas industriales involucradas, estos residuos pueden ser rechazos de producción, material de embalaje, sobrantes en el proceso productivo, papel de archivo, entro otros.

Es importante aclarar que esta cadena involucra exclusivamente materiales post-industriales aunque es aplicable a la gestión de residuos sólidos post consumo. La gran diferencia entre el material post-industrial y el material post-consumo radica en el grado de contaminación del material.

El material post-industrial es generado por las empresas dentro de sus actividades diarias, en cambio el material post- consumo es el material generado por cada una de las personas de la región.

El grado de contaminación es claro debido a que nadie tiene en su casa un sistema integral de residuos sólidos, por esta razón, al no realizar separación en la fuente el residuo del post-consumo generalmente es mezclado con diferentes materiales que pueden contaminar el material.

El material post-consumo requiere de un proceso mas especializado debida a que requiere un proceso mas exhaustivo de purificación del material.

Luego de ser generado el residuo post-industrial, dentro de la empresa se debe realizar la separación en la fuente para facilitar el proceso dentro de la cadena con el fin de que al siguiente eslabón de la cadena llegue solo material aprovechable.

Cuando el producto es separado dentro del centro de acopio de la empresa, el producto debe ser transportado por medio de un transportador especializado que

lleve el material a un centro de acopio especializado que se encargue de la separación y clasificación.

Una vez el producto es separado y clasificado, el producto sigue el camino al siguiente eslabón de la cadena logística, en donde el producto es enviado a empresas refinadoras encargadas de transformar el material para que vuelva a ser integrado en el proceso productivo.

Obtención de materias primas del residuo sólido:

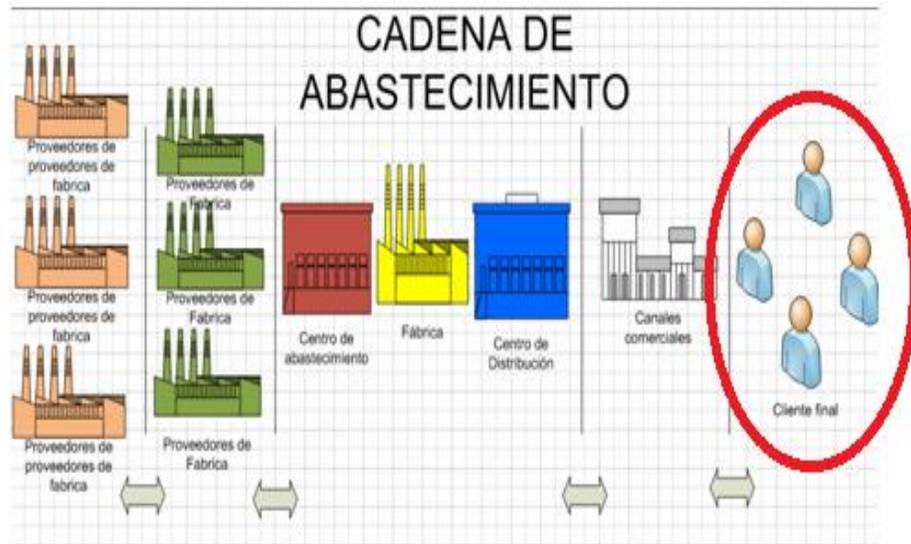
- Del papel, se obtiene celulosa
- Plástico, se obtienen pellets
- Chatarra, se obtiene lingotes
- Vidrio, se obtienen cascotes.

Todos los materiales obtenidos después de realizar un proceso de transformación de cada uno de los residuos sólidos, son materiales que hacen parte de los insumos primarios para la producción de gran variedad de productos. En este momento el material está listo para pasar al siguiente eslabón de la cadena que es la fabricación de un producto final útil.

De esta forma es posible aprovechar los diferentes residuos sólidos generados en nuestro proceso productivo cerrando de esta forma el ciclo del material desde el punto de consumo para ser nuevamente integrado en el proceso productivo al inicio de la vida del material.

La rentabilidad de esta cadena de valor de logística reversiva se sustenta en la validación de que el consumo energético de todo el proceso de separación en la fuente, recolección y transporte, clasificación en un centro de acopio y transformación, se menor al consumo energético en la obtención de materias primas vírgenes.

## 7.25 POSIBLES MEJORAS DE LOGÍSTICA REVERSIVA DIRIGIDAS AL CONSUMIDOR FINAL EN LA CIUDAD DE CALI.



Fuente: Los Autores

Uno de los mayores problemas que hay para el retorno de los posibles residuos generados diariamente tiene que ver con el último eslabón de la cadena de abastecimiento, que es el consumidor final.

El problema con reutilizar todos los desperdicios que éstos generan es que al momento de arrojar sus desperdicios, mezclan todo con todo. Es decir, es una vivienda común de la ciudad, no presta con el servicio o la tecnología suficiente para separar cada residuo según sea su estado.

En el tarro de basura que se encuentra en una casa comúnmente se encuentra papeles untados con aceites, grasas y hasta desechos de medicamentos. En general, lo que se pretende decir es que en las basuras de las casas prácticamente todas estos residuos se pierden de algún modo, ya que la gran mayoría va a los rellenos sanitarios.

Según datos dados por la empresa Gertz, la ciudad de Cali, podría aprovechar diariamente 324 toneladas de residuos reciclables, ha está magnitud de residuos, Cali podría sacar un beneficio de casa \$30.000 millones al año. Pero debido a la "pobre conciencia ciudadana" la ciudad diariamente debido a no tener un programa de gestión de residuos en las casas, pierde alrededor de \$81 millones diarios.

Pero la ciudad tan sólo aprovecha el 1% de los residuos generados por el consumidor final. Donde diariamente un hogar de estrato 4,5 y 6 puede producir aproximadamente 8 kilos diarios.

El consumidor final sale de los límites de este proyecto, pero se considera que dado el decreto 1299 del 2008, que abarca todas las empresas para los planes o programas de manejo ambiental se han aumentado los niveles de reciclaje a nivel industrial. Pero el consumidor final sigue está en “el limbo”; se considera que sería de vital importancia que se hiciera un análisis “profundo” de las posibles medidas que se pueden llevar acabo.

A continuación, se mostrará un decreto que empezó a ejecutarse en el presente año y va directamente dirigido hacia el consumidor, es un inicio, pero así empezó el decreto 1299 de 2008. La noticia se publica por la Alcaldía de Santiago de Cali en el mes de Agosto del 2012. Pero se hace énfasis en la noticia publicada por el Diario EL PAIS.

A continuación la noticia:

“Después de un largo periodo de debates en el Concejo de Cali, entra en vigencia el Comparendo Ambiental: una medida que nace de la Ley 1259 de 2008, que permite sancionar económicamente a quienes afecten el medio ambiente.

El documento final del Comparendo fue aprobado en junio. Desde entonces y hasta hoy, se capacitaron 22 gestores ambientales (uno para cada comuna), al personal de Policía y Tránsito y a líderes comunales.

Los dineros de estas multas son de destinación específica para campañas educativas. Quienes deciden los proyectos en los que se utilizarán son los integrantes del comité de seguimiento, es decir, Secretaría de Gobierno, Tránsito y Dagma.

La directora del Dagma, Beatriz Orozco, recordó que el comparendo ambiental es un instrumento legal, educativo y de control que tiene como propósito fundamental generar cultura ciudadana en el manejo adecuado de los residuos sólidos comunes y de los escombros.

Sacar la basura en horarios no permitidos, permitir la disposición de heces fecales de mascotas en sitios no adecuados sin la recolección debida, dificultar la actividad de recolección , arrojar escombros en sitios no autorizados, realizar quema de residuos sólidos sin control adecuado, son algunos de los 16 comportamientos objeto de sanciones.

Tras la aprobación del comparendo ambiental por parte del Concejo de Cali, tan sólo falta que las autoridades ajusten las medidas necesarias para que el mismo entre a funcionar, en un plazo de tres meses.

Son 16 las acciones que el comparendo ambiental sanciona. La multa la puede imponer cualquier miembro de la Policía Metropolitana o agente de tránsito de la ciudad, cuando vea al infractor en flagrancia, o a través de una denuncia ciudadana.

Una vez se impone el comparendo, debe dirigirse a la ventanilla única en la Secretaría de Gobierno para cancelar su multa y recibir un curso sobre normas ciudadanas. Si lo hace los cinco días siguientes a la imposición de la misma, recibe descuento del 50% (sólo aplica para faltas leves y moderadas, las graves y gravísimas no tienen descuentos). Si no paga la multa en un plazo de 30 días, entra en cobro coactivo y puede ser embargado.

- 1.** Sacar la basura en horarios no permitidos por la empresa recolectora o no separar la basura orgánica de la reciclable, se considera falta leve para persona natural y da sanción de medio salario mínimo mensual. Para empresas, edificios o unidades residenciales se considera falta moderada y la sanción es de diez smmv.
- 2.** No utilizar las canecas para disponer los residuos, es decir, tirar la basura en el andén o en la vía pública, se considera falta leve para personas naturales y da multa de medio salario mínimo mensual. Para empresas, edificios o unidades residenciales se considera falta moderada y da multa de diez salarios mínimos mensuales.
- 3.** Arrojar escombros o basuras en espacio público, en sitios no autorizados, (como separadores y parques) se considera falta grave, tanto para personas naturales como para empresas, edificios y unidades residenciales y acarrea multa de 1,5 y 15 salarios mínimos mensuales, respectivamente.
- 4.** Arrojar escombros o residuos sólidos en sitios abiertos al público, como teatros, parques, colegios, hospitales, sistemas de recolección de aguas lluvias, etc., es falta grave y da multa de 1,5 y 15 salarios mínimos mensuales, para personas naturales y empresas, respectivamente.
- 5.** Tirar basura o escombros en ecosistemas como humedales, páramos, bosques, manglares, etc., se considera una falta gravísima por su impacto ambiental y da sanción de dos salarios mínimos para persona natural y 20 salarios mínimos para empresas, unidades residenciales y edificios.
- 6.** Destapar el contenido de las bolsas de basura en la calle (aún no aplica para recicladores, pues se va a trabajar de la mano con ellos) se considera falta leve y

da multa de medio salario mínimo para personas naturales y cinco salarios mínimos para empresas, edificios o unidad residencial.

**7.** Echar en la basura cuerpos o partes de animales, que no sean residuos de alimentos, es falta grave y da multa de 1,5 salarios mínimos mensuales para persona natural y 15 para empresas, edificios o unidades residenciales. (Lo correcto es llevarlos al centro de zoonosis).

**8.** Dificultar la actividad de barrido de las calles o de recolección de basuras (como cuando se parquea en un sitio y se obstruye el paso del camión de la basura) es falta moderada y da multa de uno y diez salarios mínimos para personas y empresas, respectivamente.

**9.** Dejar residuos de construcción o de demoliciones en la vía pública es considerada falta grave y da multa de 1,5 salarios mínimos para personas naturales y 15 para empresas, edificios o unidades residenciales. (Si le paga a un recolector de escombros ilegal y los deposita en un sitio inadecuado, la multa es para ambos).

**10.** Quemar residuos sólidos sin tomar las medidas establecidas por la Ley vigente es una falta grave, por el peligro que significa para la comunidad y las consecuencias ambientales que conlleva. La multa para personas naturales es de 1,5 salarios mínimos mensuales y de 15 para empresas, edificios o unidades residenciales.

**11.** Instalar cajas, unidades, canastillas o cestas de almacenamiento de residuos sólidos sin los requisitos ni regulaciones de Ley (aplica para las cajas metálicas que se instalan en barrios o unidades) es falta grave y da multa de 1,5 y 15 salarios mínimos mensuales para personas y empresas, respectivamente.

**12.** Hacer limpieza de cualquier objeto en vías públicas, causando acumulación o esparcimiento de residuos sólidos (como cuando se lava el carro y se deja barro o basura en la vía), es falta moderada y da un salario mínimo para personas naturales y diez para empresas, edificios o unidades residenciales.

**13.** No administrar con orden, limpieza e higiene los sitios donde se clasifica, comercializa y reciclan residuos sólidos (aplica principalmente para empresas, edificios y unidades residenciales) es una falta moderada y da multa de un salario mínimo para persona natural y diez para empresas y edificios.

**14.** Disponer desechos industriales o sustancias tóxicas en lugares no permitidos (como parques, ríos, bosques o cualquier espacio público) es una falta gravísima y da una multa de dos salarios mínimos mensuales y de veinte para empresas, edificios y unidades residenciales.

**15.** Para las empresas recolectoras de residuos sólidos, no recoger las basuras o escombros en los horarios establecidos, salvo informar previamente y con la debida publicidad, informada y justificada, es una falta grave y da 1,5 y 15 salarios mínimos mensuales para personas y empresas, respectivamente.

**16.** Permitir que su mascota deposite sus heces en espacios públicos (como andenes, parques o vías) y no recogerlas se considera falta leve. Con- lleva a una sanción de medio salario mínimo para personas naturales y de cinco para empresas, unidades residenciales o edificios.”<sup>22</sup>

---

<sup>22</sup> EL PAIS, Agosto 2012, decreto 1259 de 2008 relacionado con el consumidor final.

## 8. CONCLUSIONES

A continuación se mostrará las conclusiones de la investigación desarrollada para este proyecto de grado:

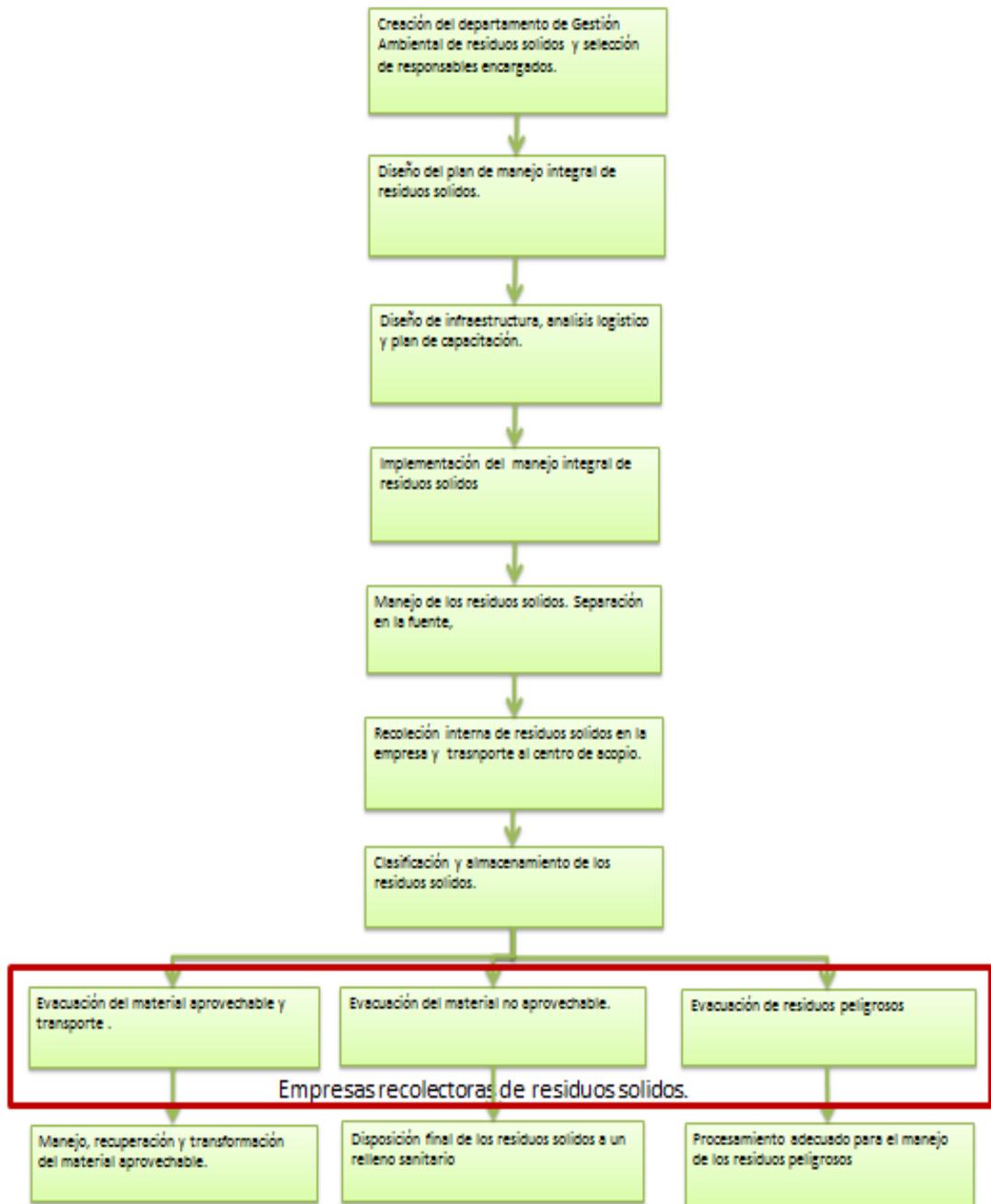
- Si nos basamos a la definición de logística reversiva donde nos dice que es el proceso de controlar todos los productos del proceso, productos terminados, desde el punto de consumo hasta el punto de origen, con el propósito de recuperar el valor o darles una disposición final apropiada; la región ha fortalecido este concepto, ha puesto en marcha prácticas para que se integren cada una de los eslabones de la cadena de abastecimiento para el correcto uso de los residuos. En las empresas podemos ver programas que van enfocados a la separación de los residuos, de lo que se puede reciclar y de lo que no – cuál es su forma correcta de desecho-. Para nosotros consideramos que ha pesar de que en muchas empresas no aprovechan sus residuos, si le dan el correcto uso de desperdicio para ser vendido y aprovechado para las demás organizaciones.

En pocas palabras son pocas las empresas que reutilizan o tienen un programa de logística reversiva para el aprovechamiento de los propios residuos generados. Pero en cambio aprovechan estos desperdicios para darles un uso correcto, y así cerrar el ciclo de los posibles residuos que pueden volver a generar valor.

- Se identificó cada unas de las grandes empresas en la región, no en todas se puedo obtener acceso, pero en las 20 seleccionadas, se clasificó por región, (Cali, Zona industrial Yumbo, y norte del Cauca) y finalmente cuál era su ubicación con base a la cadena de abastecimiento.
- En cada empresa mostramos en manera muy resumida cuales eres sus actividades y procesos que realizaban, de aquí se obtuvo más en detalle los desperdicios que generalmente deja cada uno de las etapas de transformación de las materias primas, hacia el producto final y cliente final. Con esto se logró establecer que los programas de manejo de residuos están en todos los eslabones y en cada proceso que las empresas realizan.
- Para el manejo integral de residuos sólidos es importante que las empresas cuenten con un departamento dedicado exclusivamente a la gestión ambiental. De acuerdo al estudio realizado se observo que la mayoría de las empresas han mejorado sus prácticas de gestión de residuos sólidos gracias a la creación de un departamento de gestión ambiental dentro de sus empresas. Este concepto parte del decreto 1299 de 2008 (Abril 22), donde el ministerio del medio ambiente reglamenta el departamento de gestión ambiental en las empresas a nivel industrial. Este decreto aplica para las empresas a nivel

industrial cuyas actividades, de acuerdo a la normatividad ambiental vigente, requieran de licencia ambiental, plan de manejo ambiental, permisos, concesiones y demás autorizaciones ambientales.

Teniendo en cuenta este decreto se observo que las mejores prácticas de gestión de residuos sólidos en las empresas observadas, siguen el siguiente patrón de actividades:



Como se observa en el flujograma es de vital importancia el tener dentro de las instalaciones de la empresa un centro de acopio, donde se pueda separar el

material en la fuente. La clave de estos centros de acopia es que todos los residuos sólidos sean separados y clasificados desde la fuente donde se generaron con el fin de facilitar su posterior proceso por parte de la empresa recolectora de residuos sólidos.

Una vez el producto es separado en el centro de acopio al interior de la empresa, se espera su recogida por parte de un tercero encargado y especializado en cierto tipo de desechos. Como se observa en el diagrama si el residuo es aprovechable la empresa que lo recoge deben realizar el tratamiento adecuado para su transformación y recuperación, si el producto no es aprovechable, la empresa que lo recoge debe darle disposición final en un relleno sanitario. Y por último los residuos sólidos serán recogidos y tratados por una empresa especializada en este tipo de desechos.

- La investigación realizada logro identificar un problema que ha pesar de tener conocimiento sobre esto, es muy poco lo que se hace. Primero para aclarar esta investigación fue “dichosa” en cuanto el avance que ha tenido las empresas para el manejo de sus residuos. Ya que por decretos que se postularon a nivel Nacional las empresas están tomando medidas para el aprovechamiento de los desperdicios, y así en gran medida los índices de reciclaje han aumentado.
- Pero el problema mayor radica en el consumidor final, tal como se representa en la cadena de abastecimiento, el cliente final no cuenta con un organismo interventor para el manejo de sus desperdicios y residuos. Fue claro para este proyecto que debido a que en las casas, unidades, o condominios no cuentan con un programa de separación de las basuras y reciclaje. Se está perdiendo todo este material.  
En una casa promedio de estrato 4.5 y 6 se hacen 8 kilos de basura diario. Pero debido a que todo se arroja a la misma fuente, papeles, cartón. Vidrio, plástico, líquidos, comida, grasas, productos de higiene personal, entre otros. Todo es mezclado y debido a esto, en teoría nada se puede recuperar para ser reprocesado. Pues están afectando la calidad del producto.  
Por ende se considera que el siguiente paso que se debe hacer no sólo a nivel municipal sino a nivel Nacional es las posibles mejoras que se pueden tomar para lograr recuperar “algo” de lo que se genera en los hogares de las familias. En las unidades residenciales se puede empezar a disponer de medidas logísticas logradas en las empresas y, aunque no tiene que ver con fines de la carrera, la cultura ciudadana juega un papel muy importante para que éstas prácticas se lleven acabo.
- A pesar de no encontrar un avance en la creación de un departamento propio de logística reversiva en las empresas, los programas de gestión de residuos son los encargados a manejar cada uno de los componentes medio ambientales de la empresa.

- Al igual como sucedió en Europa, hasta que el Gobierno no establezca su poder en cuestiones medio ambientales, las empresas se ven despreocupadas por el ámbito ambiental.
- De las 20 empresas visitadas todas presentaron un plan ambiental encargado de los residuos, desperdicios y de la correcta disposición final de cada uno.
- La mayoría de las empresas optan para que un tercero sea el encargado del reciclaje y de la correcta disposición final de cada una de las basuras o residuos.
- Al igual que en el 2007 la mayoría de las empresas aún desconocen toda la teoría - práctica que hay en la logística reversiva, pues son una población muy pequeña la que sale beneficiada de optar por tener un programa de estos en las empresas.
- Para el presente proyecto se realizó una ayuda o guía para poder hacer las entrevistas y explicar un poco lo que es la cadena de abastecimiento y el papel que juega la logística reversiva en cada eslabón, esta guía se realizó en Excel de manera muy gráfica para que el entrevistado nos diera la información necesaria y correcta, está guía se encuentra adjunta al documento y se llama **guía de lo logística reversiva** en el archivo tenemos el ejemplo de las respuestas de algunas empresas.

Muchas empresas por políticas de privacidad se reservaron información cuantitativa, pero en especial era conocer cual era su gestión; gracias esa guía fue muy fácil ubicar al entrevistado en la cadena de abastecimiento y así hacer las preguntas pertinentes.

- La ciudad de Cali diariamente arroja 1.220 toneladas de basura de las cuales se pueden aprovechar 324 toneladas, pero la realidad es que tan sólo se aprovecha el escaso 1% de todo esto. Si se implementaran medidas para el aprovechamiento de todo este material, la ciudad podría ganar casi los \$30.000 millones anuales. Pero la verdad todo esto se está perdiendo.

## 9. RECOMENDACIONES

Con base a las visitas realizadas y la investigación del trabajo de campo se da las siguientes recomendaciones:

- Ahora que la mayoría de las empresas ya tienen un programa de gestión ambiental dado el decreto 1299 que las obligó a esto, gran parte de los residuos y desechos han empezado su proceso logístico por medio de las mismas empresas o externos, finalmente ha ocasionado un costo-beneficio dado estas prácticas, pero debido a que el consumidor final no tiene las tecnologías suficientes para realizar este tipo de operaciones, gran parte de los residuos y desechos se pierden en este escalafón. Se recomienda que para realizar un selectivo y apropiado cierre de ciclos de los materiales, al consumidor final también se le empiecen a establecer decretos medio ambientales, en pro de la reutilización y reciclaje.
- Las empresas deben de seguir mejorando sus prácticas de reciclaje y de reutilización, dado que diariamente debido a operaciones o procesos no estandarizados se pierde mucho material contaminado por otros recipientes, y aunque no hace parte de este proyecto, la cultura organizacional es de vital importancia para tomar medidas y controles.
- Para futuros proyectos basados en las investigaciones realizadas tanto en 2007 como en el presente año, se espera un análisis crítico al último eslabón de la cadena de abastecimiento que es el consumidor final, se espera que con el tiempo las prácticas de reciclaje se mejoren, y aunque la ciudad no cuenta con los recursos necesarios para realizar algo así, se puede empezar con un pequeño o selectivo número de consumidores para analizar los estándares de residuos y de reciclaje.
- Todo el material reciclado y reutilizado pasa por una línea muy delgada que es la correcta separación en la fuente de los componentes, se observó que las empresas que trabajan con papel (como ejemplo), no pueden reutilizar de éste si ha sido usado por un químico o pinturas entre otras cosas.
- La correcta separación en los tarros de basura, separados por colores y códigos ha ayudado a las empresas a reducir su material desecho, ya que esto les permite saber cual será su destino. Se considero que medidas así como se toman en la empresa, pueden realizarse en apartamentos o condóminos y hasta quizás las calles de la ciudad.

- La teoría de la logística reversiva presentada al inicio de este proyecto puede servir de base para mejoras en los programas de gestión ambiental o de residuos, dado que todo se trata de un “mejoramiento continuo”, a las empresas de la ciudad aún le faltan mucho terreno por descubrir con estas prácticas, lastimosamente todo empezó debido a los decretos, pero es claro que de la “basura” aún se puede sacar valor, tanto económico como medio ambiental.
- El nivel encontrado de empresas que realizan prácticas de logística reversiva fueron 4 de 20, en realidad de ha avanzado muy poco, pero el gran avance estuvo en los programas medio ambientales, se recomienda dado que todas las empresas ya cuentan con un programa cuando en el año 2007 apenas una empresa lo presentaba, es seguir mejorando en estas prácticas. Y para posibles proyectos realizados en la Universidad se desea que se busque más afondo, como se podría mejorar un centro de acopio y las logísticas que hay en él. Y sobre todo en las empresas que hacen este servicio de separación y transporte de los residuos, dado que estas empresas son la clave por ahora de todo la reutilización y el reciclaje en cada etapa de la cadena de abastecimiento.

## • 10. BIBLIOGRAFIA

- DIAZ FERNANDEZ, Belarmino Adenso, ALVAREZ GIL, María José, GONZALEZ TORRE, Pilar. Logística inversa y medio ambiente: Aspectos estratégicos y operativos. Madrid. 2004. McGraw Hill.
- ROGERS, Dale, TIBBEN LEMBK, Ronald. Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices.1998. Reverse Logistics Executive Council.
- PÉREZ, Ana, RORÍGUEZ, Miguel Ángel, SABRIÁ, Federico. Valencia. 2003. CILL (Centro Internacional de Investigación Logística. Logis Book. Grupo CAT.
- EVANS, James R. y LINDSAY,William M. Administración y control de la calidad. México. 2005. Thomson.
- DEKKER, Rommert, FLEISCHMANN, Moritz, INDERFURTH, Kart, VAN WASSENHOVE, Luk N. Reversive Logistics: Quantitative Models for Closed – Loop, Supply Chains. 2004. Springer.
- DICKHOFF, Harald, LACKES, Richard, REESE, Joachim. Supply Chain Management and Reverse Logistics.2004. Springer.
- RAMÍREZ, Antonio, Nuevos beneficios de la logística inversa para empresas europeas y colombianas, 2007.
- LÓPEZ, Andrés – Sory, Logística reveriva en la cadena de abastecimientos, 2011, Universidad Icesi
- CUELLAR – ZUÑIGA, Prácticas de logística reversiva en grandes empresas del valle del cauca, 2007, Universidad Icesi.
- ALCALDÍA SANTIAGO DE CALI, Plan de gestión integral de residuos sólidos-PGIRS, 2004, Santiago de Cali.
- CLEMENTS, Richard B. Guía completa de las normas ISO 14000. Barcelona, 1997. Editorial Gestión 2000.
- PÉREZ g. Tomás. Logística inversa caso de aplicación en dos empresas del valle del cauca. Universidad Icesi. Cali Noviembre 2005.

- RUPNOW, Paul. "Sugestiones to Reduce reverse" Forbes magazine. 1 Feb 2007.
- DIAZ FERNANDEZ, Gonzáles torre, Logística inversa y medio ambiente: Aspectos estratégicos y operativos. Madrid 2004.

## 11.ANEXOS

### Anexo A. Matriz de marco lógico.

	<b>Resumen narrativo</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de Verificación</b>	<b>Supuestos</b>	<b>Contingencias</b>
<b>Objetivo General</b>	Brindar conocimiento sobre el desarrollo y avance de buenas prácticas de logística reversiva en las grandes empresas de Santiago de Cali y sus alrededores.				
<b>Objetivo del proyecto</b>	Analizar el desarrollo de las prácticas de logística reversiva en las grandes empresas manufactureras de Santiago de Cali y zonas industriales de Yumbo y Santander de Quichao.	Porcentaje de cumplimiento del proyecto.	Entregas de los informes, retroalimentación de las entregas, reuniones con el tutor temático y con el tutor metodológico.		
<b>Objetivo Especifico</b>	1. Identificar y seleccionar las grandes empresas	Grado de aporte de las empresas seleccionadas	Importancia de la logística reversiva, para las actividades, procesos		

	manufacturas de Santiago de Cali y zonas industriales de Yumbo y Santander de Quichao.	as para el desarrollo exitoso del proyecto.	realizados en la empresa.		
<b>Actividades</b>	1.1 Solicitar en cámara de comercio una lista de grandes empresas en el área de influencia del valle del cauca e investigar que empresas tienen prácticas de logística reversiva.	Número de empresas contactadas/ número de empresas relevantes para el proyecto (Empresas que realicen prácticas de logística reversiva)	Cantidad de empresas con interés de participar en el proyecto.		
	1.2 Realizar un contacto con las empresas seleccionadas para la aprobación de su participación en el proyecto.	Número de empresas aprobadas/ número de empresas seleccionadas.	Número de empresas dispuestas a colaborar con el proyecto.	Disponibilidad de tiempo del encargado de la empresa para realizar las visitas y estudios.	Realizar una excelente presentación del proyecto.
	1.3. Enviar carta a las empresas para formalizar su participación en todo el	Cartas leídas y aprobadas/ Cartas mandadas.	Llamadas de seguimiento a las empresas para controlar la lectura y aprobación de la carta.	No haya llegado el correo, o que el encargado de la empresa no lo haya	Redactar la carta de la mejor forma posible y presentársela al tutor metodológico para su

	periodo en que se desarrolle el proyecto.			visto.	aprobación.
<b>Objetivo Especifico</b>	2. Conocer las Actividades realizadas por cada una de las empresas, en la que se tenga en cuenta su estructura organizacional y los tipos de procesos que realizan con relación a la gestión de recursos y desechos.	Cantidad de procesos y actividades aplicados por las empresas, estudiados e identificados (reales)/ Cantidad de procesos y actividades aplicados por la empresas, estudiados e identificados (proyectados)	Cantidad de procesos y actividades conocidas y consignadas de en las visitas realizadas a las empresas.  Revisión por parte del tutor temático.	Disponibilidad de tiempo para la realización del trabajo de campo por parte de las empresas y de los autores del proyecto.	Desarrollar preguntas e encuestas enfocadas en el conocimiento de las actividades y procesos realizados por las empresas.
<b>Actividades</b>	2.1 Realización de un banco de preguntas enfocadas en el objetivo específico.	Número de preguntas calificadas positivamente por el tutor temático/ Numero de preguntas elaboradas.	Revisión de las preguntas por el tutor temático.	Disposición de tiempo por parte del tutor temático.	Realizar con tiempo las preguntas para cada entrevista a las empresas. Tomar el marco teórico del proyecto como base para realizar las preguntas conceptuales.
	2.2 Realizar visitas a las empresas enfocándose	Número de visitas realizadas realmente/	Retroalimentación realizada de cada visita y consignada en	Disponibilidad del tiempo por parte del	Enviar a las empresas con anterioridad

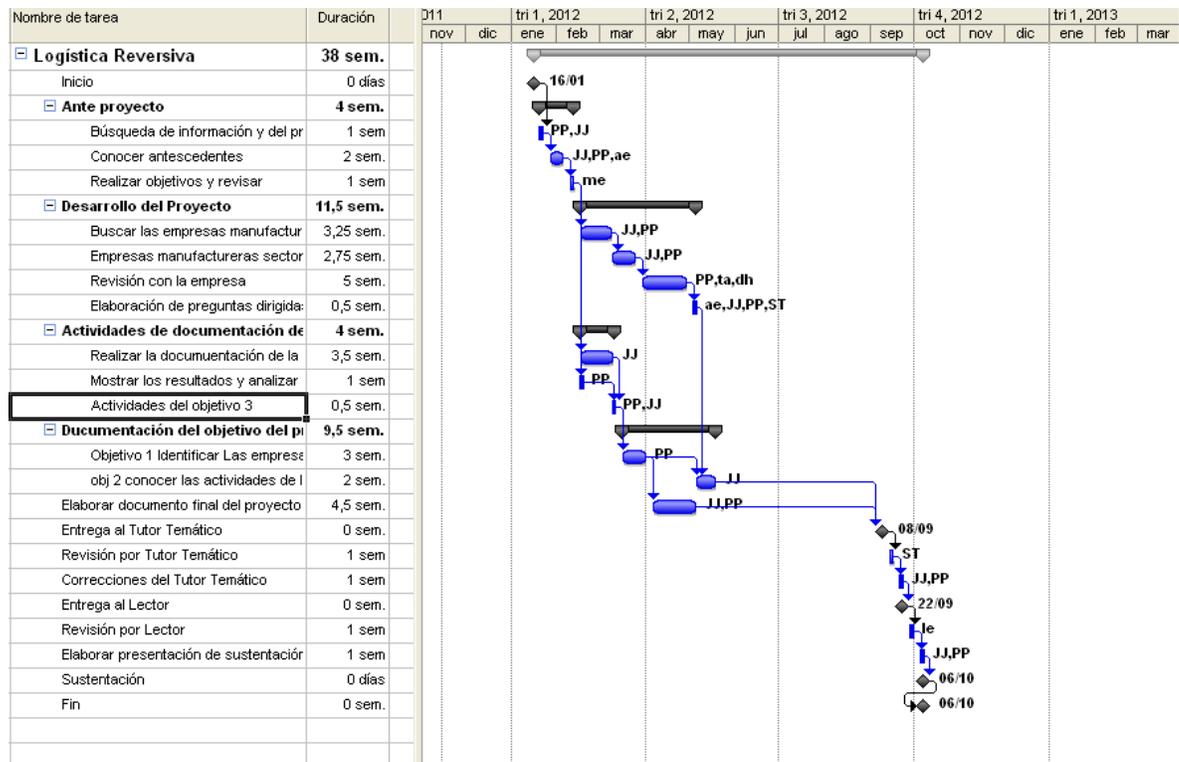
	e en los tipos de procesos y actividades que realizan sobre logística reversiva.	Número de visitas planeadas)	las hojas de trabajo.	encargado en la empresa de atender nuestra visita. Grado de acceso a la información de la empresa.	el asunto de la entrevista, para que esta sea aprovechada de la mejor manera posible.  Ir con las entrevistas y encuestas correctamente redactadas.
	2.3 Organización y evaluación de la información recolectada en las visitas del numeral 2.2	Número de visitas consignadas y debidamente evaluadas a la fecha presupuestada para dicha actividad/ número de entrevistas realizadas en esta etapa.	Calidad de la información obtenida.  Retroalimentación sobre la información encontrada en relación a nuestro marco teórico.		
<b>Objetivo Especifico</b>	3. Dar un resultado sobre las prácticas de logística reversiva que se encontraron en las empresas y, a su vez una documentación de las posibles mejoras	Cantidad de empresas que han mejorado sus procesos e ingresos con la aplicación de la logística reversiva.	Entrevista con el encargado del área de logística reversiva de la empresa para verificar los beneficios que estas prácticas le han generado a la empresa.	Disponibilidad de tiempo.	

	que se puedan implementar.				
<b>Actividades</b>	3.1 Realizar diagramas, tablas, métodos, que permitan evaluar la información obtenida para dar un resultado posteriormente.	Verificar si las herramientas de evaluación son relevantes en la solución del proyecto.	Revisión por parte del tutor temático. Revisión por parte del encargado en la empresa.		
	3.2 Realizar una ficha técnica por cada una de las empresas con todos los análisis realizados y sus resultados finales	Verificar la información desarrollada en la ficha de cada empresa realizando una entrevista con el encargado de cada empresa, para validar la información consignada en la ficha.	Revisión por parte del tutor temático.		
	3.3 Elaborar un documento con las mejores prácticas de logística reversiva encontradas en las	Comparar las prácticas que se consideran positivas, con la bibliografía estudiada, para	Revisión por parte del tutor temático.		

	empresas.	corroborar su efecto positivo en la aplicación de la logística reversiva.			
	3.4 Elaborar un documento con las prácticas negativas de logística reversiva encontradas en las empresas.	Comparar las prácticas que se consideran negativas, con la teoría, para una correcta clasificación como prácticas negativas.	Revisión por parte del tutor temático.		
	3.5 Desarrollar un documento con una propuesta de mejora general para la aplicación de logística reversiva en las empresas manufactureras de Santiago de Cali y zonas industriales de Yumbo y Santander de Quilichao.	Verificar que el documento desarrollado acorde al marco teórico del proyecto y a las mejores prácticas de logística reversivas consignadas en la literatura estudiada.	Revisión por parte del tutor temático.  Presentación a las empresas involucradas en el estudio.		

## Anexo B

- Cronograma



## ANEXO C

- Noticias sobre el reciclaje, Diario EL PAIS, AÑO 2011

Reciclaje, un negocio tirado al tarro de basura

Cali podría poner a andar un negocio de \$30.000 millones anuales, con empleo y gran beneficio ambiental, si todos aprendiéramos a reciclar.

Si Cali aprovechara las 324 toneladas de residuos reciclables potenciales que genera diariamente, en la ciudad se daría un milagro económico, social y ambiental.

No es una exageración: se pondría en marcha un negocio de casi \$30.000 millones al año, se crearían cientos de empleos y se acabaría, en buena medida, el triste espectáculo de montones de basuras que inundan las calles.

Para Cali eso es sólo un sueño. Pero en otras latitudes se trata de una exitosa realidad. Por ejemplo, según un estudio del Instituto de Economía de Alemania, ese país ahorra cada año 3.700 millones de euros (\$11,1 billones) convirtiendo todo el material de desecho que genera en materia prima. Y Brasil recicla el 97% de las latas que produce, introduciendo varios miles de millones de dólares a su economía, lo que lo ha convertido en el país líder del tema en América Latina.

Sin embargo, la 'sucursal del cielo' está enterrando diariamente en el relleno sanitario de Yotoco \$81 millones, por falta de un efectivo programa de reciclaje.

Según un estudio realizado por la Alcaldía de Cali y la Universidad del Valle, del total de los residuos sólidos que genera la ciudad, el 59% son de comida y el resto corresponde a materiales como bolsas de empaque, cartón, papel, plásticos, caucho, textiles, madera y metales.

José Óscar Jiménez, gerente del Grupo Empresarial de Recuperación y Transformación de Materiales, Gert S.A., explica que del 41% restante todo podría ser reciclable, en teoría. Sin embargo, lo económicamente rentable y práctico es papel, cartón, bolsas y empaques, plástico soplado, metales y vidrio, lo que representaría el 20% del total de los residuos reciclables que genera la ciudad.

Según Emsirva, se estima que en Santiago de Cali este año se producirán en promedio 1.620 toneladas diarias de residuos. Es decir que el potencial reciclable son 324 toneladas por día.

Así, y teniendo en cuenta lo que se paga hoy en promedio por cada kilo de material reciclable (\$250), cada tonelada de reciclaje costaría \$250.000. En otras palabras, en torno a las basuras se podría mover un negocio de \$2.430 millones al mes.

Pero la ciudad está muy lejos de ese objetivo. Según datos de Gert, el reciclaje en Cali sólo llega al 1% del potencial.

Para los recicladores, el asunto se ha agravado mucho más con el traslado del relleno sanitario de Navarro hasta el municipio de Yotoco, y con el cambio del sistema de recolección de basuras en la ciudad.

Rodolfo Zambrano, un caleño de 28 años que lleva más de 20 en el oficio de reciclar, asegura que el negocio ha sufrido una gran caída por esas causas. "Antes me podía hacer entre \$15.000 y \$20.000 diarios, ahora el promedio está en

\$5.000”.

Zambrano atribuye la disminución en sus ganancias al cambio de los horarios de recolección de los camiones, pues ya no sabe a qué hora los hogares sacan sus basuras a la calle. Otros recicladores aseguran que el cierre de Navarro ha hecho que muchos de los que trabajaban en ese lugar ahora estén reciclando en las calles, lo que disminuye los residuos disponibles y, así mismo, las ganancias.

Raúl Montilla, dueño de una bodega de reciclaje en Siloé, también está siendo golpeado por la situación. Dice que anteriormente invertía (lo que le paga a los recicladores que le venden los residuos) entre \$100.000 y \$150.000 diarios, y ahora ese monto no supera los \$50.000.

### **Un proyecto frustrado**

En el año 2003 el Municipio se acogió a la Política Nacional Ambiental, que contemplaba la instalación inmediata del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Pgrs. Esta iniciativa involucra varias líneas de acción, como cultura ciudadana, valorización de los residuos y disposición final adecuada, entre otras.

Pero, seis años después, el Plan sigue en el papel. Sólo hasta este año se empezó a trabajar en su puesta en marcha, de la mano del Dagma, la Alcaldía y otras entidades. Según Jesús González, director del Dagma, el Plan ofrece muchas posibilidades de trabajo a la gente.

“Actualmente, con 365 de los recicladores de Navarro estamos trabajando en un proyecto para que ellos vayan haciendo reciclaje desde la fuente”, explica González. También dice que este año se hará una inversión de \$800 millones para crear dos centros de acopio de reciclaje, en el sur y en el norte de la ciudad, los cuales estarían listos a mediados de año.

Dichos centros de acopio serían entregados a las asociaciones de recicladores que operan en la ciudad, mediante licitaciones, para que sean ellos los encargados de realizar la comercialización de residuos y darle continuidad a la cadena que existe hoy en día.

Pero, hasta ahora, todo es teoría. Y el negocio del reciclaje, que ayudaría a cambiarle el rostro a la ciudad, sigue en la caneca de la basura.

Enseñarle a los hogares a reciclar es el gran desafío

Según las estimaciones del Gert, con las 118.000 toneladas que se recogerían en el año se podrían generar más empleos, aparte de los del reciclaje. “Hay que agregarle valor a los residuos y cerrar el ciclo, procesándolos y convirtiéndolos en materias primas o en otros productos, y reincorporarlos al engranaje económico y

así generar riqueza”, explicó José Óscar Jiménez, gerente de esta empresa.

Según sus cálculos, el negocio del reciclaje en Cali podría ser de casi \$400.000 millones al año si se cerrara el ciclo, convirtiendo materias primas en producto terminado. Sin embargo, Jiménez enfatiza que falta mucho camino por recorrer.

Desde el gremio de los recicladores se asegura que primero debe existir liderazgo de la Administración Municipal para dar continuidad a los programas de cultura ciudadana que buscan educar a los hogares para que aprendan a separar en la fuente y entregar los residuos reciclables a los recolectores.

Asimismo, que las empresas líderes de reciclaje cobijen a los recicladores dentro de sus proyectos de generación de empleo, para distribuir esa riqueza entre todos, y que todos los proyectos involucren un componente de ciencia y tecnología.

“Se espera, además, que el Gobierno legisle para beneficios tributarios porque no se justifica que los productos reciclados tengan que pagar IVA, si cuando salieron la primera vez al mercado ya lo pagaron. Es el colmo que la cerveza no pague IVA y los productos reciclados sí”, enfatiza Jiménez.

#### Generación de empleo

Según José Óscar Jiménez, gerente de Gert, si existiera un sistema para aprovechar esas 324 toneladas diarias, un salario mínimo mensual con prestaciones sociales para un reciclador se puede establecer a partir de que cada uno recoja 100 kilos diarios de reciclaje.

Según los estudios, para que complete esos 100 kilos necesita que 134 casas le entreguen la bolsa con el reciclaje cada día. Pero para eso, en los hogares tendrían que concientizarse de su tarea.

#### El número

8 kilos de material reciclable produce al mes un hogar caleño de estratos 4, 5, y 6.

#### Dato Clave

Según el censo de la actividad recicladora de Cali, en la ciudad existen 2.574 recicladores, de los cuales, 686 estaban radicados en el basurero de Navarro.