

## RAE

- 1. TIPO DE DOCUMENTO:** Trabajo de Grado para optar por el título de ADMINISTRADOR DE EMPRESAS.
- 2. TITULO:** LA ECOLOGÍA INDUSTRIAL PARA REDUCIR EL IMPACTO AMBIENTAL DEL “GIMNASIO CULTURAL LIBERTAD”
- 3. AUTOR:** Jhohan Felipe Bejarano Colorado
- 4. LUGAR:** Bogotá D.C.
- 5. FECHA:** 27 de Octubre de 2014
- 6. PALABRAS CLAVE:** Ambiente, Basura o Residuos, Biodegradable, Consumo Responsable, Contaminación, Ecología, Impacto Ambiental, Población, Problema Ambiental, Reciclaje y Sostenibilidad.
- 7. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:** El objetivo principal de este proyecto es diseñar una propuesta de manejo de residuos plásticos PET (*Polyethylene terephthalate*) dentro del colegio “Gimnasio Cultural Libertad”, a partir del concepto de ecología industrial, con el propósito de disminuir el impacto ambiental que hay dentro de la institución reutilizando los residuos.
- 8. LINEAS DE INVESTIGACIÓN:** La línea de investigación de la Facultad de Ciencia Empresariales, programa de Administración de Empresas, a emplear en este proyecto es la RSE (*Responsabilidad Social Empresarial*).
- 9. METODOLOGIA:** es de carácter Exploratorio, con un enfoque metodológico al Estudio de caso – instrumental ya que el concepto de Ecología industrial que será implantado dentro del colegio Gimnasio Cultural Libertad es escaso en la ciudad de Bogotá.

**10. CONCLUSIONES:** La implementación de este proyecto en el Gimnasio Cultural Libertad, generara que el colegio involucre los conceptos de la RSE (*Responsabilidad Social Empresarial*) debido a que está en continuo cambio, mejorando cada aspecto de sus procesos académicos y aun los físicos que pueda tener la institución, aplicando el concepto de Ecología Industrial, reutilizando un promedio diario de 45.2 botellas plásticas PET (*Polyethylene terephthalate*), transformándolos en bienes y beneficios generados por el mismo cuerpo estudiantil que año a año son necesarios por la institución a través de distintas materias y así generando un control de residuos dentro del colegio, concientizando a todo el cuerpo estudiantil en cuidar su entorno aprovechando cada recurso y forjando así ideas de valor como futuros emprendedores del país.

**LA ECOLOGÍA INDUSTRIAL PARA REDUCIR EL IMPACTO AMBIENTAL  
DEL “GIMNASIO CULTURAL LIBERTAD”**

**Jhohan Felipe Bejarano Colorado**

**Asesores:**

**Jhon Jairo Losada Cubillos**

**Hernán Felipe Trujillo Quintero**

**Proyecto de Investigación para optar al título de Administrador de Empresas**

**Universidad de San Buenaventura**

**Bogotá, Colombia**

**27 de Octubre de 2014**

**LA ECOLOGÍA INDUSTRIAL PARA REDUCIR EL IMPACTO AMBIENTAL  
DEL “GIMNASIO CULTURAL LIBERTAD”**

**Jhohan Felipe Bejarano Colorado**

**Universidad de San Buenaventura**

## **Tabla de Contenido**

### **1. Aspectos Preliminares 5**

- 1.1. Línea de Investigación. 5*
- 1.2. Definición del Problema 5*
- 1.3. Formulación del Problema 11*
- 1.4. Sistematización de la pregunta Problema 11*

### **2. Justificación 12**

### **3. Objetivos 14**

- 3.1. Objetivo General 14*
- 3.2. Objetivos específicos 14*

### **4. Marco Referencial 15**

- 4.1. Antecedentes de la Investigación 15*
- 4.2. Marco Contextual 18*
- 4.3. Marco Conceptual 20*
- 4.4. Marco Teórico 24*
- 4.5. Marco Legal 36*

### **5. Diseño Metodológico 39**

- 5.1. Tipo de investigación 39*
- 5.3. Herramientas de recolección de la información 41*

### **6. Manejo de Residuos del Gimnasio Cultural Libertad. 44**

- 6.1. Caracterización de los PET en el Gimnasio Cultural Libertad. 46*
- 6.2. Volumen de Residuos PET en el Gimnasio Cultural Libertad 48*

### **7. Prácticas Relacionadas Con El Manejo Adecuado De Los Residuos PET – Para Instituciones Educativas Como El Gimnasio Cultural Libertad 52**

#### **7.1. Materas 52**

#### **7.2. Sillas y pupitres 53**

- 7.3. **Monederos 54**
- 7.4. **Comercialización y venta 55**
- 8. **Propuesta para el Manejo PET en el Gimnasio Cultural Libertad 59**
- 9. **Conclusiones 64**
- 10. **Referencias 66**
- 11. **Anexos 71**

### **Tabla de Contenido de Gráficos**

	<b>Título</b>	<b>Pág.</b>
Figura 1.	Media de los componentes físicos de los residuos sólidos residenciales para las 12 localidades de Bogotá.	7
Figura 2.	Ciclo de vida PET	34
Figura 3.	Volumen Diario PET del Gimnasio Cultural Libertad	50

### **Tabla de Contenido de Tablas**

	<b>Título</b>	<b>Pág.</b>
Tabla 1.	Cuadro de Síntomas.	9
Tabla 2.	DOFA – ECO ¡RECICLA!	16
Tabla 3.	Análisis Recolección de datos	49

## **1. Aspectos Preliminares**

### **1.1. Línea de Investigación.**

La línea de investigación de la Facultad a emplear dentro de este proyecto es la de *Responsabilidad Social Empresarial – RSE* –, en donde serán tomados residuos plásticos, básicamente el Tereftalato de polietileno – PET – (*Polyethylene terephthalate*) disponible principalmente en las botellas plásticas, para ser aprovechados de manera responsable por una comunidad específica. Estos residuos pueden ser manipulados de manera artesanal por medio de procesos industriales simples.

El uso de la RSE dentro de este trabajo de grado, busca crear conciencia en la comunidad estudiantil del Gimnasio Cultural Libertad, desde el momento mismo en el cual se generan los residuos plásticos (PET), los cuales son causa importante del impacto ambiental negativo causado en la sociedad por el actual sistema económico.

Demostrar que el PET puede ser manipulado de manera sencilla para la producción de nuevos productos (mesas, canecas, vasos, monederos, sillas, decoraciones para el hogar, relojes de pared, etc.), es parte importante dentro del proceso de generación de conciencia ambiental y social, fundamentos de la RSE.

### **1.2. Definición del Problema**

El mundo está experimentando cambios en una amplia gama de aspectos de la vida y sobre todo en la manera como se dan las relaciones del hombre con el medio. Se evidencia con mayor fuerza los problemas acarreados por la industrialización, por los medios de producción y de consumo desmesurados, es por esto que las reservas ecológicas han presentado disminución y con ellas el problema ambiental.

A medida que pasa el tiempo, el problema ambiental crece con mayor rapidez debido a los usos y abusos de las materias primas. Es así como los residuos generados por la elaboración de cualquier producto crean impactos ambientales graves. Los residuos sólidos tales como el papel, metal, vidrio y plástico han sido causantes de la contaminación, así como los desechos de otros productos. Dentro de los desechos sólidos se ha puesto gran atención a los plásticos, principalmente los basados en *Tereftalato de Polietileno* – PET –, debido a su producción con amplia expansión, aparte de su difícil o nula degradación y su permanencia dentro de decenios en basureros y rellenos sanitarios (Komly *Ét al*, 2012).

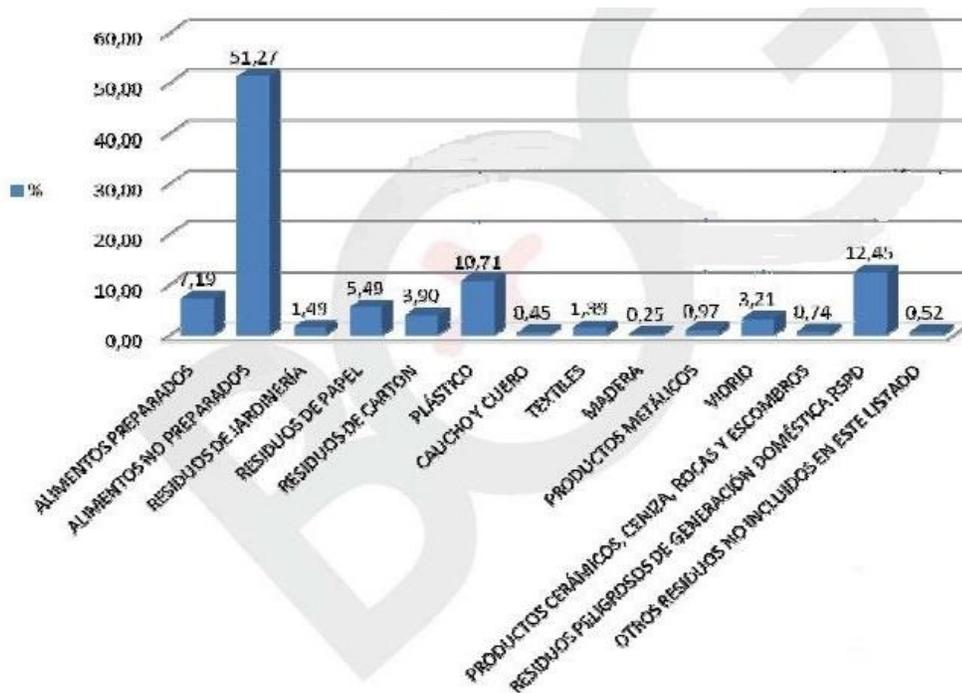
La industria petroquímica, quien produce artículos fabricados en PET, ha dejado grandes impactos positivos y negativos, los primeros han ayudado a saldar necesidades humanas y los segundos, problemas ecológicos. La industria impulsada por los deseos económicos ha dejado a un lado la preocupación por el medio ambiente.

Los problemas ambientales de Colombia se encuentran relacionados con las condiciones biofísicas del territorio, que, en buena medida, determinan la disponibilidad de recursos naturales. Asimismo, los problemas ambientales se relacionan con el proceso de ocupación y poblamiento del territorio y con las condiciones de desarrollo histórico, cultural y socioeconómico. Sin embargo, en la escala local y regional (aunque en algunos casos se recibe el impacto de un problema ambiental global), se concretan temporal y espacialmente los problemas ambientales, derivados de la acción directa de la población sobre los ecosistemas.

En el ámbito urbano, se concentran las principales fuentes de emisión por contaminación del aire. Se calcula que en el año 2012, el 41% de la emisión total nacional contaminante se generó en 8 ciudades dentro de las cuales el 50% de los municipios disponen sus residuos en botaderos a cielo abierto, enterramientos y cuerpos de agua superficiales, o realizan quemas no autorizadas (Quintero, 2012), por lo cual hay ciertos desechos que contaminan más que otros, dentro de los que se incluye el plástico, que específicamente tiene un componente que produce olores desagradables y perjudiciales para la salud.

Es así como Bogotá siendo una ciudad urbana su punto de desecho de estos residuos contaminantes siempre es el botadero de Doña Juana, donde viene a parar todos aquellos materiales que son constantemente desechados por la población, y que generan solamente en la ciudad un gran aporte a la contaminación que el gobierno pretende controlar.

**Figura 1. Media de los componentes físicos de los residuos sólidos residenciales para las 12 localidades de Bogotá.**



*Fuente: Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos (UAESP), 2011*

A partir de la Figura 1, se observa que en Bogotá el plástico es el segundo residuo de mayor utilización por las compañías y los individuos; por ello existe un alto consumo de productos que vienen en envases plásticos y todos estos envases o botellas concluyen su ciclo de vida productivo en la caneca de basura, y es allí donde diariamente se crean toneladas de residuos en la ciudad, perdiendo todas las posibilidades de ser aprovechado para la reutilización y formación de nuevos productos. La conservación del ambiente es un tema que toca a todas las esferas sociales y principalmente a las industrias y empresas

quienes por su accionar en la economía han olvidado en algunos casos el cuidado del ambiente por las ganancias.

De manera particular, en los colegios la demanda de envases plásticos es bastante alta porque en estos lugares debido a la cantidad de estudiantes (niños y jóvenes) y a sus labores diarias asociadas con el clima se da para que estos personajes consuman líquidos para calmar la necesidad que pide el cuerpo de tener una bebida refrescante por lo cual la mayoría de estas bebidas están empaquetadas en residuos plásticos PET, y el Gimnasio Cultural Libertad no es ajeno a esa gran demanda que proviene de estudiantes, docentes, padres de familia, administrativos, directivos y visitantes.

El Gimnasio Cultural Libertad, como ente privado, tiene un problema por el consumo excesivo de productos que se conservan en botellas plásticas PET. Cada individuo que consume productos empaquetados y contenidos en plásticos, termina desechándolo en la basura, donde no son aprovechados ni son reciclados, convirtiéndose en uno de los principales residuos ya que las botellas plásticas PET tienen un tiempo de descomposición de 100 – 1000 años (Amado, 2001), por tanto, esta clase de materiales se podrían utilizar como materia prima para generar innovación y ayudar al cuidado ambiental que requiere la institución. (Ver Anexo 1).

Esta investigación se presenta, entonces, como una propuesta de solución acerca del manejo del problema que representa para el entorno los plásticos utilizados tradicionalmente, y de algunas acciones planteadas para su reutilización en nuevos productos, abordando dicha problemática desde la perspectiva de la ecología industrial y su ampliación en las instituciones educativas, donde hay un alto consumo de las bebidas envasadas en botellas plásticas (PET), con el fin de proponer una nueva alternativa de reciclaje a partir del uso razonable de los recursos plásticos conservando el medio ambiente; además, se busca concientizar la innovación en el manejo y diseño de nuevos productos. Toda la recolección del material plástico que se haga involucra y sensibiliza a toda la comunidad educativa y sensibiliza la comunidad externa en el control de desechos.

Con esta propuesta de solución se pretende controlar en comienzo la problemática de residuos plásticos que tiene la institución Gimnasio Cultural Libertad debido a que se encuentra una gran cantidad de desechos plásticos donde como se planteaba anteriormente concientizar esta entidad educativa en dar un re-diseño a sus residuos plásticos aprovechando diariamente aquellos desechos plásticos para dar un sentido integral del cuidado del medio ambiente y promover en sí la responsabilidad social empresarial.

**Tabla 1. Cuadro de Síntomas.**

SINTOMAS	CAUSAS	PRONÓSTICO	CONTROL DE PRONOSTICO
La relación del hombre con su medio origina gran destrucción a causa de un fin propio.	Industrialización, por medios de producción y de consumo desmesurado	Las reservas ecológicas presentan disminución y con ellas un gran problema ambiental por causa de los residuos sólidos	Diferentes practicas utilizadas para el manejo de estos residuos sólidos
La industria petroquímica, causante de generación de materiales plásticos PET de forma desmesurada para cumplir con la demanda sin importar su medio.	Impactos positivos (saldar necesidades humanas) y negativos (problemas ecológicos)	La industria se impulsa más por los deseos económicos y dejan a un lado el medio ambiente	Tomar medidas de responsabilidad donde la industria se sienta comprometida con su entorno ambiental
El ámbito urbano, siendo las ciudades	Concentración de principales fuentes	Descomposición de los residuos, los cual	Minimizar esa concentración de

las principales consumidoras de productos a base de plástico PET, que luego desechan al no verle más uso.	de contaminación a causa de los residuos y se concentran en el aire	genera problemas ambientales difíciles para la salud de la población	residuos, dando un nuevo funcionamiento a la materia para fabricar nuevas ideas de negocio (productos)
Bogotá como capital de Colombia es grandemente utilizado el plástico como recipiente para bebidas y en lo cual siempre parara estos residuos en el botadero Doña Juana.	Alto consumo de bebidas y disminución de costos (plásticos > Lata)	Alta concentración de residuos plásticos donde son parte de una gran contaminación	Reutilizar estos desechos que hoy en día a causa de su descomposición son vitales para crear nuevos productos sea entrando en un proceso siderúrgico o artesanal.
En los colegios la demanda de envases plásticos es alta, por las actividades diarias de los estudiantes y la necesidad del organismo por estar consumiendo bebidas que calmen la sed.	Los espacios de descanso donde la comunidad estudiantil tienen la tendencia de consumir productos dentro de los cuales la mayoría vienen en envases plásticos, a causa de la rutina diaria que ellos ejercen	Poco aprovechamiento de este residuo, donde siempre ira a parar a los botaderos de basura	Crear conciencia dentro de las instituciones educativas, donde se enseña a la comunidad estudiantil a reciclar y aprovechar en gran manera estos residuos

*Fuente: Elaboración Propia, 2014*

### **1.3. Formulación del Problema**

Por tanto surge la problemática a investigar de: *¿Cómo utilizar los residuos plásticos PET en el “Gimnasio Cultural Libertad” para disminuir el impacto ambiental de la institución?*

### **1.4. Sistematización de la pregunta Problema**

Es por esto que sistematizaríamos en 3 preguntas claves para dar respuesta a la general:

- ¿Cuál es el manejo actual de los residuos plásticos (PET) que realiza el Gimnasio Cultural Libertad?
- ¿Qué prácticas existen para el manejo de residuos PET que permitan disminuir los impactos ambientales?
- ¿Qué estrategias deberían establecerse para la implementación de las prácticas de ecología industrial de mitigación de impacto ambiental en el Gimnasio Cultural Libertad?

## 2. Justificación

Debido a la acumulación diaria de plásticos que tiene la ciudad de Bogotá y aun siendo los colegios un promotor de estos residuos sólidos incluyendo entre ellos el de interés para esta investigación que es el plástico, no fluye un buen manejo de estos materiales, nada más que el de acudir siempre a los botaderos o a las recicladoras encargadas de revender estos residuos a empresas fundidoras del mismo y así mitigar en algún aspecto este problema ambiental que se ve constantemente, no obstante hoy en día surge una crisis por la cual la recolecciones de estos residuos es cada vez más complejo (Cambio, 2013).

Por tanto ésta investigación planteará estrategias para mitigar la problemática ambiental que se evidencia con los residuos de los estudiantes del Gimnasio Cultural Libertad, particularmente, con respecto a las botellas plásticas PET. Por lo tanto, es un compromiso que busca cuidar el medio natural, que contribuye al mejoramiento del ambiente, concientizando a la población del uso razonable de los materiales plásticos como los envases, partiendo de los criterios de desarrollo en la creación de un negocio sostenible, económica y ambientalmente.

Así mismo, esta investigación tiene como propósito el promover una cultura del cuidado natural en todos los miembros del Gimnasio Cultural Libertad, ya que como institución educativa busca crear lazos con el sector económico de su comunidad para preservar y cuidar el medio ambiente escolar al utilizar los materiales como lo son las botellas plásticas PET con el fin de implementar la Ecología Industrial que se enfoca en la utilización de los residuos de algunas actividades (consumo) como entrada de otras, para la comunidad del Gimnasio Cultural Libertad. Enfatizando que la Ecología Industrial crea un lazo especial entre las industrias u empresas con su entorno tanto social, como ambiental (Esteban, 2008, pg. 195).

Por lo tanto se busca evidenciar las bondades y beneficios que trae el reciclar los envases plásticos utilizados al darles un uso distinto creando empresa, cuidado del medio y utilidades económicas. Al implementar este proyecto se impacta significativamente la sociedad local especialmente a la comunidad del Gimnasio Cultural Libertad, promoviéndose una nueva manera de hacer empresa en Colombia.

Es por ello que al generar un proyecto de tal magnitud como es este se daría un gran aporte a su contribución social, ya que se mejoraría su sistema de desecho de basura plástica a uno de reciclaje aprovechando cada residuo plástico, dando esa conciencia ecológica a cada uno de sus clientes internos y externos, y garantizando una mejor sostenibilidad interna ya que podría contribuir cada diseño a una reducción de costos dentro de la misma institución educativa.

### **3. Objetivos**

#### **3.1. Objetivo General**

Diseñar una propuesta de manejo de residuos plásticos PET en el “Gimnasio Cultural Libertad”, a partir de la ecología industrial, con el propósito de disminuir el impacto ambiental de la institución reutilizando los residuos.

#### **3.2. Objetivos específicos**

- Describir el manejo actual de los residuos plásticos en el Gimnasio Cultural Libertad.
- Identificar prácticas relacionadas con el manejo adecuado de los residuos PET.
- Establecer estrategias para la implementación de las prácticas de ecología industrial de mitigación de impacto ambiental en el Gimnasio Cultural Libertad.

## 4. Marco Referencial

### 4.1. Antecedentes de la Investigación

Analizando información encontrada a estudios de casos o tesis similares a esta, se encuentra una relación variada donde hay un pleno manejo y varios intentos para mitigar los residuos, acoplados diariamente tanto en Bogotá como en los diferentes sectores donde este procede constantemente, dando así siempre alusión al pensamiento errático que muchos plantean, el cual siempre es desechar estos residuos en botaderos, para no darle un funcionamiento óptimo a la materia.

Es así como surgen varias ideas prácticas para realizar un respectivo manejo, a estos residuos plásticos tal cual lo plantea las autoras Catalina Aristizabal y María Sachica: “Si se utiliza el plástico reciclado como materia prima se ahorraría hasta un 50% de la energía que se necesita para hacer el mismo producto con materia prima original, además todos los plásticos son fabricados con petróleo y por lo mismo si no se reciclan, se está haciendo uso de un recurso natural no renovable” (Aristizabal, 2001. Pg. 39).

Por lo tanto, en diferentes estudios basados en un análisis de los residuos desechados solamente en Bogotá, se plantea el constante manejo del reciclaje para darle un mayor uso a la materia que el bogotano constantemente desecha dando así una concienciación en las personas, y formando empresas o ideas dentro de las cuales mantengan un ciclo de vida constante a aquellos residuos desechados y así aplicando en alguna medida la Ecología industrial.

Es así como también se hace referencia a un estudio de la Universidad del Bosque donde los estudiantes de administración, basados en esta problemática tan cotidiana pero al mismo tiempo tan poco estudiada, basan esto en ideas de negocio claves para dar un aporte significativo en mantener un control de los residuos en Bogotá y así o crean una idea,

donde se piensa el formar una recicladora la cual, una pieza clave y fundamental de su propuesta es el DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas):

**Tabla 2. DOFA – ECO ¡RECICLA!**

	FORTALEZAS	DEBILIDADES
	<p><b>F1:</b> Plan de negocios con objetivos claros y planeados además de una estrategia definida</p> <p><b>F2:</b> Empresa con ideas innovadoras en la consecución de materiales reciclables</p> <p><b>F3:</b> Conocimiento de la Opción Multiusuario</p>	<p><b>D1:</b> Imagen débil por ser una empresa nueva de comercialización de productos sólidos reciclables.</p> <p><b>D2:</b> Dificultad para entrar en los conjuntos residenciales y empresas.</p> <p><b>D3:</b> Inicio con poca tecnología</p>
<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>ESTRATEGIAS FO - Crecimiento</b>	<b>ESTRATEGIAS DO - Supervivencia</b>
<p><b>O1:</b> Segmento del mercado poco explorado.</p> <p><b>O2:</b> Fuente enorme de materia primas por explorar.</p> <p><b>O3:</b> Mercado está creciendo hacia un mayor uso de materiales reciclables para producción de nuevos productos.</p>	<p><b>F1-O1:</b> Utilizar la planeación estratégica para lograr una parte del mercado en crecimiento de demanda de productos reciclables.</p> <p><b>F3-O2:</b> Explotar el conocimiento sobre la opción multiusuario, para aprovechar gran fuente de material poco explorado.</p> <p><b>F2-O1:</b> Aprovechar que es una idea nueva para entrar con fuerza a este segmento no tan conocido</p>	<p><b>D1-O1:</b> Aprovechar que es un mercado poco explorado para forjar una imagen sólida de la empresa.</p> <p><b>D2-O3:</b> Aprovechar que la utilización de materiales reciclables está en auge, para tener acceso más fácil a las empresas transformadoras.</p>
<b>AMENAZAS</b>	<b>ESTRATEGIAS FA - Supervivencia</b>	<b>ESTRATEGIAS DA - Defensa -</b>
<p><b>A 1:</b> Existe un proyecto de recuperación y acopio muy similar al de nosotros, liderado por el Distrito que puede convertirse en un muy fuerte competidor.</p> <p><b>A2:</b> Cambio de la ley del servicio Multiusuario.</p> <p><b>A3:</b> Falta de compromiso y educación por parte de los residentes.</p>	<p><b>F3-A3:</b> Motivar a los residentes para que separen los materiales reciclables, a través de la opción multiusuario ya que también trae beneficios económicos para cada uno de los habitantes de los conjuntos.</p> <p><b>F1-A1:</b> Utilizar el plan de negocios y las estrategias allí plasmadas para hacer frente a la competencia.</p>	<p><b>D1-A1:</b> Darse a conocer como una empresa con productos bien seleccionados y buenos principios para lograr un posicionamiento en el mercado y reconocimiento dentro de la competencia.</p> <p><b>D3-A1:</b> Procurar mejorar en el aspecto tecnológico, para ser más competitivos.</p> <p><b>D2-A3:</b> Adaptarse a los posibles cambios que tenga la opción de multiusuario y buscar nuevos estímulos para los conjuntos residenciales y empresas.</p>

*Fuente: León & Montenegro, 2010.pg 23*

Evidenciando así en la Tabla 2, como resaltan este nicho de mercado poco explorado, y donde surgen propuestas grandes, impactando de tal manera que estos proyectos tienen un fin socialmente responsable por lo cual van de la mano con grandes propósitos que tiene el Estado, y de esta manera ayuda de cierta forma al cumplimiento de cada objetivo de esta investigación donde son fuentes principales, de trabajos de investigación donde toma como referencia muchos entes generales, pero incluyen el que es de interés para este trabajo de grado lo cual son las instituciones educativas, por lo tanto el ser los colegios uno de los principales consumidores de productos, generan un gran valor para estas propuestas ambientales, de las cuales surgen grandes ideas de negocio, y con ella se piensa en un mejor futuro para las generaciones venideras, y aun tomando como

resultado una concienciación en diferentes tipos de personas y aún más en niños y jóvenes que den un mejor aprovechamiento de cada investigación ya dada por lo cual se mantenga esta problemática en un mejoramiento continuo del bien común humano.

De igual manera también enfatizando en el plástico que es el principal propósito que tiene esta investigación en darle un buen manejo dentro del Gimnasio Cultural Libertad, se encuentra una investigación hecha con la problemática que este contiene en la ciudad de Bogotá dada por Téllez (2012), quien infiere que *“(…) los plásticos le dan innegables beneficios a la sociedad. Sin embargo, los residuos plásticos (RP) representan un problema ambiental global de creciente preocupación. Los océanos se convierten en “sopas de plástico”, mientras que la cantidad de productos plásticos aumenta, al igual que sus residuos”* (Téllez, 2012. Pg. 5).

De tal forma también nos infiere en el caso de la mezcla de residuos tales como el plástico al momento de ser desechado en las canecas de basura, se mezcla con residuos aun consumibles y van generando solamente un mal olor dentro de la materia plástica (Téllez, 2012. Pg 35), por lo cual se necesita de una plena limpieza para poder ejercer la manipulación de dicho material, no teniendo tantos microbios como lo generan estos depósitos finales de los residuos (canecas), y aun manteniendo un control pleno de los mismos por lo cual se insita a las empresas a que: *“Así como se esmeran en identificar al consumidor y sus deseos, los productores deberían empezar a vincular criterios de ciclo de vida del producto, es decir, no sólo pensar en el proceso productivo y venta al consumidor, sino también qué pasa después, es decir, diseñar el proceso de desecho”* (Téllez, 2012. Pg. 55).

Es así como se plantea y surge un conocimiento pleno de integrar un proceso viable dentro del Gimnasio Cultural Libertad, donde sea de gran provecho la manipulación del plástico PET y así enseñar a los estudiantes sobre el cuidado del mismo, por ello la tesista Elisa Inés Torres López, toca un punto esencial por el cual es un valor agregado que tiene esta tesis donde: *“El Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) es considerado como eje primordial de la actividad escolar para construir conciencia ambiental, él da una*

oportunidad de cambiar la visión cómoda de ver la ecología simplemente como una rama de la biología, y proporciona la oportunidad de ir cambiando modelos tradicionales, invitando a los estudiantes a solicitar espacios y tiempos para trabajar en la búsqueda de soluciones ambientales para la institución y el entorno escolar, procurando el desarrollo de valores que garanticen el bienestar y la posibilidad de sobrevivir como especie humana” (Torres, 2011. Pg. 6).

Por tanto implantar un sistema que mitigue el impacto ambiental que tiene el gimnasio Cultural Libertad es de vital importancia para dar una continuidad a estas investigaciones proporcionadas anteriormente con el fin de lograr un impacto social, dentro de la institución y alcanzar un mayor reconocimiento de la misma, formando estudiantes responsables con su medio, y abiertos a nuevas ideas ya aprovechamiento de los recursos.

#### **4.2. Marco Contextual**

El Gimnasio Cultural Libertad es una institución de carácter privado por tanto su lucro proviene del pago de las matrículas y la pensión mensual por parte del estudiantado. Así mismo vende el cartón, el papel y el vidrio así como cuenta con una cafetería que actúa como negocio independiente, lo que se convierte en lo productos y servicios que posee el para el pago del personal tanto docente como administrativo de la institución, así como el de generar ganancias para su sostenimiento, siendo esto verídico la institución:

“EL GIMNASIO CULTURAL LIBERTAD nació como obra y orgullo del sindicato de trabajadores de Bavaria, seccional Bogotá y de la asociación social y cultural libertad, los cuales tenían la voluntad y el deseo de progreso de un grupo de dirigentes que, conscientes de la necesidad de educación del pueblo Colombiano y más concretamente de su clase obrera, decidieron aunar sus voluntades y trabajo para hacer una obra de trascendencia en la historia del movimiento sindical colombiano y en la historia de la educación nacional. Para la construcción del colegio se contó con la asesoría de la federación Colombiana de educadores, cuyo presidente Adalberto Carvajal Salcedo, se incorporó a los trabajadores de su fundación. El plantel fue creado según asamblea de octubre de 1968, aprobado para su fundación según acta # 5 de Enero 7 de 1969, inscrito en la secretaría de educación el veinte (20) de enero del mismo año” (Gimnasio Cultural Libertad, 2013).

Esta institución es una empresa de mediana escala que tiene como producto base la educación, pieza clave dentro de la sociedad al ser la gestora principal del desarrollo social. El Gimnasio tiene según el Censo Estudiantil de 2013, 565 alumnos, 21 profesores, 8 personas en el área administrativa y 5 en el área de apoyo, por lo cual fue:

“Ubicada en la Carrera 13 # 153 – 34(Antigua) / Carrera 7ª No. 153 – 31 (Nueva), con dos pisos en obra negra, paulatinamente se ha continuado la construcción del Colegio hasta el momento actual donde cuentan con cuatro pisos, Para ello se piensa construir el quinto piso, donde se adecuaran dos laboratorios de sistemas y culminar las obras que faltan. Hasta el presente año han salido de nuestras aulas más de 1640 bachilleres en 29 promociones, que en su mayoría han ingresado con éxito a programas de educación Universitaria y al campo laboral” (Gimnasio Cultural Libertad, 2013).

Es así como constantemente la institución necesita recursos para tener un mejoramiento continuo y para pagar sueldos de profesores, administrativos y de apoyo, tiene ya el carácter de empresa pequeña, en donde vende un servicio: “La Educación”. Este tiene un impacto en la sociedad, no sólo por ser gestor de nuevas generaciones de Capital Humano que aportará crecimiento y desarrollo en la sociedad, sino que a su vez es un gestor de desarrollo local. Por esta razón se debe considerar la aplicación de nuevos modelos de gestión y administración, por lo que se ha pensado en la aplicación de la Responsabilidad Social Empresarial (RSE), en donde el “Gimnasio Cultural Libertad” ya posee principios ambientales dentro de la institución.

El colegio está implementando procesos de reciclaje en cuanto al papel, cartón y vidrio. Y con el proceso de Ecología Industrial que se está elaborando en esta Tesis, el plástico, en especial el PET, ya tendrá un proceso de post-consumo.

Entonces, tenemos que el “Gimnasio Cultural Libertad” hace parte de la fuerza productiva del país y de igual manera ya posee principios de la administración moderna como lo es el ámbito manejado por la RSE que se piensa mejorar con los procesos de Ecología Industrial dándole una mayor aplicación y utilización a los residuos plásticos desechados dentro de la institución.

### 4.3. Marco Conceptual

**4.3.1. Ambiente:** El ambiente es un benefactor que tiene todo ser humano, porque es la manera de interactuar y crear diferentes cosas por lo cual mejore su bienestar, dentro de su contaste estilo de vida, por ello surge el aprovechamiento de cada recurso para que este en constante avance.

Es así como lo definen el Foro Económico y Ambiental: “Es el conjunto de fenómenos o elementos naturales y sociales que rodean a un organismo, a los cuales este responde de una manera determinada. Estas condiciones naturales pueden ser otros organismos (ambiente biótico) o elementos no vivos (clima, suelo, agua). Todo en su conjunto condiciona la vida, el crecimiento y la actividad de los organismos vivos” (Foro Económico y Ambiental, 2013. Pg. 2).

**4.3.2. Basura o Residuos:** *“Desechos, generalmente de origen urbano y de tipo sólido. Hay basura que puede reutilizarse o reciclarse. En la naturaleza, la basura no sólo afecta el paisaje, sino que además lo daña; por ejemplo puede contaminar las aguas subterráneas, los mares, los ríos, etc.”* (Foro Económico y Ambiental, 2013. Pg. 2).

Por lo tanto estos son residuos constantemente desechados por el ser humano, lo cual tiene un final de su ciclo de vida, aunque logrando en algunos residuos reutilizar como lo es el plástico eje principal de este proyecto de investigación, y residuos de los cuales son pertenecientes constantemente por las instituciones, aumentando la contaminación ambiental, que cada residuo desperdiciado tiene para con la vida del ser humano.

**4.3.3. Biodegradable:** *“Sustancia que puede descomponerse a través de procesos biológicos realizados por acción de la digestión efectuada por microorganismos aerobios y anaerobios. La biodegradabilidad de los materiales depende de su estructura física y química. Así el plástico es menos biodegradable que el papel y este a su vez menos que los detritos”* (Foro Económico y Ambiental, 2013. Pg. 2). Debido a sus composiciones

químicas el plástico es uno de los residuos que más se demora en descomponerse y por lo cual influye en una acumulación duradera de la materia, donde se concentra dentro de los botaderos y desperdicia espacio de materiales que realmente son inservibles y que su única parada son los botaderos

**4.3.4. Consumo responsable:** *“Consumo de productos y servicios generados en el tercer mundo por parte de personas de los países ricos, que tiene en cuenta las condiciones laborales y ambientales en que esta producción se ha llevado a cabo”* (Foro Económico y Ambiental, 2013. Pg. 5).

Aplicando también este concepto para la vida cotidiana donde aparece la oferta y la demanda de los diferentes productos que las industrias utilizan para dar una mayor calidad a ese producto final que venden diariamente al consumidor, es por ello que se insta a que las empresas sean socialmente responsables, para mitigar todos los desperdicios que estas generan y también disminuir la contaminación ambiental que hoy en día existe a causa del consumo desenfrenado que tiene el ser humano tanto en un ámbito rural o urbano.

**4.3.5. Contaminación:** *“(Del latín contaminare = manchar). Es un cambio perjudicial en las características químicas, físicas y biológicas de un ambiente o entorno. Afecta o puede afectar la vida de los organismos y en especial la humana”* (Foro Económico y Ambiental, 2013. Pg. 5). Por ello hoy en día la afectación está en la salud del ser humano, como va aumentando a medida que también se va acrecentando la contaminación en general, y por lo cual el ritmo cada vez va ser más mínimo, a pesar de los avances que se está teniendo, aun el problema es significativo y afecta absolutamente la calidad humana.

**4.3.6. Ecología:** *“Ciencia que estudia a los seres vivos en sus distintos niveles de organización y sus interrelaciones entre ellos y con el medio ambiente”* (Foro Económico y Ambiental, 2013. Pg. 8). Evidenciando de tal manera el estudio constante que el estado ejerce sobre la comunidad, para mantener un ambiente mejorado, y que la calidad de vida del ser humano sea placentera, en el nivel de que se sienta cómodo con su entorno,

beneficiándose así mismo para su existencia, y pleno manejo de prolongación de la vida misma en futuras generaciones.

**4.3.7. Impacto ambiental:** *“Es la repercusión de las modificaciones en los factores del Medio Ambiente, sobre la salud y bienestar humanos. Y es respecto al bienestar donde se evalúa la calidad de vida, bienes y patrimonio cultural, y concepciones estéticas, como elementos de valoración del impacto”* (Foro Económico y Ambiental, 2013. Pg. 10).

Por ello de manera constante se requiere ideas ecológicas, con el fin de mitigar la contaminación que diariamente ejerce el ser humano solo por complacer sus necesidades sin tener en cuenta el entorno que le rodea, si poco a poco se va acabando, ya que el pensamiento común no va más allá de razonamiento lógico, aun teniendo conocimientos que el ambiente que es el principal motor de la vida misma que rodea cualquier organismo existente, que por ello se debe cuidar más no destruir, como constantemente hace el hombre por fines lucrativos.

**4.3.8. Población:** *“Conjunto de individuos perteneciente a una misma especie, que coexisten en un área en la que se dan condiciones que satisfacen sus necesidades de vida”* (Foro Económico y Ambiental, 2013. Pg. 12). Debido a que la fuente de recolección de la materia, a causa de los desechos son provenientes del cuerpo estudiantil del Gimnasio Cultural Libertad, donde es el lugar en el cual se piensa trabajar para alcanzar cada objetivo de la tesis y así beneficiar a cada estudiante, docente, padres de familia y la parte administrativa, cumpliendo los reglamentos que la institución tiene y aun mejorando su responsabilidad con el ambiente.

Formando conciencia ambiental en cada estudiante y aun logrando en si futuras ideas de negocio en pro de la vida misma aprovechando los recursos que el ser humano tiene a su alcance para mejorar en plena constancia su calidad de vida.

**4.3.9. Problema ambiental:** *“Daño aparente, real o potencial al medio ambiente que no está acompañados de acción popular”* (Foro Económico y Ambiental, 2013. Pg.

12). Mostrando la problemática que existe a nivel mundial a causa de la contaminación que diariamente ejerce el ser humano con su ambiente, por lo que deteriora constantemente la calidad de vida, saturando espacios de botaderos, donde los residuos no son aprovechables. Sino dejados a la intemperie esperando la descomposición necesaria, sin importar cuantos años se demora en degradarse cada residuo, y por lo tanto genera un gran problema, para cualquier organismo vivo existente sobre la tierra, debido a que afecta en gran manera la salud y la generación de enfermedades por las cuales, muchas veces no se está preparado. Y aun así afectando en gran manera las defensas de los menores, que hoy por hoy sufren más que un adulto y estos están en mayor contacto con la naturaleza.

**4.3.10. Reciclaje:** *“Consiste en convertir materiales ya utilizados en materias primas para fabricar nuevos productos”* (Foro Económico y Ambiental, 2013. Pg. 12). Siendo este término un paso principal de aplicación de la teoría de Ecología Industrial donde se tomara los residuos plásticos dentro de la institución, mitigando estos desechos de forma significativa, dando un nuevo uso a estos materiales, que vayan en pro de la institución para mejoramiento continuo y sea uno de los pocos colegios con un impacto ambiental socialmente responsable en gran magnitud, logrando así ejercer un reconocimiento y replicación en otras instituciones.

Es así como se piensa formar puntos ecológicos, donde se enseñara al estudiante a separar los residuos y así lograr la reutilización de estos materiales plásticos, creando así ideas novedosas en gran magnitud.

**4.3.11. Sostenibilidad:** *“Proceso de racionalización de las condiciones sociales, económicas, educativas, jurídicas, éticas, morales y ecológicas fundamentales que posibiliten la adecuación del incremento de las riquezas en beneficios de la sociedad sin afectar al medio ambiente, para garantizar el bienestar de las generaciones futuras. También puede denominarse sustentabilidad”* (Foro Económico y Ambiental, 2013. Pg. 14).

Cumpliendo así, requisitos básicos para tener una buena calidad de vida, que es lo que pretende esta tesis a nivel educativo, donde se impacte de gran manera dentro de la

vida educativa del cuerpo estudiantil de Gimnasio Cultural Libertad, y aun así ayudando al ambiente impactando de manera significativa, disminuyendo la contaminación a causa por residuos plásticos que se ve cotidianamente.

#### **4.4. Marco Teórico**

##### **4.4.1. Responsabilidad Social Empresarial (RSE)**

La RSE puede llegar a ser una clara oportunidad de negocio, como lo explica Peter Drucker (1984), quien asegura que “la empresa debe convertir su RSE en una oportunidad de negocios integrada a las necesidades de la sociedad con la actividad empresarial, convirtiendo problemas sociales en oportunidades de negocios, en capacidad de producción, en trabajos bien remunerados y en riqueza” (Devoto, 2005. Pg. 10).

Por lo cual también esta debe tener valores éticos, como lo enseña la catedrática Adela Cortina, donde nos ilustra como para ser una buena empresa se debe tener tres pilares: “la confianza vende, que la credibilidad vende y que la calidad es la mejor propaganda; y que, por el contrario, la falta de calidad y de ética perjudica a la empresa” (Cortina, 2005. Pg. 1); por lo tanto asociando estos dos conceptos basados en la RSE se puede crear grandes oportunidades únicas de negocio basadas en una relatividad lógica donde convirtiendo los problemas de la sociedad en oportunidades de negocio, y aun fabricando productos de alta calidad pese a que la materia prima sea sacada de una preocupación de la población, se impacta significativamente en muchos ámbitos, tanto ambientales como sociales, donde se crean empresas idóneas en cumplir gestiones de RSE donde se ayuda a la sociedad y al ambiente tanto urbano como social, y aparte se brinda un valor agregado a esta que es el económico con el fin de tener un mejoramiento en la calidad de vida. Y así se crean productos o servicios innovadores, despertando esa curiosidad por apoyar la protección del ambiente, generando confianza, y aun dando esa calidad necesaria en cada evento al cual se realiza alguna alusión, para así dar un reconocimiento a la empresa, logrando una competencia sana, entre empresas tanto nuevas como ya puestas en el mercado, donde cada una se incite al cumplimiento de estas gestiones, generando un gran impacto encontrando

esa solución verídica en erradicar esos problemas ambientales, enfocados en la contaminación que la misma persona genera por un fin propio.

Por ello la RSE debe ser un pilar dentro de cada compañía donde se emprenda desde su interior, y se refleje los beneficios que esta conlleva en el exterior, dando así un mejoramiento en la calidad de vida, de los empleados y clientes; formando empresas comprometidas, con una buena calidad en sus productos y servicios, manteniendo una ética profesional, en el ámbito que hoy en día transcurre el ser humano, innovando constantemente pero aun no pensando solo en fines propios, sino en fines del entorno que rodea toda empresa, es así como Freeman (1984) recalca algo tan certero como lo es: *“Algunos problemas son tan complejos que no se pueden solucionar, sin la colaboración, las redes y los conocimientos de los grupos de interés (Stakeholders)”* (Smith, 2011. Pg. 49). Siendo así el mismo grupo objetivo un pensamiento racional que toda empresa debe tener, ya que el mismo puede ser quien propicie esas ideas innovadoras que impacten dentro de su misma vida, ya que es a la población a quien se le va a dar los beneficios de la aplicación de esta teoría de RSE, manteniendo una buena comunicación entre ambas partes ya que de pequeñas ideas nacen grandes proyectos, y se debe sobre este tema pensar en la sostenibilidad de aquel que ejecute esta teoría de RSE, porque con esto se pretende que haya continuidad y mejoramiento, para así poco a poco ir mitigando aquellos problemas ambientales, y la calidad y procesos aumenten en pro de la humanidad, porque con el simple hecho de ayudar a disminuir la contaminación, se mejora en muchos aspectos de la vida misma y del entorno que rodea toda empresa, y así mejorando el estilo de vida de la persona, se obtiene gran reconocimiento, y fidelidad de aquellos a quienes se ayuda, para así cumplir con objetivos empresariales y sociales, formando una sociedad productiva y mejorada, y siendo esos líderes de punta para conservar la vida misma en su conservación y disminuir aquellas enfermedades que genera estas problemáticas que se observan cotidianamente.

#### 4.4.1.1. La RSE y la filantropía

La RSE no es la filantropía, no se busca que las empresas se conviertan en obras de beneficencia, ya que las empresas están hechas para ser rentables. La Responsabilidad Social Empresarial busca generar un compromiso directo con la sociedad, no es hacer caridad, porque para ello están las entidades de beneficencia. Es más, la RSE nace a partir de las presiones que ha hecho la sociedad sobre las empresas para que estas actúen de una manera más comunitaria, lo que les obliga dejar de lado su interés de sólo generar dividendos. Esto ha generado por parte de las empresas la adopción de una postura activa y responsable en torno al impacto de sus operaciones.

Al hablar sobre Responsabilidad Social, generalmente se la asocia con “responsabilidades externas”, y no con la “actividad interna del negocio” y la satisfacción de las condiciones laborales de sus empleados. Las discusiones sobre RSE no deberían centrarse en acciones sociales sino en formas responsables de dirigir su propia organización humana”, (Devoto, 2005. Pg. 32). El mismo autor afirma que en países como Argentina el término se confunde y que no ha tomado el carácter empresarial del concepto.

La Responsabilidad Social Empresarial o Corporativa, la definía el Grupo Parlamentario Socialista en el Congreso Español en mayo de 2002 como:

*“la asunción voluntaria de buenas prácticas de gestión integrada de la empresa en todas sus relaciones, respecto de los valores éticos no exclusivamente financieros o económicos. Comprende los aspectos relacionados con la mejora de las condiciones de trabajo, formación y empleabilidad de los trabajadores, igualdad de oportunidades, el desarrollo sostenible por la aplicación de criterios ecológicos a la adquisición de materias primas, productos intermedios, a las inversiones, a los sistemas de producción y a los productos propios”* (Jiménez, 2006. Pg. 20).

De igual manera, es una parte de la Administración que parte desde la gerencia y la gestión de las empresas, por cuanto esta se incluye en la toma de decisiones y va de la mano del mejoramiento continuo de la organización. La RSE se ha convertido en una necesidad que busca mejorar las prácticas empresariales ya que ha sido el sistema económico uno de los culpables del actual daño ambiental que sufre nuestro planeta.

Entonces, tenemos que la RSE no es un acto voluntario de dar generosamente sino que está basado en normas y compromisos firmados por las empresas, con un enfoque social, esto bajo la dirección de la Organización Internacional del Trabajo (OIT). La RSE nace como una necesidad de poner en práctica la garantía de los derechos fundamentales en el campo laboral, que va más allá de la jornada laboral, la igualdad de derechos, entre otros estándares laborales internacionales (Jodar, 2005).

Para alcanzar estos objetivos, la OIT adelantó durante varias décadas la promoción de estos valores sociales que requerían de una aplicación justa de los derechos laborales. Como expresa el documento de *Declaración Tripartita de Principios sobre las Empresas Multinacionales y la Política Social* de 1998, en su versión del 2006, que viene de un debate iniciado en la década del 1960 y que generó la adopción de la *Declaración Tripartita de Principios sobre las Empresas Multinacionales y la Política Social*, causando la adopción en 1998 de la Declaración de la OIT relativa a los principios y derechos fundamentales en el trabajo y su seguimiento, dice que "La adhesión a la Declaración por parte de todos los interesados contribuirá a crear las condiciones que más favorezcan el crecimiento económico y el desarrollo social." (Oficina Internacional del Trabajo, 2001)

Esto convierte a la RSE como una cultura, una forma de hacer negocios que le garantiza mayor sostenibilidad a lo largo del tiempo a la empresa y crecimiento económico, tal como está contemplado en la Declaración Tripartita de 1977 y que ha sido ratificada con el tiempo en diversas reuniones.

En el objetivo dos de dicha declaración se estableció que "2. Esta Declaración tripartita de principios tiene por objeto fomentar la contribución positiva que las empresas multinacionales pueden aportar al progreso económico y social y minimizar y resolver las dificultades a que pueden dar lugar las operaciones de estas empresas, teniendo en cuenta las resoluciones de las Naciones Unidas que preconizan el establecimiento de un nuevo orden económico internacional"(Oficina Internacional del Trabajo, 2001), así como acontecimientos que se hayan producido ulteriormente en las Naciones Unidas, por ejemplo, el Pacto Mundial y los Objetivos de Desarrollo del Milenio

El objetivo principal que persigue la responsabilidad social empresarial radica en el impacto positivo que estas prácticas generen en los distintos ámbitos con los que una empresa tiene relación, al mismo tiempo que contribuya a la competitividad y sostenibilidad de la empresa.

El Parlamento Europeo también ha creado documentos sobre el tema, en donde la organización ha determinado parámetros sobre el tema para la Unión Europea, zona en donde la RSE ha tomado mucha fuerza y es columna vertebral de muchas empresas. Cabe destacar la RSE es un tema netamente de empresa que busca optimizar acciones y recursos. Dentro de la Resolución que dicha organización firmó el 13 de marzo de 2007, sobre la RSE, titulado, "Responsabilidad Social Empresarial: una nueva asociación" (Parlamento Europeo), manifiesta en su artículo primero que "su convicción de que una mayor responsabilidad social y medioambiental por parte de las empresas, unida al principio de responsabilidad empresarial, representa un elemento esencial del *Modelo Social Europeo* y de la *Estrategia Europea de Desarrollo Sostenible* a la vez que responde a los retos sociales de globalización económica" (Parlamento Europeo, 2007).

La Unión Europea resalta el valor empresarial de la RSE y sobre el tema hace énfasis dentro del artículo 20 del mismo documento, considerando que la Unión Europea "Reconoce que unas normas eficaces en materia de competencia, dentro y fuera de Europa, constituyen un elemento fundamental para garantizar prácticas empresariales responsables, en particular asegurando el tratamiento y un acceso justos para las PYME locales" (Parlamento Europeo, 2007).

Dentro de estos aspectos, la RSE considera como área fundamental para el desarrollo empresarial el tema Medio Ambiental, por lo tanto cabe hacer énfasis en que la Responsabilidad Social es un canal de desarrollo que hasta ahora está comenzando y puede ser la base para ser considerado como una mega tendencia para el futuro debido al daño ecológico y ambiental causado, como se expresó, por el actual modelo de desarrollo.

Como la RSE no es caridad empresarial no puede ser considerada como filantropía, y para ello cabe definir de forma clara lo que esto significa y así entrar de lleno en una de

las áreas más importantes de la administración contemporánea. Estamos hablando que la RSE, entonces, no es hacer filantropía ya que obedece a una serie de normas que se adoptaron a nivel empresarial para el mejoramiento directo de la sociedad.

#### **4.4.2. Ecología Industrial**

Entrando en el tema principal de este proyecto se define la ecología industrial “como el conjunto de acciones orientadas a la mejora medioambiental de un producto en la etapa inicial de diseño, mediante la mejora de su función desempeñada, la selección de materiales menos impactantes para su producción, la aplicación de procesos de mínimo impacto ambiental”(Aranda, 2006. Pg. 37), Y aquí los autores Aranda y Zabalza nos refiere una explicación exacta sobre una teoría valida acerca del significado del ecología industrial donde se desencadenara una serie de ideas, teorías que autores reconocidos en este ámbito aportan para dan una directriz a este proyecto basándonos en una teoría y conceptualización clara para formularlo y desarrollarlo cumpliendo con los objetivos dichos anteriormente y el impacto que estos generen.

Para el enfoque que se pretende realizar acerca de la ecología industrial varias teorías que se presentaran a continuación nos van enfocando a aquellos beneficios y practicidades que podemos brindar al medio ambiente, inclusive dentro de una misma institución educativa, que como bien se sabe es donde hay una cantidad significativa de desechos.

Es así como se referencia el análisis de ciclo de vida de los productos (ACV) donde se toma como base de conocimiento las herramientas que este precisa para que se tenga un grato conocimiento acerca de esta información que es vital para tener un punto de partida; por ello las herramientas que nos relatan Salvador Capuz Rizo y Tomas Gómez Navarro, los autores del libro, “Ecología industrial de Envases: Ingeniería del Ciclo de Vida para el Desarrollo de Productos Sostenibles” (Capuz, 2002), nos indica como es necesario antes que todo tener una herramienta tecnológica necesaria para mantener una buena base de

datos dentro de un mismo entorno laboral sin cambiar el protocolo de datos, ya que esta es la base esencial de mantener un control sobre aquellos procesos relacionados con la empresa, porque de que serviría tener una base de datos, bastante diferente a lo que vayamos a hacer si traería consecuencias como baja calidad en los productos a diseñar inclusive hasta una mala gestión de almacenamiento de datos que puede afectar en gran medida a la empresa; ya que al tener en cuenta que este producto sería el principal beneficio dentro de la institución, llevar un control de este material y su respectivo proceso generaría un concepto claro al estudiante de una organización y plena mejoría de cada avance que se pueda ir realizando dentro del colegio, donde al mantener una base de datos única y específicamente sobre el diseño de nuevos productos a base de plástico, generara ideas para nuevas generaciones que día a día van llegando y saliendo de la institución y una mejoría dentro de la misma.

Es así como los autores Salvador Capuz Rizo y Tomas Gómez Navarro nos refiere distintos tipos de bases de datos los cuales son:

“IDEMAT (UNIV. TEC. DE DELFT): es una Base de Datos informatizada (BDI) muy completa para seleccionar las materias primas y los recursos empleados en el proceso de diseño de un producto” (Capuz, 2002. Pg.130); con esta herramienta se posee unas distinciones que son propias para dar una propuesta y elaboración exacta de un producto que cumpla con componentes plenamente compatibles y forjar un producto de calidad, que servirá para mantener un buen empalme de cada uno de los productos a proponer.

“BUWAL SRU 260: Base de datos completamente documentada, esto es, con referencias e información relativa a los datos que contiene (lo que resulta muy conveniente para evaluar la calidad de datos) ” (Capuz, 2002. Pg. 130); una herramienta muy útil que el autor nos permite conocer ya que si se observa la ecología industrial y su implantación tiene que ser muy veraz y preciso en aspectos muy claves como es la conformación de algo innovador o un rediseño que favorezca significativamente todo aquello que se desea ejecutar dentro de este proyecto, pero tenemos que tener en cuenta los distintos software como lo son (Eco-It, EcoPro, EcoScan, entre otros), es una gama considerable ya que

dentro de compañías se puede implantar para así lograr una masificación de tiempo en procesos, diseños e impactos ambientales que se ejercerán frente a la creación de cada producto. Donde el colegio podrá aprovechar estos recursos masificando el conocimiento del estudiantado donde el aplicar solamente este concepto de ecológica industrial y sus respectivos sistemas generara un conocimiento y capacitación amplia a lo que hoy en día podría llamar la atención en las respectivas empresas que surgen continuamente, y es así como con estos sistemas se podrá llevar un manejo idóneo, básico y practico al momento de mantener un control y aplicación dentro de la institución sobre el manejo de estos residuos.

Los proyectos de ecología industrial requieren una visión organizativa donde todos los actores del proyecto colaboren y realicen su trabajo simultáneamente es así como "*La actual necesidad de mejora de los productos sostenible ha generado a lo largo de los años diferentes formas de llevar a cabo los procesos de diseño y desarrollo*" (Aguayo, 2011. Pg. 15).

Por ende el objetivo del ecología industrial es doble ya que: "*Se trata de reducir el impacto ambiental del producto durante su ciclo de vida, asegurando a su vez la obtención de un beneficio para los actores involucrados y el usuario final*" (Aranda, 2006. Pg. 37); Con el fin de ser una solución a una problemática tan globalizada con lo que son los daños ambientales por ello nos centramos en el diseño ya que es un tema de gran importancia en el ámbito empresarial y educativo. Ya que este es de considerar en una toma de decisión al momento en que la empresa quiera lanzar un producto o rediseñar los que tiene deben tener todos los factores posibles que conllevan a una buena elaboración de un producto, es por ello que también pensando en reducir esos índices de daños al medio ambiente que producen las industrias es factible proponer que al momento de diseño de un producto tomar propiedades de un producto ya desechado y tomar aquellas propiedades específicas para dar un nuevo uso y elaboración de un mejor producto que generaría que la empresa obtenga esa regla de RSE y donde iniciando desde un punto de la vida de cada ser humano que es su educación básica generara estrategias y una buena concienciación sobre aquellos futuros empresarios que comenzaran a ver desde lo más insignificante como algo de gran valor al momento de darle un buen uso aplicando estos conceptos ecológicos. Siendo así la

ecología industrial como metodología de ingeniería del producto, permite avanzar a la industria en el ahorro de costos con la utilización de materiales renovables y que cuiden del medio ambiente, además es una estrategia de mercado que ayuda a la empresa ser más atractiva para las inversiones extranjeras que buscan ideas ecologistas y responsables socialmente; la implementación del ecología industrial a sus productos finales les beneficiará en todo aspecto, generando no sólo bienestar financiero a la compañía, sino también bienestar ambiental a los usuarios del producto.

Con esta tendencia de ecología industrial se pretende que aquellos productos plásticos PET extiendan su ciclo de vida de una manera significativa aprovechando al máximo cada componente de aquellos diseños implantados en la sociedad hoy en día, es por eso que Los autores del libro *Ecodiseño Ingeniería Sostenible de la cuna a la cuna (C2C)* refiere un método esencial el cual es el C2C (consumer to consumer) que permite tener estrategias de control donde se amplía la durabilidad de los productos tomando las botellas plásticas PET desechas y transformarlas para volverlas a consumir relativamente hablando, punto principal dentro del objetivo que se piensa alcanzar en la institución.

La consecución de un desarrollo más sostenible es la manera en que podemos resolver las necesidades actuales de la institución sin comprometer el desarrollo de las generaciones futuras y esto pasa por la reducción/minimización del impacto ambiental asociado a los productos de consumo y a sus envases. Recordemos que la sostenibilidad nace “*como un nuevo paradigma propuesto para suplantarse el viejo modelo desarrollista basado en parámetros meramente económicos que no considera la sostenibilidad de los procesos económicos, ambientales y sociales y que por tanto ha conducido a un crecimiento asimétrico injusto y destructor de la base natural indispensable para el bienestar humano a largo plazo*” (Aguayo, 2011. Pg. 17)

Las ventajas que trae implantar un sistema tan claro y preciso como lo es lo del ecología industrial son “*el cumplir la legislación ambiental, aumentar la calidad del producto, reducción de costes, reducir el impacto ambiental, mejorar la imagen del producto y la empresa, satisfacer demandas de los consumidores, innovar y distinguirse*

*frente a la competencia”* (Lombardero, 2009. Pg. 159). Lo cual cada uno tiene un rol de gran importancia dentro de la producción de la empresa, ya que se tiene claro la gran mayoría de los conceptos a tener en cuenta al momento de realizar un proyecto o producto que sea de gran importancia y atractivo para la comunidad a consumir ya que un producto que apoya la reducción del problema ambiental que hoy en día las empresas tienen frente a la sociedad es de gran llamativo para la misma debido a que entre más calidad que obtenga un producto y si este es de elementos que fueron reutilizados generando un rediseño del mismo dando una concienciación sobre todos los aspectos de lo útil que es aprovechar todos aquellos residuos que comúnmente desechamos despertando esa motriz innovadora en la persona.

Y por ello hoy vemos claros ejemplos de investigación como lo indica el autor González donde:

“Actualmente el departamento de ingeniería de diseño industrial de la universidad EAFIT investiga las oportunidades y barreras para la práctica de la ecología industrial en la industria colombiana. Los actuales avances del programa de mercados verdes que está promoviendo el ministerio del medio ambiente les dan elementos a los investigadores de la universidad EAFIT sobre ecología industrial en el dpto. De ingeniería industrial, de afirmar la perspectiva que se tenía hace unos años atrás sobre ecología industrial y en cómo y cuándo los industriales van a responder ante los retos del mercado verde de consumo y cómo el ecología industrial puede ser parte de la respuesta” (González, 2001. Pg. 1).

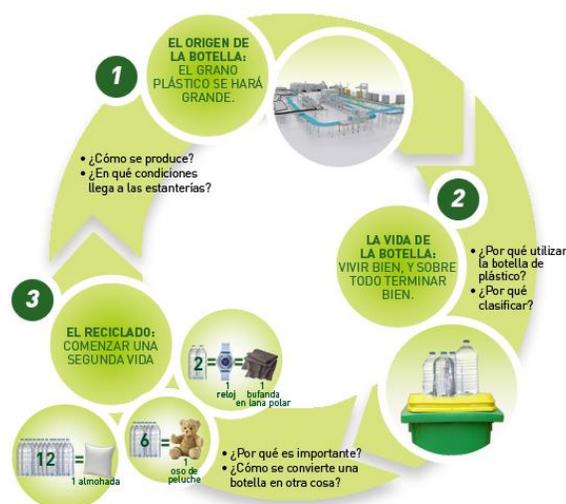
En varios estudios que llevó a cabo la Universidad EAFIT mediante la facultad de ingeniería como lo es *“Ingeniería del diseño ecológico de un producto”* (González, 2001. Pg. 2), demostró que se pueden desarrollar elementos amigables con el medio ambiente, con los cuales se reducen costos en inversión de tecnología y se pueden intensificar el uso de materiales renovables a través del diseño con materia prima que no se desperdicie en el proceso de producción.

Sobre los productos obtenidos se puede cuantificar el ahorro en costos y se puede medir la calidad de los mismos; la inserción del ecología industrial en la producción de un elemento para el mercado, hace atractiva la idea y demuestra que; se pueden desarrollar

manuales ambientales que se implementen en las empresas para apoyar la práctica del ecología industrial en la elaboración de productos y la selección adecuada de sus materiales; se puede lanzar al mercado un producto mucho menos contaminante y más atractivo al público objetivo con el fin de aumentar su demanda; se pueden capacitar recursos humanos para integrar asuntos ambientales en el diseño de productos que beneficien a la empresa y sus stakeholders, la inversión extranjera crecerá y permitirá extender el mercado; entre otros.

#### 4.4.2.1. ACV Plástico PET y la Ecología Industrial

**Figura 2. Ciclo de vida PET.**



*Fuente: llave del cambio, 2012*

Como bien se refleja en la figura 2 se puede entender el ciclo de vida de las botellas plásticas PET, enfocada en 3 grandes rasgos comprimiendo distintos procesos por los cuales se crea la botella, pasando por una serie de eventos hasta el desecho y por consiguiente que es el punto de interés sobre este proyecto es el reciclaje y plena aplicación del concepto de ecología industrial en medio del Gimnasio Cultural Libertad.

Donde en el momento de su origen, se comienza por la industria encargada de hacer estos procedimientos de transformación de la materia prima a lo que hoy en día el consumidor podrá adquirir en los diferentes puntos de distribución, comenzando todo por

un proceso como no lo indica a continuación la organización llave del cambio y donde se evidencia con la empresa Fadeplast s.a.s. el respectivo procedimiento:

*1) **La preforma:** Se parece a una probeta: en realidad se trata de una mini botella en la que solo el cuello es definitivo. Esta preforma se fabrica calentando un granulado plástico (que puede proceder del reciclado) a 270°C. Este granulado será mezclado para obtener una pasta homogénea, e inyectada en un molde para transformarse en preforma.*

*2) **El caldeo:** La preforma recobra su plasticidad cuando se calienta a alrededor de 100°C delante de las lámparas infrarrojas. La intensidad y el reparto del caldeo son esenciales para fijar y optimizar las características visuales y mecánicas de la botella final.*

*3) **El estirado y el soplado:** La preforma caliente se introduce en el molde final, se estira y se sopla con alta presión para adoptar su forma definitiva:*

*·Una varilla de estirado estira la preforma y la sopla al mismo tiempo para inflar la preforma como un balón,*

*·El aire comprimido lleva a continuación la materia contra las paredes del molde para dar a la botella su volumen y su forma definitiva,*

*·un escape permite que la botella no se deforme al volver a la presión atmosférica ambiente.*

*4) **El envasado del producto:** La botella se llena, se tapa, se etiqueta, se agrupa en packs y se pone en palets antes de instalarse en las estanterías de las tiendas. Exceptuando la fabricación de la preforma, todas estas operaciones se realizan en la misma línea de producción. (Llave del cambio, 2012).*

Como segunda instancia la vida de la botella después de ser transformada, empacada y distribuida, llega a manos de los respectivos consumidores de aquellos productos contenidos en las botellas plásticas PET, las cuales son muy apetecidas por el consumidor debido a que es fácil de llevar, por su contextura es difícil de romper, da un buen manejo para que los niños o estudiantes lo puedan consumir sin ningún inconveniente y al mismo tiempo dentro de las instalaciones de los colegios es en algunos casos como el del Gimnasio Cultural Libertad un método de diversión donde la botella fácilmente para los estudiantes de primaria se convierte en una especie de balón, por las cuales al momento de ser consumido y desechado el producto ahí mismo, se reflejaría en qué uso se podría

convertir este producto plástico PET, dando paso así al punto de interés dentro del proyecto que es el reciclaje y plena conversión a lo que se pretende realizar que es la aplicación de la ecología industrial.

Este tercer paso que es el reciclaje, es donde este proyecto pretende forjar y cimentar el objetivo principal donde al momento de clasificar estos residuos plásticos PET se realiza una selección de estos materiales donde el tener aquellos plásticos que están en buen estado son los que servirán en la aplicación de este tema como lo es la ecología industrial dándole un nuevo uso a estos materiales plásticos, volviéndolo en materia prima para las diferentes ideas que puedan surgir en lo largo de cada periodo estudiantil, manteniendo un control y veracidad tomando ejemplo ante las distintas instituciones educativas a nivel nacional, y manteniendo una disminución de costos ante diferentes factores benéficos para el Gimnasio Cultural Libertad.

#### **4.5. Marco Legal**

A continuación se hace referencia de algunas leyes, decretos o estatutos que funcionan en el manejo y control de estos residuos plásticos, y en la enseñanza practica que se debe realizar en la implementación de este sistema de Ecología Industrial dentro del Gimnasio Cultural Libertad haciendo referencia a las siguientes:

En la Constitución de Colombia de 1991, en el Capítulo 3 (DE LOS DERECHOS COLECTIVOS Y DEL AMBIENTE), en el artículo 79, se observa cómo se plasma, la protección que el estado debe tener frente al tema ambiental, aun también anexando que se debe fomentar el cuidado del ambiente en la educación, generando así ya un artículo de valor dentro de la carta magna que rige sobre la soberanía colombiana y que se debe dar cumplimiento, siendo así este proyecto un paso en pro del beneficio y cuidado que se daría al ambiente, generando impacto en la disminución de los residuos plástico que genera constantemente el Gimnasio Cultural Libertad, y así desde pequeño incentivar al estudiante a cuidar de su entorno, que es lo que se pretende causar con esta tesis.

La cumbre de Rio de Janeiro de 1992, insista mucho al cuidado ambiental y el desarrollo que debe tener cada estado, es así como enfocándose en el principio 3, donde nos dice: “El derecho al desarrollo debe ejercerse en forma tal que responda equitativamente a las necesidades de desarrollo y ambientales de las generaciones presentes y futuras” (Conferencia de las Naciones Unidas Sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, 1992. Pg. 1). Siendo así como implantando Ecología Industrial, se cumple este principio dentro del Gimnasio Cultural Libertad, donde al reutilizar el plástico, se da un desarrollo considerable al país, haciendo participes a las futuras generaciones que formaran parte de aquellos avances constantes que tendrá el país dando una concienciación verídica de lo importante que es cuidar el medio, y del surgimiento de grandes ideas que vayan en pro al desarrollo, cuidado del ambiente y disminución de los residuos plásticos que hacen parte de la misma contaminación que el ser humano genera constantemente.

Y por ello con base en esta conferencia de Rio de Janeiro donde unos de los participes fue Colombia, nace la Ley 99 de 1993 “*por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA), y se dictan otras disposiciones*”, el artículo 3 indica que el desarrollo sostenible debe inducir al crecimiento económico y mejora de la calidad de vida sin agotar los recursos naturales, siendo así este un artículo por el cual va de la mano con esta práctica ecológica que se piensa implantar en la institución, donde será una ayuda al avance continuo del país donde se beneficie un sector específico que es la educaciones que es uno de los pilares de la vida humana, donde se aprende y se genera ideas de valor que vayan en pro al desarrollo del mejoramiento de la vida humana.

En el Decreto 1713 de 2002, de la Alcaldía Mayor de Bogotá, en el artículo 1, en la definición de aprovechamiento, aclara de igual manera el propósito que tiene esta investigación al implantar un sistema por el cual se reutilice y se aproveche el plástico de una manera significativa dentro de la institución, dando un mejoramiento continuo a la misma, cumpliendo con aquella responsabilidad social que esta ejerce, y en el artículo 9 “Contenido básico del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos” nos indica los

aspectos a tener en cuenta para que se pueda aprovechar y tener un nuevo propósito de deposición final de los residuos sólidos, en donde en esta investigación el plástico es el principal enfoque por el cual, se le daría un nuevo destino aplicando Ecología Industrial, teniendo leyes de respaldo que se enfocan, en esto mismo, generando cumplimiento de cada una de ellas.

## 5. Diseño Metodológico

### 5.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación a utilizar es exploratoria debido a que el tema de ecología industrial que será implantado en el Gimnasio Cultural libertad es escaso en Bogotá, ya que el término es poco utilizado y no se da un buen uso de lo que significa la ecología industrial, es por ello que se utilizara este tipo de investigación para así dar a conocer los beneficios y lo que puede llegar a ser el implementar este tema de ecología industrial dentro de la institución con respecto al manejo de las botellas plásticas; es así como el según el autor nos indica *“Los estudios exploratorios se efectúan, normalmente, cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado o que no ha sido abordado antes. Es decir, cuando la revisión de la literatura reveló que únicamente hay guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio”* (Sampieri, 1997).

Así las cosas, utilizar este tipo de investigación es propicio para la tesis, ya que el manejo de residuos sobre botellas plásticas PET dentro de alguna institución, como el caso del Gimnasio Cultural Libertad no ha sido abordado, por ello se plantea investigar el volumen de botellas plásticas que diariamente circulan por el Gimnasio Cultural Libertad, se pretende analizar en qué condiciones se encuentran para poder, realizar ese segundo objetivo que es el proponer diseños que beneficien a la institución, y por ello esto genera una causa-efecto donde la causa que se genera dentro de la institución es la acumulación diaria de botellas plásticas PET, donde son desechadas y no hay una plena utilización de este material que es esencial para dar un beneficio a la institución y por ello generarían un gran efecto que sería aumentar la contaminación en Bogotá que este generaría y aun mas siendo un residuo que su descomposición es de 100 – 1000 años por lo cual afecta en gran medida el poder disminuir la contaminación que existe en Bogotá, a menos que se le brinde una utilización eficiente a este material, como se propone en este proyecto.

## 5.2. Método de Investigación:

Una definición precisa de lo que es un estudio de caso no existe, según el autor Stake (2005), debido a que hay muchas definiciones dadas por diferentes autores, pero por lo cual el autor en referencia nos da una visibilidad de lo que puede o pretende hacer un estudio de caso, en lo cual indica que un estudio de caso, puede ser enfocado a diferentes perspectivas de la vida misma, ya que su interés no está en los métodos anteriormente utilizados en diferentes teorías o prácticas, sino el interés de este método está en un caso particular, o en varios si es un caso múltiple. Siendo esto cierto se refleja tres (3) métodos de estudio de caso diferente los cuales son:

- **Intrínseco.** El estudio se desarrolla en porque se quiere conseguir una mejor comprensión de un determinado caso. No se elige por un caso concreto, porque éste represente a otros casos o porque sea ilustrativo de un determinado problema o fenómeno, sino porque es de interés por sí mismo (Stake, 2005).
- **Instrumental.** Cuando se examina un caso particular para proporcionar más información sobre un tema o para reformular una generalización. El caso adopta un papel secundario y se utiliza para radicar la aportación de datos para comprender otro fenómeno (Stake.2005).
- **Caso múltiple o colectivo.** Un conjunto de casos que se estudia de forma conjunta para investigar un determinado fenómeno, población o condición general. Se trata de un estudio instrumental extendido a varios casos. Los casos pueden ser similares o no, ya que no es necesario conocer de antemano si tienen alguna característica en común (Stake.2005).

Es por ello que para la tesis el estudio de caso que nos servirá para evidenciar la cantidad de volumen del plástico PET, es el instrumental, debido a que pese a que el tema de contaminación de residuos, es tan general, esta tesis se centra en la particularidad del plástico PET desechado por los estudiantes del Gimnasio Cultural Libertad, donde anteriormente se evidencio dentro de los antecedentes, el manejo que ha tenido este tema en

la ciudad de Bogotá, y como se pretende con esta tesis centrar en un punto específico un cambio radical, en el control y manejo de esta clase de residuos, y así ampliar esa conciencia ambiental que tienes hoy en día los estudiantes de la institución, docentes, padres de familia y parte administrativa de la misma institución, generando así un ambiente sano, aportando a la disminución de la contaminación ambiental global y cumpliendo con la parte de RSE que toda institución como empresa pública o privada debe tener.

### **5.3. Herramientas de recolección de la información**

Se decide seleccionar como mejor opción para la recolección de información y dar paso a la ejecución de este proyecto la observación participante, donde según la autora Lidia Díaz nos explica que esta observación es: *“cuando para obtener los datos el investigador se incluye en el grupo, hecho o fenómeno observado para conseguir la información “desde adentro””* (Díaz, 2011. Pg. 8). Es así como teniendo el permiso necesario por parte de la rectoría o gerencia del Gimnasio Cultural Libertad, se pretende observar varios días de la semana que cantidad de plástico es desechado comúnmente por los estudiantes en este año 2013, analizando también de cada curso las materias que tienen en aquellos días que se pretende realizar la recolección de la información, debido a que muchos de los estudiantes consumen líquidos debido a las actividades de Educación Física, o también dependiendo del clima que se encuentra diariamente en la institución educativa: *“Este tipo de observación proporciona descripciones de los acontecimientos, las personas y las interacciones que se observan, pero también, la vivienda, la experiencia y la sensación de la propia persona que observa”* (Díaz, 2011. Pg. 8).

Es así como teniendo claro este razonamiento, se pretende observar el comportamiento del plástico a causa del estudiante a través de una bitácora, ya que este modelo de observación es precisa para la manera cualitativa y cuantitativa que se realizará con este proyecto siendo así que se evidenciará en qué estado sale constantemente el plástico, qué medidas se podrían tomar para mejorar la calidad en que sale constantemente el plástico y como se podría reutilizar este material para fines benéficos dentro del Gimnasio

Cultural Libertad teniendo en cuenta la cantidad que sale diariamente. Por ello según la autora también nos da unos puntos cruciales de esta observación los cuales son:

- *La entrada en el campo y la negociación del propio rol del observador.*
- *El establecimiento de las relaciones en el contexto que se observa.*
- *La identificación de informantes claves.*
- *Las estrategias de obtención de información y aplicación de conocimiento.*
- *El aprendizaje del lenguaje usado en el contexto que se observa.* (Díaz, 2011. Pg. 9).

Es por ello que para cumplir con este tipo de observación se tiene que cumplir con estos requisitos para que la aplicación de este proyecto de Ecología industrial se ejecute de una manera satisfactoria dentro de la institución.

#### **5.4. Técnicas de Análisis de la Información:**

La técnica a utilizar dentro de esta tesis es el análisis descriptivo, ya que con este modelo se podrá observar detalladamente que pasa cuando el plástico pierde su ciclo de vida para el estudiante, y se evidenciaría como este es desechado perdiendo su valor para cumplir otro funcionamiento que puede ser propicio para la institución, es así como el análisis descriptivo se define: "*como los métodos que implican recopilación, presentación y caracterización de un conjunto de datos con el objeto de describir en forma apropiada las diversas características de dicho conjunto*" (Facultad Ingeniería UNER, 2013. Pg. 1).

Siendo esta técnica una manera factible de recolectar la información del plástico que comúnmente desecha el Gimnasio Cultural Libertad a causa de su cuerpo estudiantil (estudiantes, profesores, administración y padres de familia), debido a que con esta técnica se hace una bitácora, donde se plasmará toda la información que se recolecte en los días que se realizará las concernientes visitas, para que con esta información tomar las medidas concernientes, para poder reutilizar este material y así innovar en la aplicación de Ecología

Industrial dentro de la institución dando un valor agregado a la labor social y la responsabilidad que debe tener con su entorno, impactando de una manera significativa generando conciencia ambiental y emprendimiento.

## **6. Manejo de Residuos del Gimnasio Cultural Libertad.**

El GIMNASIO CULTURAL LIBERTAD es una institución educativa del sector privado, ubicado en la localidad de Usaquén en el barrio de Barrancas; la cual brinda una educación a niveles estudiantiles como kínder, primaria, bachillerato y media vocacional, con una capacidad actual de la población estudiantil de 565 alumnos, 21 profesores de las distintas ramas educativas, 8 personas del área administrativa y 5 en el área de apoyo; con un alto índice de residuos como: papel, plástico, cartón y vidrio. En donde al realizar un análisis a los temas de la ecología industrial se plasman aquí el bien y el beneficio que ésta pueda llegar a tener dentro de la vida de cada ser humano es aquí donde se piensa mostrar y evidenciar como el ayudar al entorno en el que se vive y aun beneficiarse de ello puede ser de vital importancia para cada persona; de ahí es donde nace la idea de enfocar esta teoría desde la raíz, base de la formación de cada ser humano, donde uno de los pilares de la vida misma es la educación, es por ello que se seleccionó uno de los 426 colegios aproximadamente que tiene la ciudad de Bogotá según el ministerio de educación (Ministerio de Educación, 2013), y en donde se dará estrategias con base en la ecología industrial para el aprovechamiento de los residuos plásticos PET, es así como se seleccionó el GIMNASIO CULTURAL LIBERTAD para realizar la investigación donde se motivara al estudiante en varios aspectos de la Responsabilidad Social Ambiental, dando a sus habilidades un reflejo de cada idea o aporte que ellos den correspondiente al proyecto de vida que tiene cada uno.

Es por ello que se entrara en detalle aquello que significa la RSE (Responsabilidad Social Empresarial), temas sobre la ecología y sistemas de producción lo cual esto va de la mano con la materia administración de empresas que hay dentro del colegio GIMNASIO CULTURAL LIBERTAD, para así poder ir avanzando en temas de emprendimiento y creación de productos innovadores para beneficio de la institución y del mismo estudiante.

La investigación se llevó a cabo durante el año 2013 y se ahondo más en el segundo periodo del mismo año, donde se evidencio el desecho constante de estos residuos plásticos PET por los estudiantes y cuerpo estudiantil, perdiendo un nuevo valor que se podría dar a estos materiales que son prácticos para ser reciclados y reutilizados en pro del mejoramiento que la institución debe tener; además fuera del tema de responsabilidad social, se incluirá diseños innovadores a base de estos residuos plásticos PET, dentro del cual este tema queda abierto para el colegio debido a que la misma institución puede mejorar cada estrategia incluyendo nuevas modalidades de ecología industrial.

Será empleado todo lo concerniente al plástico PET en exposiciones y demás actividades necesarias para que lo estudiantes comprendan por si mismos el valor que deben tener todas las empresas de mayor reconocimiento y aun las que quieren salir adelante en el mercado, formando así conciencia en los alumnos, donde forjaran un proyecto a futuro y dejaran una huella ambiental dentro de la institución para que así el Gimnasio Cultural Libertad tenga un sentido idóneo de pertenecía con el tema de ecología industrial para ahorrar grandes porcentajes de costos y dar un giro ecológico y de gran reconocimiento al colegio.

También mostrando ese sentido de RSE a los más pequeños y así ir sensibilizando a toda la comunidad estudiantil, donde se podrá incluir este sistema en la materia de manualidades o biología, inclusive en la economía estimando la reducción de desperdicios, y aun observando y explicando lo que significa el truke debido a que al momento de construcción de estos elementos podremos intercambiarlos o porque no, implementarlos dentro de las instalaciones de la institución y/o hogares, para dar un sentido ambientalista a su entorno y dar una mejoría a su estilo de vida común.

Estas estrategias deben ser aplicadas para que los docentes en estos campos expandan este conocimiento a tal punto que sus estudiantes tengan conciencia y sean responsablemente sociales, siempre pensando en proyectos que los beneficien y que beneficie a su entorno.

### 6.1. Caracterización de los PET en el Gimnasio Cultural Libertad.

Observando detalladamente cada movimiento que el Gimnasio Cultural Libertad, realizaba constantemente en una semana con respecto al plástico PET, donde se prestaba atención en que utilización o disposición final le daban a este material, mediante una bitácora

Como se había dicho anteriormente basándonos en la *bitácora* que es en este proyecto una herramienta apropiada para la recolección de datos del plástico desechado en el Gimnasio Cultural Libertad y teniendo claro que la bitácora es “un cuaderno en el que se reportan los avances y resultados preliminares de un proyecto de investigación. En él, se incluyen con detalle, entre otras cosas, las observaciones, ideas, datos, de las acciones que se llevan a cabo para el desarrollo de un experimento o un trabajo de campo” (Universidad de las Américas Puebla, 2011), cumpliendo así con la primera fase de este proyecto en el cual se observa detalladamente que cantidad de plástico sale diariamente en una semana de jornada estudiantil y que hace la institución con este plástico PET, en donde mediante un registro plasmado en la bitácora constantemente se observa mediante el análisis descriptivo, como el plástico PET es un producto apetecido por el estudiante y los docentes, conservando una bebida refrescante como:

- Maltis
- Big Cola
- Mini Pony Malta
- Coca Cola
- Agua Cristal
- H2O
- Agua Cielo

Es así como día a día a partir del 21 de Octubre de 2013 y finalizado el 25 de Octubre de 2013, se observaba como el estudiante y hasta los mismos docentes, de modo que su cuerpo exigía alguna bebida refrescante mediante los descansos o las actividades físicas que ejercían constantemente los distintos cursos, compraban dichas bebidas tanto

dentro o fuera del colegio si se le permitía, o en las loncheras que los mismos estudiantes llevaban al colegio siendo las loncheras para algunos jóvenes como “preparaciones que se consumen entre comidas, no reemplazan a ninguna de las comidas habituales (Desayuno, Almuerzo, Lonche o Cena). Estas preparaciones incorporan alimentos naturales o elaborados tales como lácteos, frutas, verduras, cereales entre otros” (Dirección ejecutiva de salud de las personas, 2012).

Siendo esto una constante dentro del entorno del Gimnasio Cultural Libertad, y aun también observando como algunos padres de familia que frecuentaban la institución, llegaban con alguna bebida en sus manos, por lo que la desechaban dentro de la institución y así la botella PET pierde un gran valor que puede ser de beneficio para la comunidad estudiantil a la luz de la ecología industrial.

En este sentido, se recolectan muestras al finalizar la jornada estudiantil (3:15 p.m.) se recorrieron todos los salones, y punto por punto donde estaban ubicadas todas las canecas de la basura puestas estratégicamente por el colegio (ver anexo 2), para que se notara la cantidad de botellas plásticas que salían en total del Gimnasio Cultural Libertad contando desde la primera caneca que el Señor Delio quien fue el encargado de ayudar y vigilar que se recolectara la información necesaria (ver anexo 3), para este proyecto asignado por la misma rectoría de la institución, diera el inicio de que parte empezar a depositar todos los residuos de los estudiantes la mayoría en bolsas plásticas negras para basura sin darle una importancia del aporte significativo que la institución realiza constantemente a la ocupación de un espacio importante en los botaderos en este caso el más cercano el de Doña Juana, también por el cual constantemente informaba acerca de cómo estuvo el clima en medio de la institución, y por ellos se encuentra como un factor esencial en el momento que se recolecta la información porque con ello se podría sacar un mejor resultado estimado de como es el comportamiento de los estudiantes según el clima para dar las herramientas necesarias de la propuesta que conlleva este proyecto y así mejorar el sistema de Responsabilidad Social Empresarial que tiene la institución.

Es así como también se observa como la misma institución no tiene un control en la separación y clasificación de los residuos desechados por todo el cuerpo estudiantil, porque como se dio una plena y constante observación de como recolectaba cada desecho en las bolsas plásticas de basura, depositaban las botellas plásticas PET con materiales orgánicos, y con residuos de muchos otros residuos consumidos por los estudiantes, dando también una baja concienciación de lo importante que también es enseñar al estudiante las separación de cada residuo según su clasificación (cartón – papel, cascaras de fruta y botellas plásticas PET), todo esto está registrado en la bitácora (ver anexo 2).

## **6.2. Volumen de Residuos PET en el Gimnasio Cultural Libertad**

Después de analizar los resultados arrojados plasmados en la bitácora, la recolección se hizo en 5 días debido al flujo constante de materiales PET, que según el colegio, es uniforme cada día de la semana, donde constantemente se hizo la observación respectiva para saber en qué estado continuamente el plástico PET es desechado por toda la comunidad estudiantil donde se logra formular la siguiente tabla que se llevó a manera numérica un registro de como la institución podría alcanzar un estándar de Responsabilidad Social, implementando un sistema de Ecología industrial, y por el cual se encontrara el beneficio en la implementación de este proceso:

**Tabla 3. Análisis Recolección de datos**

TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS					
		1kg=1000g	gr		
<b>Peso promedio de botella PET (kg)</b>	0,02	1000	20		
<b>Volúmen (metros cúbicos - m3)</b>	2,36	(ancho*largo*alto)/(1000cm=1m)			
<b>Unidad de medida</b>	# botellas de PET				
<b>Espacio geográfico de la muestra</b>	Colegio Gimnasio Cultural Libertad				
<b>Tiempo de la muestra</b>	Finalización de la jornada escolar 3:00 pm				
<b>Número de estudiantes</b>	565				

	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5
<b># Botellas PET</b>	53	38	30	42	63
<b>Residuos per cápita (kg)</b>	0,09	0,07	0,05	0,07	0,11
<b>Densidad (kg/m3)</b>	0,45	0,32	0,25	0,36	0,53

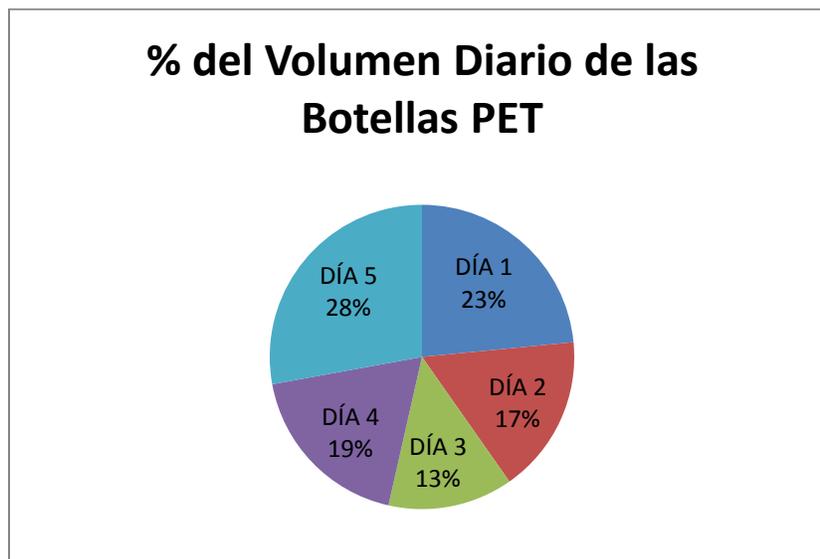
<b>Promedio # de Botellas PET</b>	45,2
<b>días mes</b>	20
<b># de Botellas PET desechadas al Mes</b>	904
<b>volumen aproximado del mes (m3)</b>	2134,8864

*Fuente: Elaboración Propia, 2014*

Los resultados derivados de la bitácora, donde se estudió el volumen que una botella plástica PET tiene comúnmente (siendo precisos de botellas que consumen constantemente los estudiantes), por la cual nos dio un dato muy preciso de 2,36 m<sup>3</sup> dando una referencia precisa del espacio que nos ayudaría a formar estas botellas para la construcción de un bien benéfico para el estudiante y para el colegio, debido a que la cantidad promedio que nos arrojó los datos fueron de 45,2 a la semana por lo cual con esta cantidad de botellas plásticas, en su conformidad ayudaría a promover esa cultura de reutilizar este material que es desechado por la comunidad estudiantil y darle una mejoría fabricando ideas de valor, donde el colegio dará una mejoría continua y excelente en Bogotá ya que implementaría un cambio, dando un impacto ambiental significativo el cual ayudaría contantemente a la semana a reducir y ayudar a disminuir la contaminación.

Así las cosas, se estimó la cantidad de botellas plásticas PET que desechaban, los estudiantes y docentes del Gimnasio Cultural Libertad, con los siguientes resultados:

**Figura 3. Volumen Diario PET del Gimnasio Cultural Libertad**



*Fuente: Elaboración Propia, 2014*

De esta manera se evidencia que diariamente sale un porcentaje alrededor de un 19% siendo este un estándar básico para la implementación de un sistema de ecología industrial, donde se tomara constantemente el plástico para darle un nuevo valor y así darle un nuevo ciclo de vida, pese a que de todos estos residuos Plásticos PET, que se observaron solo 2 o 3 botellas perdieron todo su valor al ser utilizadas por los estudiantes para juegos donde pateaban la botella como si fuera un balón de fútbol, pero de lo general, y lo que es realmente importante para este proyecto, las botellas salían en buen estado, algunas contaminadas con otros residuos desechados por los estudiantes por los cuales se da paso a las propuestas vistas en el capítulo 8.

De esta manera se recalca la gran importancia del plástico para la elaboración de materias primas que permiten la elaboración de varios productos que hoy en día son usados comúnmente y que son parte activa del mercado. Estos productos se convierten a su vez en un beneficio para el colegio y separarlo de forma adecuada permite tomar el material crudo, sin proceso industrial, como materia prima que será usado por los alumnos del centro

educativo, dentro de lo cual se permitirá de tener un aprovechamiento de los residuos, convirtiéndolos así en productos terminados con valor comercial y ambiental.

Es por ello que implementando la ecología industrial la cual es “un campo interesante en el desarrollo de una nueva contabilidad ambiental” (Martínez, 2003. Pg. 16), nos incide el autor a la manera en como este tema ayuda a beneficiar la institución en disminución de costos, ya que la misma tiene que hacer anualmente una gran inversión en el cambio de pupitres de madera, mesas, canecas, entre otros. Por lo cual se tiene que constantemente ir renovando para que haya un buen uso y que los estudiantes se sientan cómodos en su espacio de aprendizaje, es así como este sistema, y viendo la cantidad de plástico que sale constantemente se pueden fabricar los mismos a bajo costo y con muy buena calidad ya que la madera tiene una estado a podrirse y descomponerse en un tiempo muy corto a cambio el plástico se conserva de 100 a 1000 años dentro de los cuales son realmente beneficiosos para el colegio y para el mismo estudiante, ya que se imparte en incentivarlo a que cuide su entorno y explote su capacidad de emprendimiento para dar un mejoramiento a su espacio intelectual.

## **7. Practicas Relacionadas Con El Manejo Adecuado De Los Residuos PET – Para Instituciones Educativas Como El Gimnasio Cultural Libertad**

Algunas practicas mencionadas a continuación, son propicias para el mantenimiento y mejoramiento de las instituciones educativas tanto públicas como privadas, así como es en el caso del GIMNASIO CULTURAL LIBERTAD, la cual al implementar alguna de estas metodologías se plasma la iniciativa responsable y social que las instituciones deberían tener para con su cuerpo estudiantil, es así como se investiga y se encuentran varias opciones prácticas para la reutilización y manejo del material plástico PET como materia prima, es así como se observan las siguiente practicas utilizadas en algunos lugares del mundo:

### **7.1. Materas**

Luego del separado, limpiado y desinfectado del material, se pasa a la planeación de los productos. Uno de estos es la propuesta de la creación de materas para el cuidado de aspectos tan fundamentales como es la vida ecológica, como matas ornamentales, frutales o vegetales. Esto será parte del embellecimiento de la institución y se convierten en los primeros productos de mostrar por parte de los estudiantes. Acciones como estas muestran el compromiso por parte del colegio en el cuidado ambiental.

De igual manera, la construcción de materas hechas a base de plástico PET, da una mayor capacidad de mantenimiento de las mismas y se preserva la vida de la planta, hay una mejor absorción del agua que se le aplica diariamente a la planta para su crecimiento.

Lo impermeable del PET permite que la tierra de la planta no se dañe, le salgan hongos o se pudra la raíz por el exceso de agua que se pueda llegar a aplicar. Además, es fácil hacer modificaciones en las materas hechas a base de PET, esto puede hacerse en fases

de crecimiento de la planta. Es fácil hacer modificaciones y cambios en estas materas. Por ejemplo, en la medida en la cual la mata crece, se pueden cambiar piezas del objeto; cuando la matera sufre un golpe, o llega a dañarse una parte, la pieza puede ser intercambiada. Las materas ecológicas, pueden ser construidas en varios tamaños, lo que hace que se pueda sembrar más de una planta, inclusive montar bases para cultivos orgánicos en pequeña escala, creando una huerta para el colegio, al menos de manera experimental.

El plantel cuenta con varias zonas que pueden llegar a ser adaptadas para la creación de terrazas verdes a partir de materas de PET, las cuales, de ser desarrolladas adecuadamente, serían un punto interesante a desarrollar dentro de los temas ecológicos que podrían plantear a la institución.

De esta manera, el estudiante puede aprender con una mayor profundidad el cuidado del medio ambiente, y si manejamos corrientes como la de la RSE, responsabilidad social empresarial ambiental, pensar en un futuro verde es una opción cercana dentro de nuestra realidad. Autores como Rodrigo Wanderley, revelan que, “la concienciación medioambiental ciudadana (generada por la facilidad de acceso a la información) está obligando las empresas a rever su “instinto” de ganancias a corto plazo” (Wanderley, 2013).

## **7.2. Sillas y pupitres**

Pero la naturaleza no es la única beneficiada con los procesos de “Ecología Industrial”. Algo que puede ser fundamental y práctico en este campo, tiene que ver con la transformación de PET para la creación de implementos usados en el ambiente estudiantil.

Por ejemplo, los pupitres y las sillas de los salones pueden ser parte de esta transformación. No sólo son cómodas por el aire que guarda la botella cerrada, sino que a su vez hay una mayor seguridad al ser materiales que poco se deterioran y no tendrán salientes, puntas o artes que causen heridas menores, como sucede, a los estudiantes. Esto puede ser, también, un ahorro en dinero a la hora de la adquisición de estos materiales de uso básico en el proceso educativo.

La implementación de materiales resistentes, durables y ecológicos dentro del proceso directo de la educación, hace que la empresa, en este caso el Gimnasio Cultural Libertad, se parte de procesos de cambio social y así mismo influye en la comunidad al demostrar no sólo compromiso con la sociedad, sino que a su vez hace parte del compromiso real con la formación de futuras sociedades dentro de procesos de concienciación con el entorno.

### **7.3. Monederos**

La propuesta de realizar un producto innovador para el manejo del dinero es el de los monederos hechos con plástico PET. Esta propuesta surge con el fin de que el estudiante recoja fondos para los diferentes eventos que realiza la institución. Por ejemplo, el recaudo de fondos para el viaje anual de graduación, o para la despedida que el grado décimo realiza al grado once antes de la graduación.

Los monederos se convierten, además, de forma intrínseca, en veedores del recaudo ya que se haría de manera abierta y transparente, motivando no sólo un mayor recaudo de dinero, sino puede llevar a que otros cursos se motiven para realizar actividades y controlables por el mismo estudiantado.

Esta motivación sobre la fabricación de un producto que está posicionado históricamente en nuestro mercado nacional, puede ser convertida en un producto llamativo, seguro, confiable y útil para aquellas personas que deseen tener uno en casa. Es más, una alcancía es factor financiero y además de crecimiento pues al ser creado a partir de materiales transparentes, estimula el mismo ahorro y mide de forma directa su crecimiento.

Una simple alcancía se convierte en un medidor de la capacidad de ahorro tocando temas de economía básica y la administración del capital en cuanto a la recaudación de fondos, la inversión. Así mismo se convierte en un elemento ambientalmente amigable al ser fabricado con materiales transformados a partir de la “ecología industrial”.

Este fácil y sencillo método de ahorro pasa a ser un producto innovador debido a que muchos de los actuales productos son frágiles y a la hora de hacer cuentas hay que dar buena cuenta de la alcancía. Los restos de la alcaldía son, además, desechos no reutilizables al estar fabricados a base de plásticos de menor calidad y/o material de barro que no tiene procesos posteriores de pos consumo. En cambio, con las alcancías se realiza un producto mejorado, durable con un buen soporte y tamaño para aquel ahorro de dinero, permite acceder al dinero en el momento deseado.

#### **7.4. Comercialización y venta**

Es importante poner a trabajar el ingenio de los alumnos para la comercialización posterior de los productos provenientes de los proceso de transformación de “Ecología Industrial”. Todos los años, este ingenio es puesto a prueba en el Gimnasio Cultural Libertad, en donde se realiza anualmente una feria empresarial para los grados once. Este es un espacio que puede ser de gran provecho a la hora de la promoción de los artículos transformados.

Estas piezas pueden servir, a su vez, en los hogares de las personas que tienen relación con el colegio, en donde cada padre de familia puede hacer inversiones en artículos útiles en ocasiones necesarios dentro del hogar. De igual manera pueden surgir ideas de emprendimiento no sólo en el campo de la transformación de los productos, sino dentro de la cadena de reciclaje, y separación de los residuos. La creación de proyectos empresariales es pieza clave para el éxito dentro de un proceso de innovación ya que se puede proyectar como empresa en un futuro. Los procesos de transformación y aprovechamiento son pieza clave para alcanzar un futuro sostenible en donde se reducen los desechos de manera considerable y se ayuda a la disminución del daño a los diferentes ecosistemas.

Hay que entender que hay una grave crisis ambiental y que por tal motivo se hacen necesarias acciones que colaboren a desarrollar sistemas favorables al medio ambiente. El proceso de venta y comercialización requiere de la creación de estrategias que procuren la venta exitosa y el posicionamiento de los nuevos productos. Para ellos es fundamental partir de una idea concreta que tenga una meta por cumplir, unos objetivos generales y

otros específicos que serán pasos fundamentales para el éxito de un proyecto empresarial de este tipo. Esto se puede hacer de manera simple a través de un plan de negocios, el cual puede requerir de un experto en el tema que pueda instruir a los alumnos en el tema.

El plan de negocios comprende los pasos necesarios para la creación de empresa, en donde se hará necesario un estudio de mercado, un análisis de la situación actual de los mercados y las empresas comúnmente llamadas "verdes"; se hará un estudio de mercado, un análisis de los productos, el análisis de costos; también se puede estudiar el tipo de empresa que se va a crear, entre otros. Este plan de negocios tomado desde un enfoque de Responsabilidad Social Empresarial, podrá llegar a ser aún más exitoso debido a que se enfocará en un mercado específico.

Crear empresa es una alternativa importante para aquellas personas con creatividad, experiencia, responsabilidad y deseo de salir adelante con herramientas aprendidas en la escuela, por lo tanto, se convierte en una verdadera opción para la vida. La idea de negocio parte de la transformación de plásticos desechados, pero que pueden ser útiles en otros campos. De un buen sistema de recogida de material dentro y fuera de la institución, el sistema de venta podrá ser garantizado a partir de una buena base productiva, para lo que se necesita tener varios proveedores de dichos materiales. Para ello se involucran los productores de desecho que no están dentro de la Institución sino los que hacen parte de ella de manera indirecta: los hogares.

Al llevar la idea de negocio al hogar, las familias pueden crear un sentido de responsabilidad y afinidad con este emprendimiento, lo que logra un apoyo desde la casa misma del estudiante. Qué mejor proveedor que los hogares. Involucrar a las familias dentro de estos procesos será clave para el éxito de estos proyectos, así como causará un impacto positivo en la comunidad circundante.

Una empresa nacida en el seno de una institución educativa se convierte en un modelo de desarrollo dentro de este tipo de organizaciones, ya que no sólo sigue formando personas a nivel intelectual sino que presenta alternativas empresariales reales para una población que necesita opciones dentro de una realidad nacional que genera estudiantes sin estimativos ni

metas reales en un mercado poco organizado y dentro de un esquema social altamente desigual.

Un plan de negocios definido puede convertirse en una opción de futuro para muchas personas que en ocasiones no tiene la opción de alcanzar en un principio un sistema de educación superior que esté acorde con sus sueños y aspiraciones y en donde las empresas "verdes" son esa alternativa real en un sistema económico híbrido como el colombiano. Dentro de los productos que se desarrollen en el plan de negocios, vale la pena tener en cuenta la venta estructurada y sistematizada de material de desecho a ciertos puntos de reciclaje, aumentando la cadena productiva y generando más recursos para la empresa escolar.

Como se puede observar, la transformación del PET es sólo parte de los procesos que se usan dentro de esta tesis, donde no sólo se busca transformar un material, sino hacerlo productivo y con un impacto en la sociedad que puede ser medido fácilmente.

Se vive en una sociedad donde vender se ha vuelto la necesidad primaria del ser humano, donde entre la variedad de las cosas se encuentra la prioridad del otro, vivimos en un mundo donde los seres humanos, canjeamos lo que no necesitamos a aquellas personas si lo necesitan. Comercializar es esa característica del ser humano por vender, intercambiar, o simplemente por distribuir un producto, somos una sociedad Cosmopolitan donde cada día crecen las industrias, donde los seres tratamos de vender o de intercambiar lo que más requerimos, actualmente las ventas o la comercialización se han interesado por la ecología industrial debido a que las grandes compañías creen que cuidando el medio ambiente pueden curar más de 60 años de daños ecológicos, en las empresas actuales se implementa actualmente estas estrategias de ecología al 100%.

Esta estrategia de reciclar elementos para crear nuevos productos duraderos y de gran impacto en la sociedad se están volviendo el interés de las empresas de la nueva era comercial, actualmente las instituciones académicas están teniendo una eco-pedagogía de alta industria donde los materiales reciclables sirven de sostenibilidad para las necesidad básicas que se requieran, por ejemplo la reutilización de las aguas lluvias, para ahorra

dinero en los descargues de los baños, las botellas de plástico en la creación de sillas o mesas duraderas, para las políticas públicas es una destreza integrar debido a que se debe ir más allá y poder darle respuesta a problemas mundiales como los de la contaminación.

En Colombia no existen colegios con una ecología o una industria ecológica que brinde estabilidad con el medio ambiente. La ecología industrial fue en primer instante popularizada por Roberto Frosh y Nicholas Gallopoulos en el año de 1989, haciéndose preguntas acerca de las necesidades de brindarle un futuro mejor a las próximas generaciones, pero sin tener que vender, o comercializar productos.

Lo que cualquier empresa, quiere es comercializar a pesar de todo, pero con esta nueva estrategia se quiere fortalecer los lazos que se tienen con la madre naturaleza, con los intereses sociales, políticos pero sobre todo a la venta de una industria con potencial que aporte cosas buenas a la sociedad y lo mejor de todo sin gastar energía, ni dinero, es una estrategia que fortalece muchos aspectos de la vida, de la generalización en todos los aspectos generales.

Para finalizar solo se puede decir que las industrias siempre quieren lo mejor para ellas como para la sociedad que se sostiene mediante esta, nada más sano que un industria ecológica que genere confianza en sus involucrados y más cuando se trata de una institución académica, y aún más cuando esta industria se realizó mediante paramentos sociales que generan el auto reconocimiento de la empresa como el eje central de una sociedad sostenible, entendible pero sobre todo adaptable.

## **8. Propuesta para el Manejo PET en el Gimnasio Cultural Libertad**

Mediante la recolección de información que se ha hecho respectivamente dentro de las instalaciones del GIMNASIO CULTURAL LIBERTAD, se evidencia y observar que nuevos diseños pueden ser propuestos para beneficio del plantel mismo y los estudiantes, lo que permitirá reducir daños ambientales significativamente dentro de la institución. Para alcanzar esta meta, es necesario alcanzar una recolección óptima de cada desecho de plástico PET, que requiera la fabricación de uno otro bien.

Para comenzar con el proceso de elaboración, se hace necesario separar desde la base, es decir desde el punto en el cual se acopian los materiales de desecho. Para ello se ha propuesto el montaje de los llamados “puntos ecológicos” en donde se separarán las basuras de acuerdo con sus características de desecho o aprovechamiento. Para ello es necesario separar, papeles, cartón, vidrio, desecho orgánico y plástico.

Cuando se ha hecho la separación de materiales de desecho y reciclables, se pasa a la identificación de los materiales que pueden ser aprovechados en cada sector. Esto es que la basura corriente se irá en puntos de recogida establecidos por los entes de recolección determinados por el Distrito de la Ciudad de Bogotá. Los residuos de papel, cartón y derivados, serán llevados a puntos de acopio en donde serán vendidos por el precio establecido por el mercado.

El plástico, material motivo de este proyecto de transformación, será separado por niveles de reutilización, así como serán separados por tipos de PET. El PET proveniente de envases de gaseosas será el principal material a ser transformado, por medio de procesos de “Ecología Industrial”, que es la teoría básica de ésta. Se tomarán, aquellos residuos que ya han sido utilizados por los estudiantes y por el cual ya no le ven más uso, es así como ese producto desechado se volvería nuestra mayor materia prima para poder fabricar productos innovadores como el que se propone para la recolección de aquellos residuos. Tener el

material para un proceso hace que el costo de su fabricación sea mínimo, su fabricación requerirá de un conocimiento mínimo impartido al alumno, quien irá desarrollando su propia creatividad en el momento de elaborar nuevos productos. Este conocimiento de aprovechamiento y transformación del material de PET será impartido a los alumnos en sus diferentes momentos de aprendizaje y en donde el alumno es quien aplica los procesos directos de transformación al PET.

Este aprendizaje se orientará a partir de la asignatura de biología donde se le explicara al estudiante lo necesario de la separación y transformación del material, que promoverá la aplicabilidad de la “Ecología Industrial” en un ambiente básico de aprendizaje: El “Gimnasio Cultural Libertad”.

Este proceso de transformación y aplicación se verá más adelante, el cual está basado en la incentivación de la creatividad y la curiosidad de los estudiantes, profesores y directivas. La idea es inculcar niveles de responsabilidad social ambiental empresarial, por el cual se impactará significativamente el ambiente escolar y de igual manera será un buen método por medio del cual los padres de familia, vecinos y demás estamentos cercanos al colegio tomen esa conciencia de aportar al beneficio del planeta y de esta manera se implanten sistemas de creación y transformación, no sólo en el colegio, sino en los hogares y los alrededores de la institución, así como otros lugares en los que sea factible la implantación de estos procesos.

Estos procesos son sencillos, pero que son a su vez innovadores, donde solamente se hace necesaria la dedicación de algo de tiempo, creatividad, la curiosidad y la capacidad de organización de una institución entorno a un tema de beneficio común. A esto se le suma el compromiso esencial para construir productos con calidad para beneficio propio y es ahí donde se busca despertar en los estudiantes el sentir de emprendimiento, para que cuando se enfrenten a la vida diaria tengan diversas herramientas que harán posibles surgir en algún proyecto personal que ellos puedan llegar a tener.

Para pasar al proceso de transformación se hace necesario comenzar el proceso de descontaminación a través de un sistema de lavado del plástico solamente agua con jabón

en polvo y un poco de limón, el cual garantiza que el plástico no tenga ningún contaminante y que pueda ser plenamente manejado por el estudiante. A esto se suma el uso de materiales antibacteriales que permitirán la desinfección apropiada del material.

Ahora bien, dentro de las recomendaciones que se pueden añadir a este proyecto se señala las siguientes estrategias de implementación:

1. Limpieza.
  - A. En un balde mediano depositar agua superando un poco la mitad de la altura del balde. (1 minuto)
  - B. Agregar 3 cucharas de detergente en polvo. (30 segundos)
  - C. (opcional) Agregar gotas de limón, para dar un mejor aroma al envase pastico PET, y desinfectar un 100% el envase. (1 minuto)
  - D. Realizar la respectiva limpieza de los plásticos, sumergiendo el envase aproximadamente durante 5 minutos, luego con una esponjilla restregar las partes alcanzables por la misma (1 minuto).
  - E. Lavar con agua para quitar el jabón (1 minuto), dejar secar.
  
2. Puntos PET.
  - A. Formar tres aros con alambre dulce (1 minuto por aro).
  - B. Aparte cortar varios pedazos de alambre del mismo largo de manera lineal (los necesarios para cubrir los aros con las botellas plásticas) (5 minutos).
  - C. Calentar una de las puntas del alambre lineal para así traspasar la botella plástica PET desde la tapa hasta el centro de la parte inferior de la botella, dejando por ambos extremos un centímetro de alambre para realizar el respectivo amarre con los aros (5 minutos).
  - D. Formar la respectiva unión de las botellas con alambre alrededor de los aros formando así un cilindro hecho con botellas plásticas PET. (15 minutos).

E. Cortar una serie de botellas plásticas en la parte inferior de cada una siendo del mismo tamaño y forma para así poder formar a base o el fondo de las canecas y unirla con cinta de medio metro de ancho (15 minutos).

F. Unir la base con el cilindro con trozos de alambre dulce para darle firmeza a la caneca (10 minutos)

G. Decorar según lo crea conveniente el Gimnasio Cultural Libertad.

3. Materas PET (matera pequeña).

A. Formar dos aros con alambre dulce (1 minuto por aro).

B. Aparte cortar varios pedazos de alambre del mismo largo de manera lineal (los necesarios para cubrir los aros con las botellas plásticas pequeñas) (5 minutos).

C. Calentar una de las puntas del alambre lineal para así traspasar la botella plástica pequeña PET desde la tapa hasta el centro de la parte inferior de la botella, dejando por ambos extremos un centímetro de alambre para realizar el respectivo amarre con los aros (5 minutos).

D. Formar la respectiva unión de las botellas con alambre alrededor de los aros formando así un cilindro hecho con botellas plásticas pequeñas PET. (15 minutos).

E. Cortar una serie de botellas plásticas pequeñas en la parte inferior de cada una siendo del mismo tamaño y forma para así poder formar a base o el fondo de las canecas y unirla con cinta de medio metro de ancho (15 minutos).

F. Unir la base con el cilindro con trozos de alambre dulce para darle firmeza a la caneca (10 minutos)

G. Decorar según lo crea conveniente el Gimnasio Cultural Libertad.

4. Sillas PET (para niños de 4 - 7 años).

- A. Tomar 15 botellas plásticas PET de 2 litros y romper cada una por la mitad dejando la parte inferior bien cortada para con otras 15 botellas unir una a una con cinta de medio metro de ancho (botella completa con parte inferior) logrando un bloque parejo (5 minutos por botella)
- B. Formar 3 líneas de botellas plásticas PET de 2 litros del punto A, tomando 3 botellas por línea (5 minutos por línea) pegándolas con cinta de medio metro de ancho, para así unir las tres líneas en manera de fila con la misma cinta de medio metro de ancho logrando así la parte del asiento (5 minutos).
- C. Seleccionar por aparte 6 botellas plásticas PET de 2 litros del punto A. formando 2 líneas, tomando 3 botellas por línea (5 minutos por línea) pegándolas con cinta de medio metro de ancho, para así unir las dos líneas en manera de columna con la misma cinta de medio metro de ancho logrando así la parte del espaldar (5 minutos).
- D. Se unirá el asiento con el espaldar con la cinta de medio metro logrando así la silla propuesta sin apoya brazos para los niños de 4 – 7 años (10 minutos).
- E. Opcional: antes de comenzar para que la silla quede aún más firme se puede en cada lateral tanto del asiento como del espaldar agregar alambre dulce y darle una mayor consistencia a las silla (5 minutos adicionales por cada paso).
- F. Decorar según lo crea conveniente el Gimnasio Cultural Libertad.

Cabe aclarar que el proyecto queda abierto para integrar aún más procesos con residuos donde al momento de dar un proyecto se tengan constantemente los recursos necesarios para poder ejecutar y realizar conforme a lo establecido anteriormente, utilizando cada producto propuesto anteriormente y un respectivo procedimiento del mismo.

## 9. Conclusiones

En conclusión la implementación de este proyecto en el colegio Gimnasio Cultural Libertad; genera que el colegio involucre los conceptos de la RSE debido a que está en continuo cambio mejorando cada aspecto de sus procesos académicos y aun los físicos que pueda tener la institución, formando estudiantes responsables con su entorno, inculcando el respeto y el valor que este debe tener con cada aspecto de su diario vivir, debido a que la problemática constante de este entorno es el desecho de residuos que no se les brinda ningún otro uso y son depositados en canecas de la basura; en este caso las botellas plásticas PET por las cuales dentro de la institución constantemente sale un promedio de plástico de 45.2 botellas por día por lo cual al no ver un respectivo tratamiento o control de estos desechos, nace la idea de reutilizarlos en pro del colegio mismo, dando una reutilización a través de la ecología industrial tanto física como monetaria.

Así mismo vemos como todo concuerda, desde lo general hasta lo específico, ya que de este proyecto partirán y se desprenderán grandes líderes con fines responsables, mente abierta por la cual su única causa sea el beneficio mutuo entre sí mismos y la comunidad, con habilidades que a medida del tiempo ellos pueden ir perfeccionando ya que el implementar este proceso dentro del colegio generara grandes conocimientos dentro del cual el estudiante investigara sobre lo que le apasiona y lo que a futuro le gustaría lograr alcanzar, para así formar grandes profesionales que den grandes ideas ecológicas y sociales, en pro del mejoramiento de la vida misma, y así con ayuda de sus conocimientos mantener de algún modo el control de estos desechos volviéndolos beneficios.

Debido al manejo que hoy en día maneja la institución, es solamente el desechar aquellas botellas plásticas PET, debido a que no le haya más uso y es así como se recomienda este proyecto tomando ese material que es reutilizable aplicando aquellos conceptos de ecología industrial en donde se trata de darle un nuevo ciclo de vida a esas

botellas, tomando como beneficio en pro de implementos que año a año son necesarios dentro de la institución.

Es así como la ecología industrial en el Gimnasio Cultural Libertad es un punto de partida viable por lo cual mitigue esos desechos plásticos tornándolos en un costo-beneficio donde se generaran al momento de su aplicación ideas contantes dentro del estudiantado donde de esta simple practica se desprendan grandes conocimientos de aquellos estudiantes que a futuro serán aquellos que en cierta manera den un gran aporte al estado y porque no posicionar al colegio con este ámbito en un ente socialmente responsable y apetecido por aquellos clientes que deseen aprender más sobre el mejoramiento y plena ayuda hacia un punto que puede generar un gran contribución hacia el medio ambiente.

## 10. Referencias

Aguayo González Francisco, Peralta Álvarez María Estela, Lama Ruiz Juan Ramón & Soltero Sánchez Víctor (2011). *Ecodiseño Ingeniería Sostenible de la cuna a la cuna (C2C)*. España, Madrid: Edición, RC Libros.

Alcaldía de Bogotá (2013). *Decreto 1713 de 2002 - Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Recuperado desde:  
<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=5542>

Alcaldía de Bogotá (2013). *Ley 99 de 1993 - Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones*. Recuperado desde:  
<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=297>

Alcaldía Mayor de Bogotá – UAESP (2011). *Caracterización de residuos sólidos domésticos generados en Bogotá D.C.* Recuperado desde  
[http://ingenieria.uao.edu.co/gral/presentaciones\\_gral/sala\\_disposicion\\_final/PRESENTACION%20uaesp.pdf](http://ingenieria.uao.edu.co/gral/presentaciones_gral/sala_disposicion_final/PRESENTACION%20uaesp.pdf)

Amado Henzz (2001). *¿Sabía Ud. cuánto tiempo tardan en degradarse estos productos?* Recuperado desde  
[http://www.centrohermes.com.ar/lecturaamena/Interesante/degradacion\\_productos.htm](http://www.centrohermes.com.ar/lecturaamena/Interesante/degradacion_productos.htm)

Aranda Usón Alfonso, Zabalza Bribián Ignacio, Martínez Gracia Amaya, Valero Delgado Alicia & Scarpellini Sabina (2006). *El Análisis de Ciclo de Vida como Herramienta de Gestión Empresarial*. España, Madrid: Edición, Fundación con Fé Metal.

Aristizabal Catalina & Sachica María Stella (2001). *El aprovechamiento de los residuos sólidos domiciliarios no tóxicos en Bogotá D.C.* (Tesis), Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá D.C., Colombia.

Capuz Rizo Salvador & Gómez Navarro Tomas (2002). *Ecología industrial de Envases: Ingeniería del Ciclo de Vida para el Desarrollo de Productos Sostenibles*. España, Valencia: Editorial de la UPV.

Conferencia de las Naciones Unidas Sobre el Medio Ambiente y Desarrollo (1992). *Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo*. Recuperado desde: [http://www.bioculturaldiversity.net/Downloads/Papers/Rio\\_declaration\\_Spanish.pdf](http://www.bioculturaldiversity.net/Downloads/Papers/Rio_declaration_Spanish.pdf)

Departamento Ejecutiva de Salud de las Personas (2012). Estrategia de alimentación y nutrición. Recuperado desde: <http://redperifericaagp.gob.pe/sites/default/files/libros/loncheras%20escolares%202012.pdf>

Devoto Pablo Andrés (2005). *El concepto de Responsabilidad Social Empresaria (RSE) frente al Trabajo Decente - Proyecto Presentado al Concurso de proyectos de Investigación sobre Trabajo Decente convocado por la Red Académica para el Dialogo Social 2004*.

Díaz Sanjuan Lidia (2011). *Textos de apoyo didáctico: La observación*. Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Dr. Peter Jodar (2005). *La Organización Internacional del Trabajo (OIT) y los estándares laborales internacionales*. Recuperado desde: <http://www.upf.edu/iuslabor/042005/PereJodar.htm>

Esteban María, Ugalde Miren, Rodríguez Arantxa & Altuzarra Amaia (2008). *Territorios Inteligentes: Dimensiones y Experiencias Internacionales*. España, la Coruña: Netbiblo, S.L.

Facultad de Ingeniería UNER (2013). *Estadística descriptiva – análisis de datos*. Recuperado desde: <http://www.bioingenieria.edu.ar/academica/catedras/introprob/descriptiva-teo.pdf>

Foro Económico y Ambiental (2013). *Glosario Ambiental*. Recuperado desde: <http://www.ecoestrategia.com/articulos/glosario/glosario.pdf>

Gimnasio Cultural Libertad (2013). *Historia del Gimnasio Cultural Libertad*. Recuperado desde: [http://gcl.edu.co/?page\\_id=26](http://gcl.edu.co/?page_id=26)

González Elias Andres (2001). *Ecodiseño, ingeniería de diseño de producto y los retos del mercado verde*. Universidad EAFIT, Medellín, Colombia.

Jiménez Fernández Juan Carlos (2006). *La responsabilidad social de las empresas (RSE) cómo entenderla, cómo afrontarla una perspectiva sindical*. España, Albacete: Ediciones Altabán.

Komly, Emma; Pantel, Catherine; Hubert, Antonie; Pibouleau, Luc (2012). Multiobjective waste management optimization strategy coupling life cycle assessment and genetic algorithms: Application to PET bottles. *Resources, conservation and recycling* No. 69, Págs. 66-81.

La llave del Cambio (2012). *Ciclo de Vida PET*. Puebla, México. Recuperado desde: <http://llavedelcambio.blogspot.com/2012/05/1.html>

León Castro Rafael & Montenegro Rocha Viviana (2010). *El problema de las basuras en Bogotá- diseño de una idea de negocio para la creación de una empresa de reciclaje. Las empresas de reciclaje: ¿solución a la problemática de la contaminación ambiental en Bogotá?* (Tesis), Universidad del Bosque, Bogotá D.C., Colombia.

Lombardero Jose Luis (2009). *Manual para la formación en Medio Ambiente*. España, Valladolid: Editorial LEX NOVA, S.A.

Martínez J. Alier (2003). *Ecología industrial y metabolismo socioeconómico: concepto y evolución histórica*. Universidad Autónoma de Barcelona. Recuperado desde: <http://www.gepama.com.ar/pengue/pdf/Ecolog%EDa%20Industrial%20y%20Metabolismo%20Soc%20ioecon%F3mico,%20Joan%20Martin.pdf>

McCully George (2008). *Philanthropy Reconsidered*. USA, Bloomington: AuthorHouse.

Méndez Álvarez Carlos (2011). *Métodos y técnicas de investigación en ciencias sociales*. Editorial: Limusa.

Ministerio de educación (2013). *Buscando Colegio*. Recuperado desde: <http://www.mineducacion.gov.co/buscandocolegio/>

Oficina Internacional del Trabajo (2001). *Declaración tripartita de principios sobre las empresas multinacionales y la política social*. Recuperado desde: <http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@dgreports/@dcomm/documents/normativeinstrument/kd00121es.pdf>

Parlamento europeo (2007). *La responsabilidad social de las empresas: una nueva asociación*. Recuperado desde: <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P6-TA-2007-0062+0+DOC+XML+V0//ES>

Quintero Viviana (2012). *La importancia del derecho al medio ambiente*. Recuperado desde <http://derechosanoambiente.blogspot.com/>

Revista Cambio (2013). *Problema de los desechos en Bogotá podría generar una emergencia sanitaria*. Recuperado desde [http://www.cambio.com.co/medioambiente/827/ARTICULO-WEB-NOTA\\_INTERIOR\\_CAMBIO-5151967.html](http://www.cambio.com.co/medioambiente/827/ARTICULO-WEB-NOTA_INTERIOR_CAMBIO-5151967.html)

Sampieri Hernández Roberto (1997). *Metodología de la investigación*. Recuperado desde: [http://www.upsin.edu.mx/mec/digital/metod\\_invest.pdf](http://www.upsin.edu.mx/mec/digital/metod_invest.pdf)

Smith Craig, Ansett Sean y Erez Lior (2011). *Caso práctico: GAP y su compromiso con los "Stakeholders"*. Revista Harvard Deusto Business

Stake Robert (2005). *Investigación con estudios de casos*. Recuperado desde: <http://books.google.com.co/books?id=gndJ0eSkGckC&pg=PA16&dq=stake+1988&hl=es&sa=X&ei=-3JhUs71DY288wSGn4CICQ&ved=0CC0Q6AEwAA#v=onepage&q=stake%201988&f=false>

Tellez Maldonado Alejandra (2012). *La complejidad de la problemática ambiental de los residuos plásticos: una aproximación al análisis narrativo de política pública en Bogotá*. (Tesis), Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C., Colombia.

Torres López Elisa Inés (2011). *Medio Ambiente y Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) en el Colegio Nicolás Esguerra*. (Tesis), Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C., Colombia.

Universidad de las Américas Puebla (2011). *Bitácora de investigación*. Recuperado desde: <http://www.udlap.mx/intranetWeb/centrodeescritura/files/notascompletas/bitacoradelInvestigacion.pdf>

Wanderley Rodrigo (2013). *Responsabilidad socio-ambiental empresarial para el desarrollo humano local en el noreste de Brasil*. Doctorado en derecho humanos – Universidad de Salamanca: Brasil. Recuperado desde: [http://www.hegoa.ehu.es/congreso/bilbo/komu/2\\_D.Humano\\_Local/9\\_Rodrigo-Lima.pdf](http://www.hegoa.ehu.es/congreso/bilbo/komu/2_D.Humano_Local/9_Rodrigo-Lima.pdf)

## 11. Anexos

	<b>TITULO ANEXO</b>	<b>Pág.</b>
Anexo 1.	Entrevista dada por el Rector (Pablo Alejandro Casallas Jerez) del Gimnasio Cultural Libertad	72
Anexo 2.	Bitácora	74
Anexo 3.	Carta de Aprobación donde el Rector del Gimnasio Cultural Libertad permite realizar la investigación	79

### **11.1. Anexo 1.**

Bogotá D.C. 12 de Abril de 2013

#### **Entrevista dada por el Rector (Pablo Alejandro Casallas Jerez) el Gimnasio Cultural Libertad**

El pasado 12 de Abril del 2013, se realizó una respectiva visita al Gimnasio Cultural Libertad, cumpliendo con una cita ya acordada con el rector, por la cual se indago acerca del manejo que la institución mantenía diariamente con respecto al tema de los residuos plásticos; Él Rector nos informaba, respecto al tema que ya había una serie de manejos respecto al tema de residuos, pero solamente estaba basado en el cuidado de las envolturas de papel de paquete (Todo Rico, Papas Fritas, Platanitos, entre otros) y del cartón, más no había un control y manejo con respecto al plástico; por lo cual fue fácil acceder a las instalaciones del Gimnasio Cultural Libertad ya que la idea de implementar un sistema basado en la ecología industrial, donde se da aprovechamiento a aquellos envases plásticos que los estudiantes desechan diariamente y que la misma institución no le hallaba algún otro beneficio, mayor al de desecharlo o venderlo a recicladoras para tener un ingreso extra, ya que como él señor Casallas nos indicaba, el Gimnasio Cultural Libertad es una institución privada y por lo cual es una empresa, que busca tener una buena rentabilidad hasta de pequeñas cosas.

Es así como él Rector ilustra la cantidad de cuerpo estudiantil que ahí dentro de la institución, y lo refiere de la siguiente manera:

- 565 alumnos.
- 21 profesores.
- 8 personas en el área administrativa.
- 5 en el área de apoyo.

También aclara el constante consumo de líquidos por parte de sus estudiantes y más después de tener alguna actividad física en la cual, los estudiantes están expulsando energía de sus cuerpos para cumplir con dichas funciones y peticiones de los profesores, cabe aclarar que todo va referido a actividades, como: Clase de Educación Física, Actividades culturales y Actividades recreativas; o simplemente el cambio de clima en algún aspecto según él rector “cuando hace un sol sofocante”.

Cabe rescatar de la entrevista que se tuvo con él señor Pablo Casallas, nos explicaba la manera en que siendo institución educativa privada, y al ser empresa. Su producto principal es la educación, no obstante el tener por otro lado recursos que generen valor y sirva de apoyo a la institución es de gran importancia, por lo cual al generar Ecología Industrial dentro de la institución; su sistema de manejo y el compromiso que tiene la institución para con su medio es vital, porque de esta manera los estudiantes obtendrían esa concienciación con respecto al tema ambiental, social y responsable; y despertaría gran ingenio entre los mismos estudiantes y por ello obtendría la institución futuros emprendedores y generadores de ideas para ayudar en el avance constante del país.

## 11.2. Anexo 2. FORMATO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.

**Propósito. Contabilización de los residuos PET del Gimnasio Cultural Libertad.**

**Lugar: Carrera 7ª No. 153 – 31**

**Día 1.**

**Hora de recolección de la información:** 3:15 p.m. – 4:05 p.m.

**Fuente de información:** 33 Canecas de basura ubicadas en el (2) patio principal del colegio (primer piso), (12) salones, (10) baños, (1) sala de profesores, (3) zona administrativa, (1) laboratorio, (1) gimnasio, (1) sala de música – danza, (1) biblioteca y (1) sala de proyección del Gimnasio Cultural Libertad.

**Descripción de la información:** Teniendo un encuentro dentro del Gimnasio Cultural Libertad, terminando la jornada escolar a las 3:15 p.m., se procede a realizar la respectiva evidencia de la recolección del plástico PET, que fue desechado en el día por el cuerpo estudiantil (estudiantes, docentes, padres de familia que pudieron haber frecuentado el colegio y la parte administrativa); siendo así como se encontró un total de recolección de botellas plásticas en buen estado 48, y solamente se encontraron 5 en mal estado (esas 5 botellas PET fueron utilizadas para jugar en los descansos), teniendo un total de 53 botellas plásticas PET, las cuales en el día de hoy fueron desechadas a la basura, sin realizar ninguna especie de aprovechamiento de la materia, siendo un punto valido para presentar esta oportunidad de valor que es la tesis la cual, dará un gran aporte al colegio y a su entorno; como se había planeado se indago en el clima del día de hoy, y la mayoría de los docentes y el señor Delio quien es el encargado de recolectar la basura del colegio, anunciaban que el día de hoy fue muy caluroso y por lo cual hubo un buen consumo de bebidas compactadas en este material plástico PET. Se terminó la observación a las 4:05 p.m. por lo cual solo quedaba despedirse y volver el siguiente día.

**Evidencias:**



**Día 2.**

**Hora de recolección de la información:** 3:15 p.m. – 4:05 p.m.

**Fuente de información:** 33 Canecas de basura ubicadas en el (2) patio principal del colegio (primer piso), (12) salones, (10) baños, (1) sala de profesores, (3) zona administrativa, (1) laboratorio, (1) gimnasio, (1) sala de música – danza, (1) biblioteca y (1) sala de proyección del Gimnasio Cultural Libertad.

**Descripción de la información:** En el día de hoy se realizó el mismo proceso, en el cual se estuvo presente en la recolección de los residuos desechados por lo estudiantes, dentro de los cuales comparado con el día anterior no hubo mucho consumo de bebidas debido al clima que estuvo un poco frio, y solo hubo un mayor residuo de paquetes, se empezó nuevamente a las 3:15 p.m. esto siendo así que solamente se contó 35 botellas plásticas en buen estado, un poco sucias por la combinación de materiales (yogurt y sobrantes de comida en paquetes), pero de las cuales solo 3 salieron en mal estado nuevamente recalcando, ya que fueron utilizadas por distracción de los niños de primaria, quienes están acostumbrados a jugar futbol con esta clase de tarros, se terminó el conteo de los tarros a las 3:45 p.m.



**Día 3.**

**Hora de recolección de la información:** 3:15 p.m. – 4:05 p.m.

**Fuente de información:** 33 Canecas de basura ubicadas en el (2) patio principal del colegio (primer piso), (12) salones, (10) baños, (1) sala de profesores, (3) zona administrativa, (1) laboratorio, (1) gimnasio, (1) sala de música – danza, (1) biblioteca y (1) sala de proyección del Gimnasio Cultural Libertad.

**Descripción de la información:** Hoy siendo las 3:05 p.m. el clima lluvioso, no favorecía mucho la investigación, ya que el espacio en que nos encontrábamos el conserje Don Delio y yo era muy reducido y caían muchas goteras dentro de ese espacio, siendo así que nos tocó hacer un conteo rápido, de la cantidad de plástico PET, que habían consumido los estudiantes y docentes, donde analizando fue de la siguiente manera: 30 botellas en total las cuales solo 2 salieron aplastadas se evidenciaron el día de hoy donde hubo una disminución significativa, por lo cual no hubo una buena actividad física que pudiesen ejercer algunos cursos, ya que el clima impedía sacar a los niños y jóvenes a exponerse a alguna enfermedad, y los docentes en ese momento solo preferían bebidas calientes (tinto, aromáticas, café). Terminando esto se concluyó la investigación de este día a las 3:40 p.m.



**Día 4.****Hora de recolección de la información:** 3:15 p.m. – 4:05 p.m.**Fuente de información:** 33 Canecas de basura ubicadas en el (2) patio principal del colegio (primer piso), (12) salones, (10) baños, (1) sala de profesores, (3) zona administrativa, (1) laboratorio, (1) gimnasio, (1) sala de música – danza, (1) biblioteca y (1) sala de proyección del Gimnasio Cultural Libertad.**Descripción de la información:** Manteniendo un clima frío con la expectativa de repetir la misma lluvia del día anterior, se espera a que termine la jornada para dar comienzo al conteo de plásticos que salieron el día de hoy revisando caneca por caneca a las 3:20 p.m. se da inicio, por lo cual se va observando mediante se va recolectando de todas las canecas de basura de la institución una cantidad de 42 botellas, algo sorprendente para ese día tan frío que estaba haciendo, pero me explicaba una docente que nos acompañó la profesora Magdalena, que todo era basado en primaria, ya que es ahí donde los padres le envían lonchera a sus hijos, introduciendo fuera de paquetes bebidas y a los de bachillerato era a los cuales les brindaban en vez de lonchera dinero para que comprasen cualquier cosa en la cafetería, aunque esta vez se encontraron de esas 42 botellas PET 10 aplastadas algunas por el juego en el cual están acostumbrados y otras las aplastaban por no introducir la botella inflada, se terminó la labor investigativa a las 4:05 p.m.

**Día 5.****Hora de recolección de la información:** 3:15 p.m. – 4:05 p.m.**Fuente de información:** 33 Canecas de basura ubicadas en el (2) patio principal del colegio (primer piso), (12) salones, (10) baños, (1) sala de profesores, (3) zona administrativa, (1) laboratorio, (1) gimnasio, (1) sala de música – danza, (1) biblioteca y (1) sala de proyección del Gimnasio Cultural Libertad.**Descripción de la información:** un caluroso día como lo fue el día de hoy donde aún según lo que me comentaba el conserje Don Delio, muchos estudiantes llegaban cansados por la educación física más aparte algunos ensayaron bailes para la fiesta que está cercana del 31 de octubre, por lo cual celebraran el viernes de esta semana una izada de bandera, festejando el día para los niños de primaria, es así como el día de hoy se comenzó el conteo igual que siempre a las 3:10 p.m. esta vez, siendo así como se hizo un conteo excesivo donde mediante el día como estuve y a la concurrencia de actividades hechas por los estudiantes, se contó 63 botellas dentro de las cuales muchas fueron traídas en onces, por parte de los de primaria y otras de tiendas de afuera del colegio por parte de los docentes y estudiantes del Gimnasio Cultural Libertad, completando la jornada exhaustiva y aun con muchos contenidos de desechos impregnados en este material plástico de chitos, papas, ponqués, yogurt entre otras cosas desechadas por los estudiantes, terminando así esta jornada a las 3:45 p.m. por lo cual se tenía destinado sacar la basura, para que la recogiera el camión de residuos, que siempre pasa el viernes, lunes y miércoles.

### 11.3. Anexo 3. Carta de Aprobación donde el Rector del Gimnasio Cultural Libertad permite realizar la investigación

