CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS DESECHOS.

1.1. Descripción Del Concepto Basura Y Material Reciclable.

Los desechos son el resultado de las actividades humanas y el desgaste de los productos en el tiempo. Estas actividades humanas están íntimamente relacionadas con el consumo siendo parte de la vida cotidiana de las personas. No obstante hay que considerar que no todo lo que en la actualidad se desecha es basura, hay que diferenciar el material reciclable del resto de residuos que se destinan a la evacuación.

Basura es todo aquello que se considera inservible y por lo tanto requiere deshacerse de ello. La basura es un producto al cual se le considera sin valor, repugnante e indeseable por lo cual normalmente se le incinera o se le coloca en lugares predestinados para la recolección para ser canalizada a tiraderos, rellenos sanitarios u otro lugar.

Existen otros materiales que se han dejado de utilizar pero que podrían prestar alguna otra utilidad ya que podrían ser procesados nuevamente, en forma total o parcial. A estos materiales se los conoce con el nombre de “reciclables”.

1.1.1. Clasificación De Los Desechos.

Los desechos se pueden clasificar según: el material del que se componen, de acuerdo a su degradabilidad y de acuerdo al lugar en donde se producen.

1.1.1.1. De Acuerdo Al Tipo De Material.

Según el material del que se compone los desechos pueden ser clasificados en orgánicos e inorgánicos.

Desechos orgánicos.

Los desechos orgánicos provienen de la materia viva e incluyen restos de alimentos, papel, cartón y estiércol.

Desechos inorgánicos.

Los desechos inorgánicos provienen de la materia inerte como el vidrio, plásticos, metales, y otros materiales.

1.1.1.2. De acuerdo a su degradabilidad.

Los desechos también se pueden clasificar según el tiempo que tardan sus materiales en degradarse por la acción de las bacterias y hongos. Así, los desechos se clasifican en biodegradables y no biodegradables.

Desecho Biodegradable.

Los desechos biodegradables se descomponen en forma natural en un tiempo relativamente corto. Por ejemplo: los desechos orgánicos como los alimentos, tardan poco tiempo en descomponerse.

Desecho no biodegradable.

Los desechos no biodegradables no se descomponen fácilmente sino que tardan mucho tiempo en hacerlo. Por ejemplo: el vidrio tarda unos 4.000 años, el plástico tarda de 100 a 1.000 años, una lata de refresco tarda unos 10 años y un chicle unos cinco años.

1.1.1.3. De Acuerdo Donde Se Produce.

De acuerdo al sitio donde se producen los desechos se pueden clasificar en:

Desechos Hospitalarios.

Los desechos hospitalarios son todos los relacionados a la salud estos provienen principalmente de los hospitales, clínicas y centros de salud. También son considerados todos los productos de la salud que se utilizan en las casas, colegios o en las empresas tales como las gasas, vendas, apósitos, guantes, sondas, jeringas, agujas, etc.

Desechos Urbanos.

Son los desechos correspondientes a las poblaciones, tales como los desechos de parques y jardines, inmobiliario urbano inservible, restos alimenticios, los desperdicios de las mismas actividades comerciales como los empaques, llantas, electrodomésticos, etc.

Desechos Rurales.

Son los desechos que se producen en el campo, fuera de las cabeceras distritales y donde las viviendas se establecen en forma dispersa.

Desechos Industriales.

Son los desechos generados por las industrias como resultado de sus procesos de producción.

Desechos Domésticos.

Son los desechos generados en los hogares por las actividades propias de las personas en sus viviendas. Estos desperdicios contienen por lo general restos alimenticios, envolturas de alimentos y papeles. En menor proporción restos de cerámica, aerosoles de lata, muebles y aparatos eléctricos.

1.2. Componentes De La Basura.

Todo el mundo produce basura cada hombre, mujer y niño genera basura. Las empresas, fábricas y establecimientos institucionales generan basura. La cuestión no es si se produce o no, sino cuánta, de qué tipo y si existe un uso secundario para los residuos sólidos antes de que decidamos enterrarlos o quemarlos.

Para planificar una evacuación ambientalmente correcta se debe conocer la composición del flujo de residuos sólidos, esto ayuda a obtener una gestión eficiente y eficaz de los recursos y programas de reciclaje.

Las tecnologías que se seleccionan para la gestión y evacuación dependen de la cantidad y composición del flujo de residuos sólidos.

1.2.1. Producción De Basura En El Cantón Guayaquil.

Cada ciudadano que habita en Guayaquil genera un promedio de 700 gramos de basura al día. En el año 2005 la ciudad de Guayaquil produjo 814.735 toneladas de desechos. Estas, al ser dispuestas en el relleno sanitario ocupan 10 hectáreas de terreno, es decir, el área del parque forestal de Guayaquil o la mitad del Malecón 2.000. La generación de desechos aumentó con relación al 2.004 (771.220 toneladas).

La mayor parte de la basura que llega al relleno es la producida en domicilios o en la calle (692.518 toneladas), le siguen las industrias (86.234 toneladas) y los mercados (28.696 toneladas).

Gustavo Zúñiga, director de Aseo Cantonal, Mercados y Servicios Especiales del Municipio, indica que:

> **“la producción de basura está directamente ligada a** la capacidad económica de los habitantes, por eso se recolecta más en zonas residenciales. La diferencia entre los hogares puede variar entre 300 **gramos, en un sector urbano marginal, y 1 kilo”.**

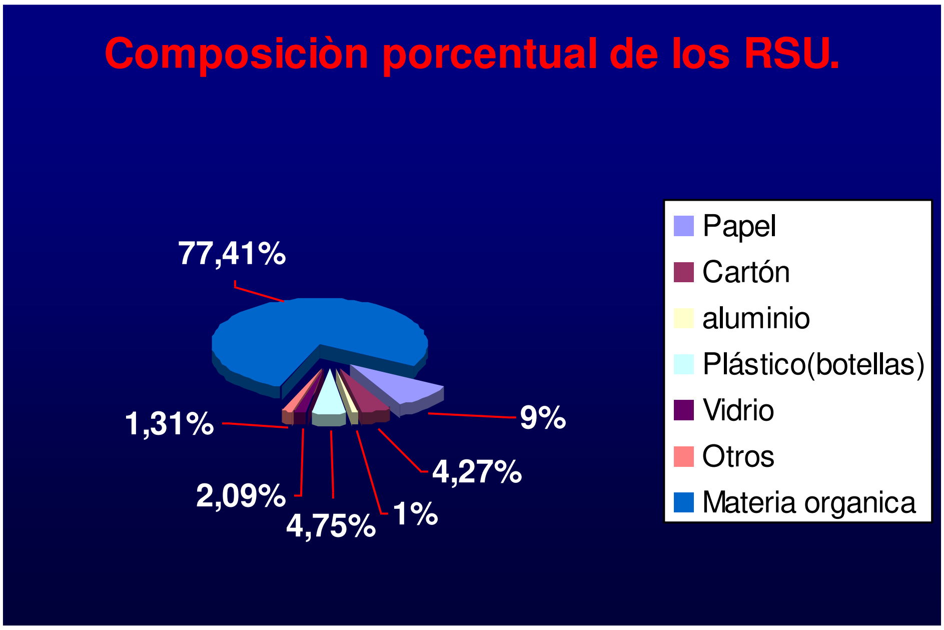
Fuente: Diario El UNIVERSO 7 enero 2006

1.2.2. Composición Porcentual De La Basura.

La composición porcentual de los desechos que conforman la basura depende mucho de las costumbres y hábitos de las personas, el nivel de educación y las necesidades en las que se encuentran.

La composición de la basura en la ciudad de Guayaquil, según investigaciones del Consorcio ISTA-CPR, ejecutor del proyecto Desarrollo de un Programa de Reciclaje en la Fuente y Reciclaje Técnicamente Organizado in Situ es:

Tipo de Desecho (ton / día)	Porcentaje (%)
Materia orgánica	77.41
Papel	9.00
Cartón	4.27
Plástico	4.75
Vidrio	2.09
Metales	1.27
Otros	1.31



Por consiguiente, los residuos sólidos pueden ser agrupados en las siguientes categorías: orgánicos con un 77,41% del total, reciclables (papel, cartón, plástico, vidrio, metales) con un 21,28% y otros residuos como las pilas, maderas y gomas ocupan un 1.31% del peso total de los desechos urbanos producidos en el cantón Guayaquil. Las pilas, baterías, representan una cantidad baja, el 0.09%, los restos de maderas representan el 1%, el resto se distribuye para desperdicios de textiles y goma.

Plásticos

Aproximadamente el 4.65% del contenido de un cubo de basura está compuesto de plásticos. Generalmente los plásticos son en su mayoría envases de un solo uso y por ejemplo se los utiliza como paquetes y embalajes (botellas de PVC o Pet, bolsas de polietileno, bandejas y cajas protectoras de corcho blanco).

Latas

El 1.27% del peso total de los residuos urbanos producidos en promedio corresponden a los metales y aproximadamente el 4,4% de su volumen lo constituyen las latas.

Vidrios

Los vidrios ocupan el 2.09% del peso de los residuos urbanos debido a su dureza y estabilidad se los ocupan tanto para envasar líquidos y sólidos.

Papel y el cartón

Aproximadamente el 13.27% del peso total corresponde a desechos de papel y cartón provenientes de la materia prima renovable como lo son los árboles. Estos desechos se originan mayormente en las instituciones educativas y en las oficinas de las empresas.

1.3. ¿Cuánto Tiempo Viven Los Desechos?

Es de suma importancia el conocimiento del tiempo en el que los desechos tardan en volver a la naturaleza mediante la descomposición orgánica y química respectiva, para tener noción de las consecuencias que se pueden producir por el irrespeto al medio ambiente y a las normas establecidas por las autoridades con respecto a los desechos. Varios expertos en Medio Ambiente consultados por la Revista Consumer han estimado un tiempo en el cual los desechos se descomponen, esto depende de su degradabilidad, y del medio en el que están expuestos. Así tenemos los siguientes rangos para los distintos materiales:

1 año.

El papel, compuesto básicamente por celulosa, no le da mayores problemas a la naturaleza para integrar sus componentes al suelo. Si queda tirado sobre tierra y le toca un invierno lluvioso, no tarda en degradarse. Lo ideal, de todos modos, es reciclarlo para evitar que se sigan talando árboles para su fabricación.

5 años.

Un trozo de chicle masticado se convierte en ese tiempo, por acción del oxígeno, en un material muy duro que luego empieza a resquebrajarse hasta desaparecer. El chicle es una mezcla de gomas de resinas naturales, sintéticas, azúcar, aromatizantes y colorantes. Degradado, casi no deja rastros.

10 años.

Ese es el tiempo que tarda la naturaleza en transformar una lata de gaseosa o de cerveza al estado de óxido de hierro. Por lo general, las latas tienen 210 micrones de espesor de acero recubierto de barniz y de estaño. A la intemperie, hacen falta mucha lluvia y humedad para que el óxido la cubra totalmente.

Los vasos desechables de polipropileno contaminan menos que los de poli estireno (material de las cajitas de huevos). Pero también tardan en transformarse. El plástico queda reducido a moléculas sintéticas; invisibles pero siempre presentes.

30 años.

Los envases tetra-brik[1] no son tan tóxicos como uno imagina. En realidad, el 75% de su estructura es de celulosa, el 20% de polietileno puro de baja densidad y el 5 por ciento de aluminio. Lo que tarda más en degradarse es el aluminio. La celulosa, si está al aire libre, desaparece en poco más de 1 año.

La aleación metálica que forma las tapitas de botellas puede parecer candidata a una degradación rápida porque tiene poco espesor. Pero no es así. Primero se oxidan y poco a poco su parte de acero va perdiendo resistencia hasta dispersarse.

100 años.

De acero y plástico, los encendedores descartarles se toman su tiempo para convertirse en otra cosa. El acero, expuesto al aire libre, recién comienza a dañarse y enmohecerse levemente después de 10 años. El plástico, en ese tiempo, ni pierde el color, sus componentes son altamente contaminantes y no se degradan. La mayoría tiene mercurio, pero otras también pueden tener zinc, cromo, arsénico, plomo o cadmio. Pueden empezar a separarse luego de 50 años al aire libre. Pero se las ingenian para permanecer como agentes nocivos.

---

[1] Ver Glosario en Anexos

100 a 1.000 años.

Las botellas de plástico son las más rebeldes a la hora de transformarse. Al aire libre pierden su tonicidad, se fragmentan y se dispersan. Enterradas, duran más. La mayoría están hechas de tereftalato de polietileno (Pet), un material duro de roer: los microorganismos no tienen mecanismos para atacarlos.

Más de 100 años.

Los corchos de plástico están hechos de polipropileno, el mismo material de las pajitas y envases de yogur. Se puede reciclar más fácil que las botellas de agua mineral (que son de PVC, cloruro de polivinilo) y las que son de Pet.

150 años.

Las bolsas de plástico, por causa de su mínimo espesor, pueden transformarse más rápido que una botella de ese material. Las bolsitas, en realidad, están hechas de polietileno de baja densidad. La naturaleza suele entablar una "batalla" dura contra ese elemento. Y, por lo general, pierde.

200 años.

Las zapatillas están compuestas por cuero, tela, goma y, en algunos casos, espumas sintéticas. Por eso tienen varias etapas de degradación. Lo primero que desaparece son las partes de tela o cuero. Su interior no puede ser degradado: sólo se reduce.

300 años.

La mayoría de las muñecas articuladas son de plástico, de los que más tardan en desintegrarse. Los rayos ultravioletas del sol sólo logran dividirlo en moléculas pequeñas. Ese proceso puede durar cientos de años, pero desaparecen de la faz de la Tierra.

Más de 1.000 años.

Tiempo que tardan en desaparecer las pilas.

4.000 años

La botella de vidrio, en cualquiera de sus formatos, es un objeto muy resistente. Aunque es frágil porque con una simple caída puede quebrarse, para los componentes naturales del suelo es una tarea titánica transformarla. Formada por arena y carbonatos de sodio y de calcio, es reciclable en un 100%.

CARACTERÍSTICAS DE VERTEDERO, RECOLECCIÓN Y TRATAMIENTO DE BASURA.

2.1. Características De Un Vertedero.

Los vertederos de basura son aquellos lugares destinados a recibir los desechos de una manera desordenada, ineficiente sin un orden lógico sin mayor esfuerzo que no sea mas que el de arrojar los desechos en un lugar. - En aquellos lugares las personas que trabajan constantemente están expuestas a enfermedades ya que se desarrollan una gran cantidad de organismos nocivos para la salud humana., están expuestos a contraer virus como la sífilis, hepatitis y HIV con desechos hospitalarios -, sin tomar en cuenta el peligro que esto provocaría a sus familiares, el daño psicológico, el económico y el social, los vertederos por lo general están al aire libre y en la mayoría de los casos son originados por poblaciones que invaden terrenos, la ignorancia de esas poblaciones los hace ajenos al grave problema que la basura genera y con los que ellos conviven diariamente.

Cabe mencionar que los vertederos no tienen que ser necesariamente lugares destinados por las autoridades, la disposición final de los desechos puede ser en ríos, esteros, dentro de comunidades asentadas en invasiones como en la ciudad, en quebradas, por lo tanto el inconveniente de los desechos básicamente se debe a la falta de educación, a la falta de responsabilidad de autoridades, gobiernos de turno y a la comunidad en general.

Características de un vertedero:

- No existe compactación de los desechos en ninguna etapa.
- No existe recubrimiento de los desechos con capas de tierra.
- No cuenta con sistemas de drenaje, de gases y no protege el medio ambiente.
- En las lluvias el agua se contamina y se filtra en el suelo y se desplaza a otros sitios.
- No existe supervisión de lo que se hace, de lo que se deposita, ni del personal que opera.
- No existe organización, manual de procedimiento.

Desventajas de los vertederos.

- El vertedero es un sistema obsoleto, incompleto y variable para la eliminación de los residuos.
- Trae problemas de materiales que no se descomponen fácilmente.
- Al no ser algo definitivo, trae costos de transportación, operación y tiempo.
- Desorganización en todos los planos, laboral, administrativo y operacional.
- Genera malestar en los ciudadanos, y en las poblaciones que están cerca de estos vertederos.
- Genera enfermedades, contamina el medio ambiente.

- Acelera la despreocupación de los habitantes y frena el pensamiento del desarrollo.
- Genera un mala impresión tanto visual, y es un foco de contaminación auditiva.
- Atrae a roedores, aves de rapiña y muchos insectos.

2.1.1. Vertederos En El Cantón Guayaquil.

En el cantón Guayaquil ya no existen vertederos oficiales pero todavía se aprecia lugares donde la población asigna arbitrariamente un lugar para la disposición final de los desechos. Es en estos lugares donde cierta parte de la población se ha acostumbrado a botar desechos, de cualquier origen sin medir las consecuencias que esto origina.

2.2. Objetivo De Recolección De Basura.

El objetivo de la recolección de basura es evitar la acumulación de los materiales desechados en la ciudad y todos los problemas que conlleva dicha acumulación. La cobertura del servicio a nivel de Guayaquil es alta (alrededor del 95%[2]), aunque debido a la alta producción de residuos sólidos de la ciudad, el pequeño porcentaje no recolectado se acumula conforme transcurren los días, lo que origina inconvenientes de carácter estético y sanitario que deben ser superados.

---

[2] Dato proporcionado por el Ing. Juan Carlos García – Directivo de Vachagnon

2.3. Tratamientos De Los Residuos.

La eliminación de los residuos sólidos establece uno de los inconvenientes más peligrosos a los que se enfrentan las zonas urbanas en la actualidad. Los residuos pueden ser simplemente arrojados a un vertedero o relleno sanitario (solución económica pero peligrosa), incinerados (costosa pero también contaminante) o se puede implementar un proceso para recuperar ciertos materiales con técnicas tales como el reciclaje, ésta sería la solución más ecológica.

2.3.1. Eliminación De Residuos.

El proceso de eliminación de residuos consiste en recolectar, transportar, tratar y disponer los desechos de una forma que en lo operativo y en lo administrativo sea eficiente. La eliminación de desechos es actualmente una vía de escape al inconveniente que provoca la acumulación de estos que al momento de mezclarse o entrar en contacto con otros desechos se convierte en basura. La acumulación de los desechos genera mal aspecto visual, es un foco de enfermedades y una fuente de malos olores por lo tanto lo deseable es estar alejados de ellos. En el cantón de Guayaquil, la empresa dedicada a esta función es el Consorcio VACHAGNON, que desde el año 1994 ha sido la encargada del proceso de eliminación de residuos, actualmente el Consorcio VACHAGNON cuenta con modernas unidades recolectoras, y un proceso de alta calidad que ayudan a mantener la buena imagen de Guayaquil.

El tratamiento de los desechos en las grandes ciudades siempre ha sido un inconveniente al momento de disponer de ellos de una manera favorable tanto en lo económico y en lo social, esto supone que si existen varias formas de tratar a los desechos siempre se elegirá lo más económico y lo que menos afecte a la sociedad, trayendo consigo un método efectivo para deshacerse de los desechos.

Los vertederos controlados o rellenos sanitarios y las incineradoras en la actualidad son utilizados de una manera errónea por la falta de información, ya que se tiene a estos métodos de gestión final de los desechos como los principales al momento de deshacerse de los desechos, cuando su objetivo principal debería ser un soporte al proceso del reciclaje.

2.3.1.1 Vertedero Controlado O Relleno Sanitario.

Un vertedero sanitario es un sistema diseñado para eliminar los residuos sólidos en la tierra, con el menor impacto ambiental posible de manera que sea posible la preservación del medio ambiente, disponiendo los residuos en capas delgadas, compactándolos para obtener un volumen más pequeño, y cubriéndolos con tierra que se apisona[3] al final de cada día de trabajo, o a intervalos de tiempo más cortos, si fuese necesario.

---

[3] Ver Glosario en Anexos

Es una gran obra de ingeniería; cumple con normas de construcción, de operación y aseguran la inexistencia de riesgos hacia la salud y hacia el medio ambiente. No generan enfermedades, no son focos de contaminación, no atraen a roedores tanto como los vertederos, al seguir normas de operación todo esta bajo control existe una planificación en el desarrollo de los procesos de compactación, recubrimiento y cierre. Al ser compactados y esparcidos de una manera lógica y correcta, ocupan óptimamente el espacio establecido y son recubiertos por tierra y nuevamente compactados, por lo tanto es una buena alternativa para la disposición final de los desechos.

Características de un relleno sanitario.

- Existe una buena compactación de los desechos sólidos, antes y después de recubrirlos con tierra.
- Cubrimiento diario de la basura con una capa de tierra o material similar.
- Es controlado con drenajes.
- Está asentado sobre suelos que no tiene accesibilidad a corrientes subterráneas. Se evita por medio de canales y drenajes que el agua de lluvia ingrese al relleno sanitario.
- Una supervisión constante, tanto de los administradores como de las organizaciones comunales.

Los rellenos sanitarios tienen ventajas muy amplias sobre los vertederos, las cuales se citaran:

- El relleno sanitario es un método completo y definitivo para la eliminación de todo tipo de desechos sólidos.
- Evita los problemas de cenizas y de materiales que no se descomponen.
- Tiene bajos costos de operación y mantenimiento.
- Genera empleo para mano de obra no calificada.
- Puede ubicarse cerca al área urbana, reduciendo los costos de transporte y facilitando la supervisión por parte de la comunidad.
- Permite utilizar terrenos considerados improductivos, convirtiéndolos luego en parque o campos de juegos.

La Municipalidad de Guayaquil dispone los residuos sólidos en el Relleno Sanitario “Las Iguanas”, ubicado en el sector norte de la ciudad, a la altura del Km. 12 de la vía a Daule. La administración del relleno está a cargo del Consorcio ILM, mediante una concesión por el lapso de 7 años, contados a partir de 1994. Este contrato fue renovado en el 2001.

La vida útil del relleno sanitario las Iguanas (si la comunidad sigue con los mismos hábitos de deshacerse de los desechos) sería de 10 años más. Un asunto crítico a considerar es la aceptación de residuos peligrosos en el relleno sanitario Las Iguanas.

Las industrias se deshacen de sus residuos peligrosos de cualquier manera, dentro del ámbito de influencia de la ciudad. Es una ventaja, en este sentido, disponer de un relleno sanitario de las características de Las Iguanas, y donde además se han propuesto los claros fines de:

a) maximizar el nivel de seguridad de confinamiento de los residuos.
b) drenar por gravedad los líquidos lixiviados[4].
c) eliminar completamente o en su mayor parte la infiltración del agua lluvia superficial.
d) favorecer los drenajes laterales y minimizar la carga hidráulica.
e) evitar asentamientos y favorecer la estabilidad de la pendiente.
f) controlar la precolación de lixiviados hacia mantos de agua subterránea.
g) manejar las emanaciones gaseosas.

Debido al trabajo de ingeniería de las cubiertas superiores y laterales de las celdas y la compactación que se realiza en el relleno sanitario se ha evitado el uso de plaguicidas en el área. En efecto en las instalaciones no se observan, por ejemplo, gallinazos u otros animales de basurales que se constituyen en vectores de enfermedades. Al contrario, han aparecido o se han mantenido especies amigables del entorno como iguanas y conejos silvestres.

---

[4] Ver glosario en Anexos

De acuerdo a los diseños de ingeniería, el relleno sanitario Las Iguanas puede recibir residuos sólidos todos los días las 24 horas, sin condiciones, si se trata de residuos domiciliarios, comerciales, institucionales e industriales no peligrosos. Los residuos sólidos especiales, incluyendo patógenos, tóxicos, combustibles, inflamables, radioactivos, volatilizables, o de peso y volumen especiales, sólo se aceptan después de ser tratados, de modo que su disposición no represente peligro para el ambiente. Para esto se requiere autorización del Jefe de Relleno Sanitario.

En terminología del Municipio:

> **“desecho sólido peligroso es** todo aquel desecho, en cualquier estado físico, que por su características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológico infecciosas o irritantes presentan un peligro para el hombre, los animales, el equilibrio ecológico o el **ambiente”.**

Fuente: Consorcio ILM.

2.3.1.2 Incineración.

Aunque criticada por organizaciones ecologistas como Greenpeace debido a las dioxinas que se liberan, la opción de incinerar basuras para producir energía es una salida contemplada por algunos para destruir residuos sólidos urbanos. La incineración es un proceso en el cual los desechos son quemados en un horno industrial a altas temperaturas, generalmente el combustible que se utiliza es el diesel. Mediante esta alternativa se consigue eliminar la mayor cantidad de desechos, aunque algunos de ellos no se deterioran o no se eliminan por completo, ese es el caso de los hierros. Un inconveniente con esta alternativa es que resulta muy nociva para la salud de la población, ya que muchas veces no es controlada ni por los operadores como por las autoridades. Al incinerar los residuos, éstos desprenden gases y sustancias toxicas que perjudican a la población y alteran el medio ambiente.

Esta práctica aunque es cierto no se la realiza en el cantón de Guayaquil como alternativa viable y oficial, si es aplicada por muchos ciudadanos por falta de información (en la mayoría de los casos) o por comodidad.

2.3.2. Aprovechamiento De Los Materiales Que Contiene La Basura.

Aparte de simplemente deshacerse de los residuos sólidos que se producen en una sociedad, éstos pueden ser tratados y aprovechados para volver a utilizarlos ya sean total o parcialmente. La ultima alternativa para los RSU[5] debería ser deshacerse de ellos, sacarles el máximo provecho a los desechos es en gran medida lo que puede contribuir al mantenimiento del Medio Ambiente. A continuación se detallan varias técnicas para aprovechar estos materiales que no necesariamente se vuelven inservibles tras utilizarlos una vez.

2.3.2.1 Reutilización.

La reutilización de materiales es una excelente alternativa para reducir los desechos y darles otras funciones. O aprovechar estos materiales realizándoles un

---

[5] Ver Glosario en Anexos

pequeño reacondicionamiento para ponerlos nuevamente en condiciones de utilización. Esta debería ser la primera acción a tomar en los hogares, instituciones educativas, empresas e industrias. A los desechos se les puede dar el máximo de funciones hasta acabar completamente con su vida útil, con esta labor se consigue reducir el volumen de los desechos (productos y envolturas) que irían a parar a un vertedero, relleno sanitario o a una planta de incineración y de estar forma ahorrar un espacio físico en los mismos.

2.3.2.2 Reciclaje.

Reciclaje es el proceso de utilización de los elementos o partes de un artículo, tecnología o aparato que pueden ser usados a pesar de pertenecer a algo que ya llegó al final de su vida útil. El proceso de reciclaje consiste en separar los desechos evitando que entren en contacto con otros residuos, para poder clasificarlos según el material del que estén compuestos. Los materiales son recolectados, luego separados y agrupados por material en lotes para ser llevados a los centros de acopio donde empresas especializadas se encargan del proceso de manufacturación para finalmente proceder a su comercialización, reingresando el producto nuevamente al mercado.

Con el reciclaje se ahorra espacios en los vertederos ya que se disminuye la acumulación de desechos, lo cual representa también un ahorro energético y económico. El proceso del reciclaje es beneficioso porque evita la incineración y con esto ayuda a reducir los contaminantes en el medio ambiente.

2.3.2.3 Regeneración.

La regeneración de los desechos consiste en agregar a ciertos residuos, mezclas que aporten a los desechos las características que al principio poseían, antes de ser utilizadas para el consumo humano, industrial y comercial. Esta práctica es muy poco conocida en el medio y lo aplican principalmente industrias dedicadas a la fabricación de plásticos.

2.3.2.4 Recuperación.

Parecido al proceso de reciclaje, esta alternativa plantea recuperar algunos desechos que no son comúnmente producidos, tales como desperdicios de construcción, hierro, bloques, plásticos. Generalmente esta práctica la realizan las industrias en las que el costo de comprar nuevos insumos es muy caro, y el recuperar algunos de estos desperdicios les representa un gran ahorro económico. La recuperación es un proceso de extracción por diversos métodos de desechos y materiales con características y condiciones que permitan su uso posterior con fines diversos. Dentro de la recuperación de materiales se ha puesto énfasis en la recuperación del suelo, algunas ocasiones el material recibido es limpio, entre ellos se citan: restos de construcción, bloques, varillas, arena, cemento. Éstos en la mayoría de los casos ya han sido utilizados pero se los puede vender como cascajo[6], esto aporta beneficios al vender estos materiales a empresas ó a particulares involucrados con la industria de la construcción.

2.3.2.5. Compostaje.

El compostaje consiste en la reutilización de desechos orgánicos sólidos urbanos, mediante procesos en el cual los desechos orgánicos son distribuidos homogéneamente en capas a una temperatura de 35°. El material depositado se convierte en compost, material muy parecido al abono, y es utilizado por sus características para mejorar la calidad del suelo. El compostaje es el material originado en la biodegradación de los compuestos orgánicos presentes en las basuras. A través de la actividad microbiana, que tiene lugar durante la formación del compostaje, la materia orgánica se descompone dando lugar a una materia estable, de manera análoga a la formación de humus. Al mismo tiempo, el calor producido puede dar lugar a la destrucción de patógenos. La fabricación de compostaje es una práctica antiquísima, utilizada por granjeros y agricultores para abonar los terrenos empobrecido mediante basuras orgánicas. Estos abonos se han empleado para estabilizar los terrenos erosionados, proporcionar nutrientes y recuperar materia orgánica en suelos agotados por el cultivo intensivo.[7]

---

[6] Ver Glosario en Anexos

[7] Ver en Anexos: Pasos para elaborar compost y el beneficio del compostaje

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL IMPACTO AMBIENTAL.

3.1. Concepto De Impacto Ambiental.

El impacto ambiental es la alteración, modificación o cambio en los componentes del medio ambiente producido por los efectos de la actividad humana, comercial e industrial.

No hay que confundir el término impacto, no necesariamente se refiere a algo negativo para la naturaleza ya que el impacto también puede ser positivo para el medio ambiente. Dependiendo de la investigación previa y la evaluación posterior a la actividad se determinará si el impacto es positivo o negativo.

3.1.1 ¿Porqué se da la Contaminación Ambiental?

Desde que el hombre apareció sobre el planeta tierra, se convirtió en el más grande depredador de ella, pues al contaminar el ambiente, rompe el equilibrio ecológico y pone en peligro su propia existencia. Con la urbanización y el desarrollo de las ciudades, se ha hecho más grande la contaminación de los desperdicios por la alta densidad de población, y por arrojar basura a la calle. La basura es un factor contaminante del ambiente. La contaminación ambiental se da por la acumulación de los desechos urbanos, desechos peligrosos, sustancias indeseables, sustancias tóxicas llamadas generalmente contaminantes, éstas alteran las características de un medio natural trayendo consigo un desequilibrio en la naturaleza.

Si los desechos son generados a un ritmo mayor que el que necesitan para descomponerse inevitablemente comenzarán a acumularse; contaminando sin duda el suelo, aire y agua; Los contaminantes son de tres tipos: sólidos, líquidos y gaseosos.

Dentro de los contaminantes sólidos se cita, los desechos urbanos, la descomposición de ellos, material inerte, restos de construcción. Los desechos líquidos son mas contaminantes ya que se disuelven mas rápido en el agua y son absorbidos por el suelo, así se tiene por ejemplo, las sustancias líquidas producidas por la descomposición de los desechos urbanos que son altamente peligrosos ya que estos son filtrados a través del suelo y pueden llegar a las corrientes subterráneas, el caso de los aceites usados, insecticidas, derrame de petróleo, y otros sustancias toxicas, vertidas a los mares o a los ríos generalmente.

Los contaminantes gaseosos, se disipan lo mas rápido posible, es el caso donde se ubican las zonas industriales donde la mayoría de los proceso producen sustancias gaseosas altamente contaminantes, el proceso de incineración de residuos sólidos produce Co2, también existen dioxinas y furanos, metales pesados tales como plomo, cadmio y mercurio, gases de efecto invernadero, gases ácidos y partículas ultra finas, que alteran la composición del aire contaminándolo de esa manera.

3.1.2. Contaminación Del Suelo.

La contaminación física es la presencia de agentes peligrosos o tóxicos llamados contaminantes, que alteran el equilibrio de la tierra en el suelo, un suelo se puede degradar cuando existe acumulación de sustancias extrañas a este, concentraciones muy altas de los contaminantes se vuelven muy tóxicas para los organismos que habitan en el suelo, por lo tanto existe un proceso de degradación química trayendo consigo una perdida parcial o total en la mayoría de los casos del nivel de productividad del suelo.

La excesiva tala de árboles para la elaboración de la materia prima para la producción de cartones y papeles produce la deforestación, el arrojo indiscriminado de desechos industriales y desechos urbanos y la acumulación de estos, son algunos de los factores que afectan directamente las propiedades del suelo, trayendo consigo una contaminación inevitable que perjudica el cinturón del ecosistema, el uso excesivo de fitosanitarios (plaguicidas, herbicidas), el derrame de petróleo y los derivados del petróleo de manera accidental o mal intencionada, los incendios forestales causados de forma natural o por intervención del hombre al incinerar desechos, también altera de forma negativa las propiedades del suelo.

La cercanía entre los seres humanos y el suelo aproxima, facilita y agilita la probabilidad de deshacerse de los desechos en la tierra, esto es algo que hasta hoy es inevitable, la presencia de sustancias no propias al medio provoca un desequilibrio y trae problemas serios tales como perdida de productividad del suelo, la filtración de agentes tóxicos hacia los canales subterráneos, productos agrícolas que se consumen, la intoxicación de los animales que viven en el habitad.

La contaminación del suelo se da por el arrojo indiscriminado de:

- Basura no biodegradable.
- Lixiviados.
- Fitosanitarios.
- Sustancias radiactivas.
- Derrames de petróleo.

3.1.3. Contaminación Del Agua.

El agua no sólo es parte esencial de nuestra propia naturaleza física y la de los demás seres vivos, sino que también contribuye al bienestar general en todas las actividades humanas. El agua se utiliza mayormente como elemento indispensable en la dieta de todo ser vivo y ésta es uno de los pocos elementos sin los cuales no podría mantenerse la vida.

Siendo el agua un elemento tan importante para el desarrollo de la vida, es el que más se contamina, el que menos se cuida y el que más se malgasta. El agua de ríos, lagunas, lagos, esteros, mares son objetos día tras día de una rigurosa contaminación debido a las actividades humanas, una de ellas es el deshacerse de los residuos. El mal uso de este elemento ha hecho del traslado del agua tenga un alto costo en lo económico y social, y sumado a la exposición con la que está relacionada (desechos domésticos, residuos agropecuarios y residuos de procesos industriales) no permiten que el agua vuelva a reincorporarse a la naturaleza sin contaminantes e impiden la reutilización para las actividades humanas.

El agua que procede de fuentes superficiales (ríos, lagos y quebradas), es objeto día a día de una severa contaminación, producto de las actividades del hombre. El agua se convierte en un vehículo de agentes infecciosos como hongos, virus, bacterias, etc., además de sustancias tóxicas como pesticidas, metales pesados y otros compuestos químicos, orgánicos, que son perjudiciales para la salud. El agua también se utiliza para irrigar cultivos y para dar a beber a los animales, los cuales a su vez se van a convertir en alimento para los seres humanos, formando la cadena alimenticia, de tal manera que si las fuentes utilizadas están contaminadas, también se contaminarán nuestros cultivos, los animales, y finalmente los humanos. Se dice que el agua está contaminada cuando su composición y su estado no reúnen las condiciones necesarias para el tipo de utilización al que estaba destinada en su estado natural.

La contaminación del agua se da por el arrojo de :

- Desechos orgánicos (desperdicios domésticos).
- Hidrocarburos.

- Desperdicios industriales.
- Fitosanitarios.
- Productos químicos domésticos.
- Derrame de petróleo y derivados.
- Desechos radioactivos.

El arrojo de estos elementos causa:

- Muerte de la flora y la fauna de la región acuática contaminada.
- Alteración de los ciclos de biodegradación.
- Contaminación tóxica del agua.
- Escasez de el elemento agua y aumenta el costo por usarla.

3.1.4. Contaminación Del Aire.

La contaminación del aire se da de igual forma que el agua y el suelo, debido a un desequilibrio en los componentes por acción de contaminantes que se liberan en la atmósfera cuando la proporción de nitrógeno 78%, oxigeno 21% y otros gases 1% varía se dice que existe una contaminación del aire.

El aire siempre ha estado expuesto a la contaminación principalmente con la revolución industrial por los desechos gaseosos producidos, por la impertinente e irresponsable quema de basura y restos de vegetación, las emisiones de smog de los automóviles, el uso de los cigarrillos, los gases de vertedero de basura y los de invernaderos.

Los principales contaminantes del aire son:

- Monóxido de carbono.
- Hidrocarburos.
- Metano.
- Malos olores (originados por la descomposición de la basura).

La acción de estos elementos en el aire provoca:

- Altas concentraciones de estos elementos es letal para los humanos.
- Debilitan la capa de ozono.
- Produce el efecto invernadero.
- Perjudica la salud y afecta negativamente la composición de la atmósfera.

Haciendo referencia a la descomposición de los desechos urbanos se tiene que cuando esta no es controlada produce gas de vertedero, sustancia gaseosa altamente tóxica, que se mezcla ágilmente en el aire de manera continua debido a que la desintegración de los desechos es un proceso que puede durar más de 30 años, produciendo malos olores y contaminando el aire.

La incineración de la basura acelera la contaminación, grandes cantidades de basura y restos de vegetación son incineradas en los perímetros de las ciudades y en algunos lugares dentro de la ciudad, esto provoca además de cenizas ultra finas que se mezclan con el aire, el Co2 (uno de los gases producidos en conjunto con dioxinas), furanos, metales pesados tales como plomo, cadmio y mercurio, gases de efecto invernadero y gases ácidos que contaminan rápidamente la atmósfera.

Estudios sobre la contaminación del aire debido a la incineración de basura no afirman una relación directa con enfermedades para los seres vivos, de igual manera no descartan que sea una fuente de sustancias gaseosas tóxicas que atentan el normal desarrollo de la vida.

3.2. Recursos Naturales.

El Ecuador se caracteriza por su vasta riqueza de recursos naturales y diversidad de los ecosistemas boscosos, pero también por los altos índices de deforestación. El consumo exagerado de productos y el uso irracional de la materia prima para la fabricación de estos van en contra de la explotación racional de los recursos naturales.

El desarrollo sustentable en lo económico, social y ambiental es aquel en el cual los recursos naturales son explotados pero se asegura la existencia de estos mediante planes de conservación, siembra, desarrollo y protección; los recursos naturales son explotados para la extracción de la materia prima para elaborar productos como el papel, el cartón, plásticos, vidrio y derivados de aluminio. Productos que tienen un alto índice de adquisición, consumo y desecho.

A medida que los productos son adquiridos y consumidos, los recursos naturales se ven afectados debido a que debe existir una fuente en la cual se obtenga la materia prima reduciendo el volumen de los recursos naturales para la elaboración de los nuevos productos (envases, latas, papel, cartón).

La industria y el comercio irresponsable son agentes que influyen negativamente en los recursos naturales, el rápido crecimiento de la población, el consumismo y la disposición final de los desechos han estado ligados de manera directa con la degradación de los recursos naturales.

3.2.1. Cifras, Acontecimientos e Irresponsabilidad.

El país cuenta con aproximadamente 11.5 millones de hectáreas cubiertas de bosques, que representan el 42% del área total del país (CLIRSEN, 1992). El 80% de los bosques se encuentran en la región amazónica, el 13% en la región litoral y el 7% en la serranía. Las estimaciones de la tasa de deforestación varían considerablemente en el país, dependiendo de la fuente, pero se estima que la tasa anual de deforestación varía entre 89.000 y 124.000 hectáreas.

El 37% de los bosques están declarados como Reservas Naturales Protegidas, lo cual equivale al 18% del territorio nacional. Aparte del patrimonio forestal de áreas protegidas, que es de propiedad del Estado, la propiedad de los recursos del suelo son de propiedad privada; sin embargo, a inicios de los noventa, el Gobierno del Ecuador otorgó 670.000 hectáreas en la región amazónica a las comunidades indígenas.

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente del Ecuador.

Las diferentes actividades del hombre, provoca destrucciones de bosques, el ecosistema se degrada debido al crecimiento de la población, cuando esto pasa muchas especies vegetales y animales se ven amenazadas debido a que el espacio territorial donde se encontraban fue ocupado por los seres humanos. Con respecto a los residuos urbanos sólidos, la disposición final da una serie de inconvenientes para la ciudades, donde la ley no es tan severa o no se hace respetar, la disposición final de basura se la hace en vertederos inventados por la población, o los desechos no son sacados puntualmente, consiguiendo de esa manera acumular los desechos en la vía pública; el arrojo de desechos también se lo hace en quebradas, en aceras, en los ríos, en los esteros, provocando contaminación, enfermedades y distorsión visual que afecta a la imagen de la ciudad.

La irresponsabilidad de estos hechos por parte de la población esta íntimamente relacionadas con el nivel cultural, la falta de educación en la salud, el aspecto legal y el operativo.

Uno de los desafíos que enfrenta la humanidad es la prevención y tratamiento de la contaminación. En la sociedad hace falta un mayor empuje hacia la educación ambiental, ya que el desconocimiento de las reglas mínimas de convivencia, la casi inexistente cultura ambiental, la carencia de una planeación coherente y eficaz sobre el manejo de la basura y la falta de programas para la difusión y promoción del cuidado del medio ambiente, limitan al individuo en el reconocimiento de su responsabilidad con el planeta.

3.2.2. Impacto De La Basura En La Salud De La Población.

Cuando existe contacto de los desechos sólidos urbanos producidos por las actividades de las personas estos pueden provocar riesgos severos en contra de la salud humana. El contacto de la basura, con el medio ambiente o en los entornos de las ciudades acrecienta la proliferación de vectores de enfermedades (cucarachas, insectos, aves de rapiña, roedores) provocando enfermedades como la rabia, la diarrea y el dengue. El contacto de la basura con la población es nociva, provoca enfermedades de piel, respiratorias y enfermedades de infección.

La basura atrae ratas, insectos, moscas y otros animales que transmiten enfermedades; contaminan el aire al desprender químicos tóxicos, polvos y olores de la basura durante su putrefacción. Además, los vertederos de basura cuando llueve, contribuyen a contaminar las aguas superficiales y subterráneas, es causa de muchas enfermedades, porque en ella se multiplican microbios y otras plagas como moscas, cucarachas y ratas. También atrae perros y otros animales que pueden trasmitirlas. La basura debe manejarse con cuidado y depositarse en lugares adecuados, para evitar los olores y el aspecto desagradable; con ello contribuimos a evitar la contaminación del suelo, del agua y del aire.

Son muchas las enfermedades causadas por los microbios que se producen por la acumulación de basura, sobre todo cuando entran en contacto con el agua; por eso, se debe manejar adecuadamente y eliminarla sanitariamente. La contaminación del agua causa una gran lista de problemas relacionados con la salud humana. Por lo general este tipo de contaminación se da en sectores de bajos ingresos, sin una infraestructura adecuada para la disposición final de los desechos. Existen más de 35 enfermedades causadas por la contaminación del agua, entre ellas esta el cólera, fiebre tifoidea, poliomielitis, meningitis y hepatitis.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL RECICLAJE DE BASURA.

4.1. Descripción Del Reciclaje De Basura.

El reciclaje al igual que el vertido y la incineración es una estrategia de gestión de residuos sólidos, pero a diferencia de éstos es ambientalmente más deseable ya que no trae consigo los riesgos ambientales que si ocasionan los otros dos métodos. El reciclaje ayuda a reducir la cantidad de desechos que van a un vertido con lo cual prolongan la vida útil de éste y se conservan las tierras. Además disminuye notablemente los contaminantes del aire que genera la incineración.

El reciclaje es un proceso circular y cerrado, donde los productos que se compran y se utilizan son recolectados y procesados posteriormente, evitando con ello el costo y los daños ambientales asociados a la evacuación de residuos. Reciclar ayuda a disminuir la cantidad de desechos que son arrojados por la falta de educación.

El proceso del reciclaje consiste en dos pasos, el primer paso es el informativo y el segundo paso es el operativo. La parte informativa y la operativa están siempre ligados de manera tal que es fundamental el apoyo de la comunidad, de las instituciones y de las autoridades.

El proceso de información es básico en toda campaña sea esta comercial, industrial o social. Este proceso de información aclara cuáles son las ventajas de reciclar, además sirve de guía para saber qué es lo que se recicla, cómo se recicla y qué se obtiene del reciclaje. Aporta con la motivación necesaria hacia la población, el incentivo y el compromiso de hacer del reciclaje una alternativa excelente para el manejo de los desechos sólidos.

El segundo paso del proceso es el operativo, después de conocer sobre el reciclaje, lo obvio es ponerlo en práctica, el reciclaje es un proceso que comprende la separación, recuperación, clasificación, comercialización y transformación de los residuos sólidos o productos que han cumplido su ciclo de vida, para ser insertados en un nuevo proceso productivo.

La recolección consiste en agrupar en grandes cantidades los desechos de características similares según el paso previo al de recolección. Se destinan varios tachos por lo general dos tipos diferentes uno para el material reciclable (botellas de vidrio, papeles, plásticos) y otro para materiales orgánicos (restos de comida). La manufactura es el proceso en el cual los desechos son convertidos en materia prima o en otros productos para abastecer a las industrias y al comercio.

Finalmente el consumo de la materia prima y de los productos provenientes de material reciclado es vital para mantener el ciclo del proceso operativo. Los consumidores deben demandar productos provenientes de material reciclado, las empresas deben ofrecer productos provenientes de material reciclado, las industrias deben incorporar en el proceso de producción materiales reciclados caso contrario el reciclaje colapsaría.

Reciclar es cuestión de amor y respeto por la naturaleza y por el porvenir de esta y las futuras generaciones, reciclar es ahorrar materia prima y energía, es ser eficiente, producir más con lo mismo, reponer lo que se utiliza, debe ser para todos un hábito.

Se pueden salvar grandes cantidades de recursos naturales no renovables utilizando materiales reciclados en los procesos de producción. Los recursos renovables, como los árboles, también pueden ser salvados. La utilización de productos reciclados disminuye el consumo de energía. Cuando se consuman menos combustibles fósiles, se generará menos CO2 y por lo tanto habrá menos lluvia ácida y se reducirá el efecto invernadero.

En el aspecto financiero, el reciclaje representa un ahorro económico, un ingreso por las ventas del material y genera empleo. Se necesita una gran fuerza laboral para recolectar los materiales aptos para el reciclaje y para su clasificación. Un buen proceso de reciclaje es capaz de generar ingresos.

4.2. ¿Qué Se Recicla?.

Mientras menos cosas sobren menos basura se va a acumular. La basura, en el fondo, es aquello que sobra porque ya no es posible darle alguna utilidad. Sin embargo, casi la mayoría de los residuos que se botan en realidad no son basura, aún es posible sacarle algún provecho. Muchos de los materiales que contiene la basura son reciclables. Otros, sin embargo, no lo son debido a su composición, falta de tecnología adecuada, baja demanda o escasez de recursos financieros, como por ejemplo: papeles y trapos sucios, papel plastificado o encerado, algunos residuos hospitalarios y la mayoría de los residuos especiales (tóxicos), entre otros.

Desde un punto de vista ecológico todo se recicla, metales, hierros, materiales de construcción, restos de alimentos (que dentro de la composición de la basura ocupan un porcentaje muy significativo), envases de vidrio o de plásticos, cartón, residuos de jardín, todo tipo de papel en si todos los componentes de la basura se pueden reciclar.

Pero realmente esta visión ecológica no es real y uno de los motivos es que en el momento en que los desperdicios entran en contacto con otros desechos se transforman inmediatamente en basura, debido a que sus características principales se pierden así por ejemplo cuando el papel entra en contacto con restos de alimentos, residuos líquidos se llena de grasas, pierde sus características físicas, y ya no sirve dentro del proceso de manufactura del reciclaje, ya que cambia la composición química y física de los nuevos productos.

Desde otro punto de vista lo que se recicla depende de las industrias que demandan la materia prima, qué es lo más factible para reciclar, existe un nuevo proceso mediante el cual los desechos pueden ser nuevamente útiles, básicamente depende de la tecnología, investigación y de los costos que acarrean ciertos desperdicios en el proceso de manufactura de cada país para obtener de ellos materia prima o nuevos productos, así por ejemplo los envases tetrapack en algunos países como en Ecuador, no se recicla porque no existe la tecnología para separar las capas de estos envases, pero en países con alta tecnología como Francia o Estados Unidos si se reciclan.

Para efectos reales lo primero que debemos conocer es qué tipo de residuo y cuánto estamos eliminando, de esta forma sabremos qué reciclar y por dónde nos conviene comenzar. Lo primero es investigar e informarse sobre los residuos, saber si estos pueden reciclarse y cómo. Se puede reciclar una gran variedad de materiales pero para efectos de este proyecto conviene enfocarse en los 4 principales grupos que son:

- Papel: papel de periódico, libros, revistas, papel de oficina, ondulado (cartón).
- Vidrio[8]: vidrio para recipientes (blanco, verde, ámbar).
- Latas de aluminio.
- Plásticos: polietileno tereftalato (Pet), poli estireno, polietileno transparente de alta calidad (PE-HD), polietileno coloreado de alta densidad (PE-HD).

El resto son materiales que no se encuentra en gran cantidad en los colegios. Existen otros materiales que se pueden reciclar pero el uso que se les puede dar es menor que

---

[8] Por diversos motivos en el plan piloto no se incluyó al vidrio como material a reciclar pero este puede ser incorporado en el futuro, por esto se incluye información relacionada al reciclaje de vidrios.

el de los 4 anteriores. En este grupo tenemos el acero, equipos de línea blanca, residuos de construcción y demolición, pilas y baterías, etc.

Un punto importante a considerar es que con los residuos de jardín se puede optar por la opción del compostaje pero este proceso requiere de un mayor control y seguimiento y por cuestiones de tiempo disponible no se lo hará para este proyecto, pero se lo puede implementar en el futuro. Hay que tener un cuidado especial con la evacuación de residuos peligrosos. Los residuos peligrosos son materiales que exhiben características de igniciabilidad[9], corrosividad, reactividad o toxicidad. Varios de estos residuos peligrosos pueden ser reciclados, este es el caso de los siguientes materiales: pintura, aceite, disolventes, anticongelantes, baterías y pilas.

A continuación se detalla el proceso de reciclaje para cada uno de los cuatro principales materiales: papel, vidrio, plástico y latas de aluminio.

4.2.1 Papeles.

En el proceso de reciclaje se utiliza el papel o cartón como base para la fabricación de nuevo papel. Por ejemplo para cuadernos, envases y embalajes, papel higiénico, toallas de papel y servilletas.

---

[9] Ver glosario en Anexos.

Material	Productos
Papel	Periódicos, Papel sanitario, Servilletas, Cartón, Paneles para Plafón, Paneles para laminar tubos, Cartulinas

Existen diferentes tipos de papeles que son producidos, adquiridos y desechados. Entre ellos tenemos:

Papel periódico usado. (PPU).

El periódico es uno de los productos más comprados y utilizados en los hogares del país y es de los que se acumulan y desechan por separado del resto de residuos que se producen en el hogar. El PPU reciclado es utilizado para la elaboración de materia prima de diferentes productos como el cartón y algunos materiales de construcción. Para asegurar la calidad y minimizar la manipulación y el procesamiento el PPU debe ir separado de todos los demás residuos. Los usuarios finales rechazarán cargamentos completos de PPU cuando exista la posibilidad de que el papel haya estado en algún momento en contacto con los residuos sólidos urbanos. La contaminación con la comida o bebida pueden dejar el papel inservible.

El reciclaje de una tonelada de periódicos evita la tarifa de evacuación para una tonelada de residuos y consume $3m^3$ de espacio en el vertedero. Reciclar una tonelada de papel reduce la contaminación atmosférica en un 35%. Reciclando una tonelada se utiliza 70% menos de energía, un 60% menos de agua y se conservan 17 árboles con un peso medio de 226,8 Kg.

Papel ondulado – CCV (Cajas de Cartón Viejas)

Las CCV se utilizan para fabricar material de construcción, especialmente tabla de fibra prensada. Los CCV se usan además para fabricar los componentes de las cajas de cartón nuevas. Los precios para los CCV son generalmente más altos que para el PPV.

Papel de Oficina

El papel de oficina recuperado alimenta principalmente a las fábricas que producen papel tisú, toallas de papel y papel higiénico; sin embargo, la producción de papel bond y de papel de impresión está creciendo. El papel de oficina de calidad superior se utiliza sobre todo para elaborar tisú, pañuelos y toallas de papel, más que para fabricar papel de oficina. Son los que generalmente más se utilizan y desechan debido a su uso frecuente en las empresas y en las instituciones educativas. Cabe señalar que el buen manejo de estos desechos es indispensables para que igual que con los PPU no entren en contacto con otros desechos y no se contaminen.

Existen varios pasos para la comercialización del PPU, CCV, papel ondulado y archivo.

- Conocer acerca del mercado general destinado al PPU, CCV, papel ondulado y archivo.
- Investigación individual del mercado para el PPU, CCV, papel ondulado y archivo.
- Negociaciones informales con representantes comerciales.
- Solicitar propuestas formales.
- Evaluación de cada propuesta.
- Comenzar la negociación.
- Desarrollar un acuerdo legal.
- Preparar la implantación.
- Implantar las provisiones del contrato.
- Supervisar el desarrollo y el crecimiento de la operación.

Costos operativos y costos evitados.

Dentro de los costos operativos y administrativos para el reciclaje de los PPU, CCV, papel ondulado y archivo se citan:

- La investigación de mercado.
- Diferentes actividades promocionales
- Mano de obra.
- Tecnología

- Evacuación
- Mantenimiento y compra del combustible para el equipo.
- Impresión y edición.

Los beneficios y los costos evitados por el reciclaje de los PPU, CCV, papel ondulado y archivo son:

- Los costos de evacuación se reducen.
- El espacio dentro de los vertederos tiene un mayor tiempo de vida.
- Los costos para el control de contaminación y reparación se disminuyen.
- Conservación de energía, agua y árboles es el mayor beneficio.

Los problemas más comunes de este tipo de programa implican al servicio de recolección, y a la calidad del material obtenido.

4.2.2. Latas De Aluminio.

El reciclaje de las latas usadas no solamente ahorra un valioso espacio en los vertederos, sino que también minimiza el consumo de energía durante la fabricación de los productos de aluminio. La fabricación de latas de aluminio nuevas utilizando EBU (Envases usados para bebidas) consume el 95% menos de energía que utilizando materiales vírgenes, un ahorro energético equivalente a decenas de millones de barriles de petróleo anuales. Antes de iniciarse las actividades de recolección, deben evaluarse las especificaciones del mercado respecto al material; de esta forma se podrá garantizar que el programa de reciclaje y los procedimientos de operación elegidos consigan materiales aceptables para el mercado.

La disponibilidad del mercado para proporcionar un equipo de procesamiento, contenedores de almacenamiento y/o servicios de recolección a un Ayuntamiento, dependerá de la capacidad que tenga el programa para recuperar, de forma regular, grandes cantidades de latas de aluminio.

Cuando se contacta con un mercado, hay que obtener respuestas a las siguientes preguntas:

- ¿Qué clase de aluminio compran actualmente (EBU, láminas, bandejas para alimentos, etc.)?
- ¿Cómo deberían prepararse las latas de aluminio para la venta (especificaciones de material)?
- ¿Qué cantidades mínimas (máximas) aceptará el mercado?
- ¿El mercado está dispuesto a proporcionar contenedores de almacenamiento, equipo de procesamiento y/o un servicio de recolección?
- ¿Qué horario tiene el mercado para la entrega de materiales?
- ¿Cuál es el precio actual para cada calidad específica?
- ¿Cómo se realiza el pago?

- ¿Es optativo u obligatorio un contrato para la compraventa del material?

Beneficios

1. El ahorro energético asociado al proceso de fabricación
2. El volumen de espacio que se conserva en el vertedero por la eliminación de los EBU del flujo de residuos
3. Los ingresos por la venta de aluminio
4. Tarifa de evacuación evitada

4.2.3. Botellas De Vidrio.

Es un material duro e higiénico, usado principalmente en botellas y frascos. A través de un proceso de fundición puede ser continuamente reciclado para producir botellas nuevas. El vidrio para envases de bebidas y comidas es el que se recicla en grandes cantidades. El vidrio de ventanas, bombillas, espejos, platos de cerámica, vasos, recipientes para el horno y fibra de vidrio no es reciclable junto con el vidrio de envases y se considera contaminante.

El vidrio es un material 100% reciclable, una botella de vidrio que pese 340gr. Cuando se funda y se vuelva a formar, dará lugar a una botella de 340gr. sin ninguna pérdida de calidad. No se genera ningún residuo o producto secundario en el proceso de refabricación. Este proceso puede repetirse una y otra vez. El vidrio es un material que por sus características es fácilmente recuperable. A partir de un envase utilizado, puede fabricarse uno nuevo que puede tener las mismas características del primero. Está facilidad de reutilización del vidrio abre un amplio abanico de posibilidades para que la sociedad y las administraciones afectadas puedan autogestionarse de una manera fácil su medioambiente.

El vidrio es un silicato que funde a 1.200 grados. Está constituido esencialmente por sílice (procedente principalmente del cuarzo), acompañado de caliza y otros materiales que le dan las diferentes coloraciones. Para comercializar el vidrio hay que separarlo por colores: verde (esmeralda), marrón (ámbar) y transparente (blanco). No hay que mezclarlos al momento de refabricar el vidrio.

Desde el punto de vista de su aplicación, el vidrio se clasifica en industrial y doméstico. Se entiende como vidrio industrial el vidrio que no es utilizado como envase para productos alimenticios (almacenamiento de productos químicos, biológicos, vidrio plano: ventanas, cristales blindados, fibra óptica, bombillas, etc). Se entiende como vidrio doméstico el que se emplea para almacenar productos alimenticios (conservas, vinos, yogures, etc); aunque de una manera más generalizada, es el vidrio que el ciudadano deposita en los contenedores destinados a este fin. Más del 42 %, del vidrio reciclado procede del doméstico, siendo el sector principal de producción de vidrio recuperable.

El vidrio en sí mismo no constituye una amenaza para el medio ambiente porque es inerte; no es biodegradable. Si se expone a las fuerzas de la erosión, el vidrio se rompe en pequeños trozos de sílice, arena de playa, uno de los elementos más comunes en la tierra. Para reutilización del vidrio: aislamientos de lana de vidrio, postes para líneas telefónicas y vallas fabricadas con mezcla de vidrios rotos y polímeros[10] plásticos. Utilizar el vidrio de los envases para fabricar nuevos productos favorece la conservación de la energía y reduce los costos de fabricación. Se favorece la conservación de la energía porque el vidrio se funde a una temperatura menor que la requerida para fabricar vidrio a partir de las materias primas necesarias. Esto no sólo reduce los costos energéticos, sino que también alarga la vida del horno. Según la cantidad de vidrio utilizado, se puede alargar la vida del horno entre un 15 y un 20 por 100. Emplear menos energía favorece también la conservación de los recursos naturales. Por cada 1% de vidrios rotos utilizados se ahorra un 0,25% de energía. En términos más objetivos, se ahorran 35 litros de gasóleo por cada tonelada de vidrio que se recicla. La reducción del consumo de energía y la extensión de la vida útil del horno permiten que las fábricas de vidrio funcionen más eficazmente, reduciendo sus costos globales.

El vidrio reciclado se utiliza o puede ser utilizado en la fabricación de:

- Glasphalt, un asfalto con un porcentaje de vidrio triturado que se utiliza en las carreteras.

---

[10] Ver Glosario en Anexos.

- Materiales de edificación y construcción, tales como ladrillos y tejas de arcilla, bloques, etc.; árido ligero para el hormigón y los plásticos; compuestos de polímeros de vidrio.
- Pintura reflectante para señales viales (elaborada con pequeñas esferas de vidrio).
- Aislamiento de lana de vidrio.
- Postes para cables telefónicos y para vallas (mezclando vidrios rotos con polímeros plásticos).
- Enmiendas de suelo para mejorar el drenaje y la distribución de la humedad.
- Arena artificial para la restauración de playas.
- Fibra de vidrio.
- Abrasivos.
- Muchos otros materiales asociados con la industria de la construcción y la industria textil.

¿Por qué el reciclaje de vidrio?

- La conservación de nuestro suministro de energía (mediante el uso de vidrios rotos).
- Reducir el flujo de residuos. Su resuperación puede tener un impacto muy importante sobre la reducción del peso de los residuos ya que el vidrio es uno de los materiales más pesados que se pueden encontrar entre los RSU.

- Se reducen las basuras callejeras y los costos asociados de recolección y evacuación de este tipo de material.

Costos

- De recolección
- De selección (si se recolectan mezclados)
- De almacenamiento
- De transporte
- Laborales adicionales (porque hay que separar manualmente por colores)
- Otros costos (concienciación del público, formación y contenedores)

Beneficios

- Ventas del material reciclado
- Los costos de evacuación se reducen.
- El espacio dentro de los vertederos tiene un mayor tiempo de vida.
- Los costos para el control de contaminación y reparación se disminuyen.
- El ahorro energético asociado al proceso de fabricación.

4.2.4. Plásticos.

Es fabricado a partir del petróleo, es un material liviano y resistente que sirve para hacer muchos productos, tales como envases (bolsas, frascos, bidones, etc.), cañerías, artefactos domésticos; existiendo muchos tipos de plásticos, sólo algunos de ellos pueden ser reciclados industrialmente, como por ejemplo los envases de bebidas.

Dentro de los RSU ocupan un gran espacio debido a su forma, la demanda de éstos productos es alta, básicamente se los emplea para envases de bebidas de una sola vida.

El plástico a reciclar se clasifica en diferentes categorías, cada una de ellas es utilizada en diferentes actividades:

Polímero	Uso Principal
Polietileno de baja intensidad (PE LD)	Película de envolver
Polietileno de alta intensidad (PE HD)	Botellas para leche, agua, jugos, detergentes
Polipropileno (PP)	Comidas rápidas, película, botellas de ketchup
Poli estireno (PS)	Botellas de fármacos, tapas de espuma.
Polietileno tereftalato (Pet)	Botellas para refrescos
Poli cloruro de vinilo (PVC)	Botellas de agua y aceite para ensaladas, película doméstica para envolver

La Sociedad de la Industria del Plástico (SPI) ha identificado a los polímeros mediante una codificación establecida, esta codificación asigna un número a cada categoría de polímeros:

1. Pet (polietileno tereftalato)
2. PE – HD (polietileno de alta densidad)
3. PVC (poli cloruro de vinilo).
4. PE – LD (polietileno de baja densidad)
5. PP (polipropileno).
6. PS (poli estireno)
7. Otros

En este proyecto se reciclarán solo los envases para bebidas, ya que es un problema cuando trabajamos con otros tipos de envases como los usados para detergentes, medicinas, insecticidas, etc. y esto es debido a que se envasan en diferentes tipos de recipientes pigmentados o coloreados. Es difícil eliminar estos pigmentos y es muy difícil reutilizar los colores si no pueden unirse de una forma idéntica por Ej.: amarillo con amarillo, y azul con azul. Esto afecta al precio y dificulta el contacto con los posibles mercados para estos materiales. No existirían problemas con las mezclas de colores si se pudiese tolerar el gris o el negro, lo que es posible para tuberías subterráneas u otros productos donde no importa el color.

Los dos polímeros que mejor cumplen los criterios de calidad son el Pet y el PE-HD que se encuentran en las botellas de refrescos, leche, agua, zumo, licores y vino.

Hay que tomar en cuenta ciertos inconvenientes técnicos que pueden aparecer:

- La hetereogenidad de los materiales constitutivos de los envases.
- Existe una gama de materiales muy diversa, por ejemplo: polietilenos, polipropilenos, polietilenos de baja y alta densidad. Esto debe tenerse presente para seguir trabajando con el plástico.
- Falta de identificación de los materiales en algunos envases. A los envases no se les pone identificación.
- El volumen que ocupan. Por el volumen del plástico, esto dificulta no solo el proceso de recolección, sino también el proceso de reciclaje.
- Existe una estacionalidad para el reciclaje. Este es un problema de carácter técnico-económico, pues existen temporadas que favorecen y otras que perjudican el reciclado. Por ejemplo cuando baja el precio de las resinas, los recicladores se ven en el problema de no poder comercializar el producto; cuando las resinas suben entonces es menos difícil trabajar con los recicladores.

4.3. Elementos No Reciclables.

Los desechos no reciclables son aquellos a los que aún no se les encuentra alguna utilidad posterior a su uso, debido a que son de alto peligro de contaminación y de infección. Se consideran desechos peligrosos los que de una u otra manera pueden afectar la salud humana y el medio ambiente.

Los desechos hospitalarios que poseen materiales con un potencial nivel de infección después de su uso en los centros de salud necesitan ser tratados, manejados y separados para que no se mezclen con los desechos urbanos, y no terminen en un vertedero controlado que después de su descomposición pueda generar algún patógeno para la salud de los humanos y no pueda ser un foco de alto peligro de infección por el manipuleo de estos desechos. A continuación se citara algunos desechos no reciclables de alto peligro para la salud:

- materiales con sangre u otras excreciones corporales
- químicos
- agujas hipodérmicas
- jeringas
- pipetas de Pasteur
- desperdicios higiénicos

No se tratará de reciclar ni pilas ni baterías porque estos productos contienen metales pesados, como el mercurio, plomo y cadmio.

4.4. Objetivo Del Reciclaje.

El principal motivo para realizar el reciclaje es la protección del medio ambiente y la conservación de los recursos naturales lo cual es un interés a nivel mundial, pero este no es el único ya que desde el punto de vista económico también es deseable debido a los beneficios que puede generar no solo con el ingreso de la venta de los materiales reciclables sino también con los costos evitados de la evacuación de residuos.

De manera general los objetivos del reciclaje son:

- La población comience a conocer los residuos domiciliarios que se produce y saber cual es el destino de estos desechos.
- Saber que desde los desechos se puede obtener otros beneficios, dándoles otros usos a los actuales.
- Ayudar a parar el aceleramiento de la destrucción del medio ambiente y de los recursos naturales.
- Obtener un ahorro económico.
- Incentivar el consumo de productos hechos a partir de productos reciclados.

4.5. Beneficios Del Reciclaje De Basura.

Además de los beneficios ambientales relacionados con la protección del medio ambiente para quienes recolectan desechos y venden aquellos que pueden ser reciclados a empresas recuperadoras el reciclaje les significa un beneficio económico. Por otra parte, al disminuir la cantidad de basura el Municipio ahorra en gastos de transporte y disposición final en rellenos.

Un reciclaje masivo puede mejorar el aspecto de nuestra ciudad al reducir el volumen de desechos depositados en las vías públicas y reducir la cantidad de vertederos legales e ilegales en sus alrededores. Puede también mejorar las condiciones de trabajo para los recolectores y de quienes viven del reciclaje y como si todo esto fuera poco nos ayuda a organizarnos, trabajar en conjunto y responsabilizarnos de lo que hacemos.

El reciclaje permite un ahorro de energía, de recursos naturales y reduce la contaminación, a la vez que disminuye el volumen de basura acumulada. El reciclaje de papeles y cartones permite ahorrar un 62% de energía y un 86% de agua, además permite cuidar los árboles, puesto que reciclar una tonelada de papel evita cortar 17 árboles. También disminuye la contaminación, ya que el papel reciclado no utiliza blanqueadores que son sustancias químicas dañinas para el medio ambiente, tal como el cloro, cuyos residuos son arrojados a los cursos de agua.

El reciclaje de vidrio disminuye en un 20% la contaminación del aire y en un 50% la contaminación atmosférica en comparación con la producción tradicional. Por su composición, el plástico se degrada muy lentamente, es decir puede estar entre 400 - 500 años en un vertedero. Reciclarlo significa reducir su presencia y acumulación en vertederos, disminuyendo el volumen de basura acumulada. Por otra parte, se ahorra materia prima (petróleo y energía) y disminuye la contaminación del agua, puesto que la fabricación del plástico utiliza muchos productos químicos contaminantes, cuyos residuos son arrojados a cursos de agua.

La fabricación de una tonelada de aluminio nuevo necesita de 4 a 6 toneladas de petróleo, estas se ahorran cuando las latas de bebida se reciclan. Producir aluminio reciclado ocupa un 92% menos de energía que su obtención a partir del mineral natural. Además disminuye la contaminación del aire producida en el proceso en un 95%.

Los beneficios puntuales del reciclaje son:

- ✓ Protege y expande los empleos del sector manufacturero y aumenta la competitividad en el mercado global.
- ✓ El ahorro del espacio en los vertederos propone una vida útil del vertedero por más tiempo.
- ✓ Reduce la necesidad de los vertederos y la incineración.

- ✓ Ahorra energía y evita la contaminación causada por la extracción y procesamiento de materiales vírgenes y la manufactura de productos utilizando materiales vírgenes.
- ✓ Disminuye las emisiones de gases de invernadero que contribuyen al cambio climatológico global .
- ✓ Ayuda a sostener el medioambiente para generaciones futuras.
- ✓ Desde un punto de vista social, se vive en una sociedad comprometida con el medio ambiente, capaz de saber que es lo que conviene para su ciudad y para la salud de ellos.
- ✓ Reciclar papel y cartón ayuda a conservar las reservas de árboles en el mundo.
- ✓ Existe un ahorro económico. Ahorra divisas al disminuir la importación de materias primas
- ✓ Reciclar vidrio reduce costos de operación, además de que la reducción en su explotación, ahorro de energía y emisión de gases nocivos para la salud.
- ✓ Cada envase de vidrio reciclado ahorra electricidad suficiente para mantener encendido un foco de 100 w por varias horas.
- ✓ Se reduciría la contaminación del aire en un 95% si se produjera latas de aluminio reciclado
- ✓ La producción de latas de aluminio desde latas de aluminio reciclado es menos costosa que adquirir la materia prima desde las minas, requiere menos energía y no es tan costosa para producirlo.

- ✓ Una tonelada de vidrio cuando es reutilizada varias veces ahorra 617 barriles de petróleo.
- ✓ Ahorros netos en las tarifas de evacuación producidos por el desvío de materiales fuera de los vertederos.
- ✓ Ingresos por la venta de materiales reciclados, para la producción de materia prima o nuevos productos.

PLAN DE MARKETING.

5.1. Misión.

Concienciar a la población sobre los beneficios y ventajas del reciclaje como actividad alternativa para la disposición final de los residuos. Brindando la asesoría y las facilidades que se requiere para que se implemente el proyecto.

5.2. Visión.

Lograr un cambio de actitud en la población, incorporar el reciclaje como una práctica habitual y conseguir que el reciclaje sea la primera alternativa para la disposición final de los residuos.

5.3. Objetivos.

Tener objetivos bien definidos, claros y que sean alcanzables es primordial para lograr el éxito de un plan de reciclaje en los colegios, para esto se debe contar con el apoyo de las instituciones educativas, de sus autoridades, profesores, alumnos y de una manera muy especial del apoyo de instituciones o empresas que estén vinculadas con el ecosistema. La intervención de las autoridades municipales es fundamental para que en un futuro este programa sea alcanzable y se pueda medir en todos los colegios de la ciudad, este es el objetivo primordial de este proyecto a largo plazo.

5.3.1 Objetivos A Corto Plazo.

- Determinar los objetos reciclables que estén de acorde con el medio de la institución educativa.
- Asegurar la comercialización de lo reciclado entre los colegios particulares y las empresas recicladoras.
- Formar un grupo de estudiantes, patrulla ecológica, para que se encargue del seguimiento del reciclaje dentro del recinto educativo.
- Diseñar la promoción de la campaña de reciclaje.

5.3.2 Objetivos A Largo Plazo.

- Incrementar los objetos reciclables
- Mantener al grupo de estudiantes patrulla ecológica para el seguimiento del plan en el transcurso del tiempo.
- Alcance del plan a todos los colegios del cantón Guayaquil

5.4. Plan De Marketing Social.

Es cuestión de cada sociedad saber resolver tipos de inconvenientes sociales, para lo cual se elige entre las alternativas disponibles para resolver problemas. En la actualidad el reciclaje no es una práctica popular, es por esto que se lleva a cabo una campaña social, destinada a estudiantes de colegios particulares del cantón Guayaquil.

El uso de una campaña de tipo Social, busca por parte de los ejecutores, convencer y posicionar las ideas y conceptos de preservación del medio ambiente pero fundamentalmente concienciar al público sobre la práctica del reciclaje como una herramienta primordial y beneficiosa para alcanzar objetivos tantos sociales como económicos. La campaña social prevé lograr dos aspectos básicos: lograr un cambio en la actitud de los estudiantes con respecto a los desechos y llevar a la práctica lo aprendido.

El cambio en la conducta de los estudiantes sobre los residuos sólidos urbanos puede darse al finalizar una o varias etapas intermedias del proyecto modificando la información y / o la promoción.

5.4.1 Elementos Involucrados En La Campaña De Cambio Social.

Causa.

Concienciar a los estudiantes acerca de los beneficios y ventajas que ofrece el reciclaje como vía alternativa para la disposición final de los residuos sólidos urbanos.

Agentes de Cambio.

Los ejecutores de este proyecto e indirectamente la empresa privada a través de su apoyo mediante auspicios y asesoramiento.

Destinatarios.

Los estudiantes de los colegios particulares del cantón Guayaquil.

Canales.

De manera directa por parte de los ejecutores y de forma indirecta con el apoyo de las autoridades y el cuerpo docente. A través de recordatorios y publicidad tomando en consideración los principales puntos dentro de las instalaciones según la afluencia que estos tengan. Los bares, ingresos a edificios, aulas, sanitarios son sitios estratégicos por donde la información, la publicidad y las promociones se mantienen en contacto con los estudiantes.

Estrategias De Cambio.

Las estrategias a utilizar para el cambio de conducta social son:

- Estrategia educativa.
- Estrategia del marketing social.
- Estrategia económica.

❖ Estrategia Educativa.

La estrategia educativa se lleva a cabo utilizando el producto del proyecto, que consiste en una síntesis de los primeros cuatro capítulos, este producto está en términos sencillos para que los estudiantes sean capaces de asimilarlo. Si el colegio cuenta con un auditórium o sala de convención será mas factible dar la charla.

Se lo implementa durante los días que amerite el colegio, a partir de la autorización de la unidad educativa, estableciendo horarios, cada charla será dictada en un lapso aproximado de 35 a 40 minutos en el auditórium del colegio para grupos no mayores a 200 personas.

- Estrategia De Marketing Social.

La segunda táctica a poner en marcha es la estrategia de marketing social, se busca lograr cambios en las actitudes de los estudiantes utilizando principalmente la gestión hábil, el planeamiento de peticiones, publicidad (promoción agresiva) y el reconocimiento. Esta fase a diferencia de la primera es dada de forma individual en los cursos, a partir del sexto día durante tres días, después de la autorización del colegio. En esta fase existe una relación directa entre los ejecutores y los destinatarios, lo que se busca es mantener despierto el interés por la aplicación del reciclaje motivando a los estudiantes mediante el uso de campañas agresivas.

La estrategia de marketing social, se basa principalmente en la segmentación de los destinatarios, es decir separarlos en tres niveles el primer nivel será 1er y 2do curso. El segundo nivel 3er y 4to curso y el tercer nivel 5to y 6to curso. Esta estrategia también desarrolla la investigación del mercado, utiliza la comunicación directa y otorga la facilidades necesarias para la implementación.

Los pasos a seguir dentro de la estrategia de marketing social:

- Analizar las actitudes, creencias, valores y conductas del grupo a quien se dirige el plan.(investigación cualitativa).
- Analizar procedimientos de comunicación y distribución.
- Evaluar y ajustar el programa para que sea más eficaz.

Para influir en los destinatarios se hace uso de la gestión hábil entre los ejecutores y los destinatarios de forma directa, el planeamiento de peticiones, la publicidad. La gestión hábil consiste en la manera como los ejecutores logren ciertos resultados con las autoridades y los destinatarios como por ejemplo: lograr permisos para ingresar a las aulas a realizar recordatorios, los permisos necesarios para la entrega de material fuera del horario establecido, etc. El planeamiento de peticiones los receptan los ejecutores, sugerencias y opiniones por parte de las autoridades y destinatarios del colegio. Mediante estas estrategias se consigue:

1. Despertar el interés por el cuidado del medio ambiente.
2. Demostrar la importancia del reciclaje para el buen manejo de los recursos naturales.

3. Lograr un cambio en la conducta y en la actitud de los destinatarios con respecto al reciclaje.
4. Llevar a la práctica el proceso del reciclaje.
5. Lograr que el reciclaje sea un nuevo hábito de los destinatarios en el futuro.

El proceso de la implementación del proyecto debe ser siempre continuo y lo primordial del proyecto son los destinatarios (estudiantes). El programa esta sujeto a cambios en relación con la motivación que tengan los destinatarios hacia el reciclaje.

- Estrategia Económica.

La tercera estrategia será la económica, ya que se otorga una recompensa no en términos monetarios sino representativos por el esfuerzo que ponen los estudiantes en el proceso del reciclaje. Esto para valorizar y demostrar que con su cooperación están aportando al proyecto. Esta estrategia consiste en premiar los primeros puestos y a los alumnos que más se destaquen, con diplomas y placas.

La recompensa por la actitud deseada es una gran estrategia para valorizar el esfuerzo de los destinatarios; la entrega de placas, trofeos, implementos deportivos, ayuda académica, sirve de estímulo en los estudiantes y en gran parte el deseo de cooperación.

5.5. Análisis Situacional: Micro Y Macro Entorno.

Es importante realizar un análisis del mercado en el que se va a desarrollar el proyecto para detectar cuáles serán las ventajas y desventajas de la implementación del mismo. El análisis de la situación proporciona una comprensión clara del problema, sus causas y efectos, mismo que conlleva una investigación preliminar del reciclaje.

5.5.1. Micro Entorno.

Es el análisis de todos los involucrados en la realización del proyecto, aquí se muestra la descripción de la relación actual con los proveedores y clientes, esto es la relación con los colegios y todos sus involucrados, que son los que proveen de los materiales reciclables, y la relación con las plantas recicladoras, que son los que compran el material.

Este proyecto va dirigido al Muy Ilustre Municipio de Guayaquil, e implementación en los colegios ya que estos lugares son los propicios para difundir rápidamente la información del reciclaje. Los niños transmiten el mensaje a otros miembros de su familia y esto crea un efecto multiplicador. Los colegios sirven como invernaderos para hacer crecer continuamente el conocimiento del público.

El desarrollo de proyectos colegiales se realiza con el fin de preparar a la siguiente generación de recicladores y ayudar a reforzar el programa existente. Los niños son una forma eficaz de llegar hasta a sus padres y otros miembros de la familia. Un niño que ha aprendido la importancia del reciclaje, con frecuencia, convencerá a sus padres. Además, el éxito continuado del reciclaje dependerá de una ciudadanía informada, y enseñar a la siguiente generación de ciudadanos la importancia del reciclaje será una excelente inversión.

5.5.1.1. Unidades Educativas.

En la ciudad de Guayaquil existen 411 colegios particulares con una población estudiantil aproximada de 45.452 alumnos.

Fuente: Subsecretaría de Educación

El ser parte de un plan de este tipo beneficia la imagen del colegio, ya que se muestra como una institución que se preocupa por el medio ambiente y por la educación ecológica que reciben sus estudiantes. Además al implementar este plan recibe publicidad gratuita a través de los comunicados que aparecerán en la prensa nacional.

Al momento existen varios colegios (Colegios Fiscales) implementando programas de reciclaje con el propósito de financiar el carnet estudiantil. Este programa es liderado por la subsecretaría de educación. Los colegios participantes son:

- Provincia de Azuay
- Fiscal Atti II Pillahuasso
- Martínez Serrano
- Rafael García Goyena
- Ponce Enríquez
- 9 de Octubre
- Provincia de Chimborazo
- Otto Arosemena Gómez

- Jaime Roldós Aguilera
- Los Vergeles
  - Ana Paredes de Alfaro
  - Agustín Vera Loor
  - Adolfo H. Simons
- Andrés Matheus
- Rita Lecumberry
- 28 de Mayo
- Técnico Febres Cordero

El público meta para este proyecto son los colegios particulares de la ciudad de Guayaquil, los cuales en su gran mayoría no han implementado un plan de reciclaje o el plan que están realizando no es de la misma magnitud del que se está ofreciendo con este proyecto.

Como plan piloto el proyecto se implementará en un solo colegio y con los datos que se obtengan de este estudio se realizará una proyección para el resto de instituciones educativas de la ciudad.

Plan Piloto.

Por las facilidades brindadas el colegio donde se va implementar el plan de reciclaje es el Liceo Naval de Guayaquil, el cual dio total apertura para la implementación del proyecto[11].

---

[11] La implementación del plan piloto se detalla más adelante.

5.5.1.2. Estudiantado.

La educación acerca del reciclaje que reciben actualmente los estudiantes no es la suficiente para implementar un plan como el propuesto. Para esto es necesario una mayor concienciación a los alumnos y la cooperación de su parte.

Para esto las funciones de los estudiantes o el apoyo que se necesita de su parte es el siguiente:

- Participar en las actividades que se deriven de este proyecto, tales como campañas de limpieza, aplicación de encuestas, participación en concursos, etcétera.
- Integrarse a los cursos de capacitación y conferencias que se impartan sobre educación ambiental y reciclaje.
- Formar parte de brigadas constituidas por alumnos, maestros y trabajadores, que ayuden en la supervisión, desarrollo y difusión de la información.
- Ser promotores y supervisores en sus aulas de todas aquellas acciones que permitan lograr un ambiente sano.

5.5.1.3. Profesorado.

La participación de los profesores cumplen una función muy importante ya que ellos son los responsables de imponer el orden y lograr que los alumnos se comprometan a seguir adecuadamente el curso, su imagen de autoridades influye mucho en el comportamiento de los alumnos.

Las actividades que se realizarán con los profesores serán las siguientes:

- Asignar y responsabilizar a los maestros la asesoría de un grupo académico, haciéndose cargo de la difusión y coordinación de las tareas de limpieza y educación ambiental.
- Difundir en las asambleas de padres de familia los objetivos de este proyecto, solicitando el apoyo o integración al mismo.
- Incentivar a los alumnos otorgando puntos extras o algún tipo de beneficio académico a cambio de que muestren un sincero involucramiento con el plan de reciclaje.

5.5.1.4. Plantas Recicladoras.

En el cantón Guayaquil existe alrededor de 7 empresas relacionadas a la compra de materiales reciclables.

Estas empresas son:

- Bodegas de reciclaje Don Maca
- Distribuidora Jaramillo
- FIBRANAC S.A.
- Recimetal S.A.
- Reciclaje RECESA
- RIMESA S.A.
- GADERE S.A.

A continuación se muestran algunas tablas con varios datos sobre estas empresas. En la tabla la letra S representa SI y la letra N significa que NO.

Residuos que compran / Nombre de la empresa	**Cartón**	**Papel periódico**	**Papel archivo**	**Plásticos (Pet)**	**Fundas plásticas limpias**	**Fundas plásticas sucias**	**Vidrio**	**Lamina de aluminio.**
DON MACA	S	S	S	S	S	N	S	S
D. JARAMILLO	N	N	N	N	S	S	N	N
FIBRANAC S.A.	S	S	S	S	S	S	N	S
RECIMETAL S.A.	S	S	S	S	S	N	S	S
RECESA	S	S	S	S	S	N	S	S
RIMESA S.A.	N	N	N	N	N	N	N	S

Cuadro elaborado por los autores

Como se muestra en la tabla se detalla el nombre de la empresa y los residuos que ellas compran. La empresa Distribuidora Jaramillo solo compra directo a las empresas el plástico, no funciona con instituciones educativas ni con personas naturales por lo tanto esta empresa no cumple con los requisitos para la selección final. La empresa RIMESA S.A., solo se dedica a la compra de láminas de aluminio y metales teniendo entre las alternativas del mercado de aluminio el precio igual que el de FIBRANAC S.A., pero al no contar con la compra de los demás materiales no entra en la selección final.

Es así como se procede a evaluar a las compañías que compran la mayor cantidad de materiales reciclables tomando en consideración las ventajas que cada una de ellas ofrece.

Ventajas Competitivas / Nombre de la empresa	Transportación	Cantidad Mínima	Peso de los residuos	Tulas (Sacos)
DON MACA	N	S	S	N
FIBRANAC S.A.	S	S	S	S
RECIMETAL S.A.	S	S	S	N
RECESA	S	N	S	N

Cuadro elaborado por los autores

CANTIDAD MINIMA EN KILOS	500	2.000	2.500
DON MACA	N	N	S
FIBRANAC S.A.	S	N	N
RECIMETAL S.A.	N	S	N
RECESA	N	N	S

Cuadro elaborado por los autores

De todas estas empresas la más conveniente para desarrollar el trabajo es Fibras Nacionales, ya que tiene ciertas ventajas sobre las otras. Entre estas ventajas están que ellos se encargan de ir a retirar el material acumulado al colegio, se encargan de pesarlo para proceder al pago por kilo de material reciclado, proveen de sacos para el almacenamiento de los materiales y la cantidad mínima que exigen para acudir a llevarse el material es menor que el que exigen el resto de empresas.

El cuadro[12] muestra las especificaciones que debe tener el material al momento de adquisición, como también muestra el precio en kilos que pagan por cada material reciclable y las facilidades que otorgan para el almacenamiento y comercialización del mismo material.

Las funciones de la empresa recicladora son las siguientes:

- Cumplir con sus responsabilidades de manera eficiente, sin menoscabo de sus derechos contractuales.
- Participar en las actividades del presente proyecto.
- Ir con sus transportes y recoger el material reciclable cuando se acumule la cantidad mínima que requieren.

5.5.1.5. Autoridades.

El papel de las autoridades es fundamental para el inicio de este programa. Sin el apoyo de ellos simplemente el proyecto no puede llevarse a cabo.

---

[12] Ver cuadro de especificaciones de la empresa recicladora seleccionada en Anexos.

Las autoridades del colegio tendrán las siguientes responsabilidades:

- Brindar todo el apoyo necesario, para asignar tareas de limpieza y mantenimiento de las instalaciones, cuidado y reforestación de las áreas verdes, clasificación y reciclaje de la basura, entre el personal que presta este servicio.
- Impulsar las charlas de capacitación a maestros, alumnos y personal de limpieza sobre reciclaje de basura.
- Facilitar y apoyar las actividades que se desarrollen relacionadas con este proyecto.
- Dotar con el espacio físico para el almacenaje de los materiales reciclables.
- Permitir la colocación de contenedores de material reciclable que irán juntos a los de la basura que existen actualmente en el colegio.
- Coordinar el calendario de actividades del proyecto para que no interfiera con el normal desarrollo de las actividades de los estudiantes.

5.5.2. Macro Entorno.

Esta sección analiza como afectan al proyecto las fuerzas externas tales como las fuerzas político - legales, tecnológicas y sociales.

5.5.2.1. Ambiente Cultural.

Con respecto a la educación que la población meta recibe en cuanto a reciclaje, no es un tema desconocido ya que se lo incluye dentro de la reforma curricular. Diversas campañas desarrolladas por el Ilustre Municipio de Guayaquil están relacionadas con el cuidado del medio ambiente, se desarrollan talleres en ciudadelas, escuelas y colegios fiscales principalmente.

La Ciudad de Guayaquil cuenta con un programa integrado de manejo de residuos ubicado en el interior del Malecón del Salado, los jóvenes y las instituciones que desean conocer acerca del programa lo pueden hacer visitando las instalaciones. En lo cultural el reciclaje está tomando cada vez mayor fuerza, debido a los reportajes acerca del cuidado del medio ambiente y el buen manejo de los RSU.

A nivel nacional existe un caso particular, en la ciudad de Loja[13] se aplica un gran programa de reciclaje en toda la ciudad motivo por el cual ha sido reconocido por la ONU.

5.5.2.2. Ambiente Natural.

Ecuador tiene un área aproximada de 277.000 km². Selvas y tierras boscosas cubren 15.576.000 hectáreas entre las cuales bosques naturales cubren 11.962.000 hectáreas.

---

[13] Ver el caso Loja en Anexos

La ciudad de Guayaquil se sienta aproximadamente sobre una superficie de 32,440 hectáreas, dentro de un área pequeña la ciudad cuenta con un río, un estero, un brazo de mar, manglares y está rodeada por cerros. Lo más importante a recalcar es su relación directa con el Río Guayas, el Estero Salado y la reserva ecológica de manglares con la que cuenta la ciudad.

- El Ecuador es considerado como el primer país mega-diverso del mundo. Es decir que teniendo en cuenta su extensión, éste alberga mayor cantidad de especies de animales y plantas por km2, que el resto de países del mundo.
- El 18% del territorio del Ecuador está considerado como Área Protegida, con el fin de garantizar y conservar la riqueza natural que existe dentro de estas zonas.
- Un 10% de todas las especies de plantas del mundo se encuentran en Ecuador.
- La contaminación del aire es uno de los temas de mayor discusión en el mundo. En el Ecuador, se arrojan más de 20.000 toneladas anuales de contaminantes a la atmósfera.
- En el Ecuador, los bosques ocupan la mitad de todo el territorio nacional (130.002 Km2).

Fuente: Ministerio del Ambiente del Ecuador

5.5.2.3. Ambiente tecnológico

En la ciudad de Guayaquil la tecnología con la que cuentan las plantas recicladoras abastece a los siguientes productos:

- Papel.
- Cartón.
- Plásticos Pet.
- Fundas plásticas limpias y sucias.
- Laminas de aluminio.
- Vidrio.

Las máquinas trituran los residuos reciclados, compactan tanto lo triturado como los residuos reciclados y embalan el material final.

Productos como el tetrabrick[14] no pueden ser reciclados en el país debido a que no se cuenta con la tecnología necesaria para poder dividir las capas del envase.

5.5.2.4. Ambiente Legal.

El ambiente legal es favorable para la aplicación de proyectos de este tipo, ya que la Ley ecuatoriano fomenta programas relacionados al reciclaje de los residuos sólidos, a continuación se presentan varios incisos del libro de la Norma de Calidad

---

[14] Ver Glosario

Ambiental del Ministerio de Ambiente que están relacionados al tema de la eliminación de residuos sólidos.

NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS
LIBRO VI ANEXO 6

4.1 De las responsabilidades en el manejo de los desechos sólidos
4.1.1 El Manejo de los desechos sólidos en todo el país será responsabilidad de las municipalidades, de acuerdo a la Ley de Régimen Municipal y el Código de Salud. Las municipalidades o personas responsables del servicio de aseo, de conformidad con las normas administrativas correspondientes podrán contratar o conceder a otras entidades las actividades de servicio. La contratación o prestación del servicio a que hace referencia este artículo, no libera a las municipalidades de su responsabilidad y por lo mismo, deberán ejercer severo control de las actividades propias del citado manejo. Los desechos clasificados como especiales tendrán un sistema diferenciado de recolección y lo prestarán exclusivamente las municipalidades, por sus propios medios o a través de terceros, pero su costo será calculado en base a la cantidad y tipo de los desechos que se recojan y guardará relación con el personal y equipos que se empleen en estas labores. Los generadores o poseedores de desechos sólidos urbanos que por sus características especiales, puedan producir trastornos en el transporte, recogida, valorización o eliminación están obligados a proporcionar a la entidad de aseo una información detallada sobre el origen, cantidad, características y disposición de los desechos sólidos. Dicha entidad se encargará de llevar un control de los desechos sólidos generados. Todas las personas que intervengan en cualesquiera de las fases de la gestión de productos químicos peligrosos, están obligados a minimizar la producción de desechos sólidos y a responsabilizarse por el manejo adecuado de éstos, de tal forma que no contaminen el ambiente. Se deberán instaurar políticas de producción más limpia para conseguir la minimización o reducción de los desechos industriales.

4.1.21 Los Ministerios, las Municipalidades y otras instituciones públicas o privadas, dentro de sus correspondientes ámbitos de competencia, deberán establecer planes, campañas y otras actividades tendientes a la educación y difusión sobre los medios para mejorar el manejo de los desechos sólidos no peligrosos.

4.2.6 Se prohíbe quemar desechos sólidos a cielo abierto.

4.3.3.2 Las municipalidades y las entidades prestadoras del servicio de aseo, deberán realizar y promover campañas en cuanto a la generación de desechos sólidos, con la finalidad de:
a) Minimizar la cantidad producida.
b) Controlar las características de los productos, para garantizar su degradación cuando no sean recuperables.
c) Propiciar la producción de empaques y envases recuperables.
d) Evitar, en la medida en que técnica y económicamente sea posible, el uso de empaques y envases innecesarios para la prestación de los productos finales.
e) Promover el reciclaje
f) Concientización ciudadana.

5.6. Descripción De Problemas / Oportunidades:

5.6.1. Análisis FODA.

Fortalezas

- ✓ Genera espíritu de competencia en los estudiantes.
- ✓ Genera espíritu de trabajo en equipo
- ✓ Mejora la imagen (marca) del colegio al aplicar este proyecto.
- ✓ Se fortalece la relación entre el colegio que aplica el proyecto y sus actuales clientes.
- ✓ Genera un cambio de conducta positivo hacia el reciclaje.
- ✓ La supervisión continua del proyecto ayuda a tomar decisiones inmediatas a partir de resultados.
- ✓ El contacto permanente entre los ejecutores y los estudiantes genera un lazo de confianza entre ambos.
- ✓ Adaptable a otros colegios.

Oportunidades.

- ✓ Despertar el interés de instituciones gubernamentales e independientes comprometidas con el medio ambiente para poder desarrollar el proyecto en conjunto.
- ✓ Extender el programa a escuelas y universidades.
- ✓ Que se incremente la gama de productos a reciclar en el mercado.
- ✓ El aumento del precio de las diferentes materias primas para elaborar diferentes productos fomentaría la práctica del reciclaje (por ejemplo: el petróleo).
- ✓ El apoyo de la ley para implementar este tipo de proyectos.
- ✓ El interés de la prensa nacional por este tipo de programas.
- ✓ Conocimiento del tema de reciclaje a través de los medios de comunicación.
- ✓ Llegar a ser parte de un programa integrado de desechos.

Debilidades.

- ✓ Está limitado con respecto a los reciclables.
- ✓ Falta de espacio para acumular el material en ciertos colegios.
- ✓ Emplea demasiado tiempo.
- ✓ No genera muchos ingresos económicos
- ✓ No cuenta directamente con un soporte de manejo integrado de desechos.
- ✓ Poco personal.
- ✓ Falta de apoyo económico.

- ✓ Es un proceso que requiere una limpieza y almacenamiento continuo

Amenazas.

- ✓ El desarrollo e implementación de programas similares impuestos a las instituciones educativas por autoridades gubernamentales.
- ✓ Que las instituciones no deseen aplicar el proyecto.
- ✓ Falta de compromiso y seriedad por parte de los colegios.
- ✓ La falta de apoyo por parte de las autoridades y empresas privadas.
- ✓ Variaciones negativas en el precio de los reciclables.
- ✓ Disminución de la demanda por parte de las plantas recicladoras.

5.7. Segmentación Del Mercado.

En el cantón guayaquil, existe más de 45452 estudiantes de enseñanza media en colegios particulares, fiscales y municipales. Para la segmentación de mercado se utilizarán dos tipos de segmentación: geográfica y demográfica.

5.7.1. Segmentación Geográfica.

Los criterios tomados en cuenta para la segmentación geográfica se basa en:

Base de Segmentación	Categorías.
Ubicación	Zona

La segmentación geográfica se basa en la localización, el proyecto se da y se desarrolla en el cantón Guayaquil y los colegios están ubicados en zonas urbanas.

5.7.2. Segmentación Demográfica.

Esta segmentación considera los siguientes puntos:

Base de Segmentación	Categorías.
Edad	Menos de 6 / 6 a 12 / 13 a 19 / 20 a 29 / 30 a 39...
Nivel de educación	Primaria, secundaria y superior.
Tipo de Educación	Privada / Publica

Las bases para esta segmentación es la edad, el nivel de educación y el tipo de educación. La edad oscila de 11 a 17 años, el nivel de educación es el medio y el tipo de educación es el privado.

5.7.3. Selección De Población Meta.

El mercado meta se seleccionó basándose en las dos estrategias anteriormente mencionadas, la primera según lo geográfico es de un solo segmento que es la ubicación, y la segunda estrategia que es la demográfica es de tres segmentos que son la edad, el nivel de educación y el tipo de educación.

La población meta corresponde a un grupo conformado por estudiantes de colegios particulares del cantón Guayaquil, la edad oscila entre 11 y 18 años, el nivel de educación es de segunda enseñanza (secundaria).

Este proyecto va dirigido a los colegios ya que estos lugares son los propicios para difundir rápidamente la información del reciclaje. Los jóvenes transmiten el mensaje a otros miembros de su familia y esto crea un efecto multiplicador. Los colegios sirven como invernaderos para hacer crecer continuamente el conocimiento del público.

5.8. Investigación De Mercado.

La investigación de mercado se da para obtener información que ayude a la elaboración del proyecto, se realizaron dos tipos de investigación la concluyente y la exploratoria.

5.8.1. Investigación Exploratoria.

Se realizaron dos entrevistas a profundidad con el Biólogo Raúl Carvajal de Fundación Natura y con la Ingeniera Sandra Chacón Directora General del plan “Juégale Limpio a tu Ciudad” del Malecón del Salado. Estas entrevistas fueron el complemento necesario para una mejor preparación en los temas del reciclaje.

5.8.1.1. Previa A La Implementación.

- Elaboración del producto y beneficios del proyecto
- Presentación del plan piloto a empresas privadas para el auspicio del mismo.
- Auspicio y apoyo por parte de la empresa privada.
- Presentación del plan piloto a Colegio particular.
- Autorización por parte del colegio.
- Facilidades otorgadas, cronograma de actividades y condiciones al proyecto por parte del Colegio particular.
- Recepción del material promocional.
- Preparación del producto para exposición.

La previa a la implementación consiste en conseguir el auspicio por parte de la empresa privada, a la cual se le entrega un documento que contiene la idea principal del proyecto, qué es lo que se quiere conseguir, la importancia del apoyo privado, la gestión pertinente para poder lograr el apoyo y el auspicio ya que sin esto el proyecto no puede llevarse a cabo. Se realizaron los trámites en varias empresas para conseguir el auspicio pero finalmente fue Industrias Lácteas Toni S.A. la empresa que apoyo total y exclusivamente la implementación del proyecto.

De igual forma se enviaron varias cartas a distintas Unidades Educativas para obtener el permiso para implementar el "Plan Piloto" en sus instalaciones y fue el colegio "Liceo Naval de Guayaquil" quien brindó todas las facilidades para efectuar el proyecto. Después de obtener la respuesta afirmativa por parte del colegio hubieron varias reuniones con las autoridades para establecer el horario de las charlas, las condiciones bajo las cuales se desarrolla el proyecto, y las facilidades brindadas. Estas facilidades consisten en el apoyo total a la campaña, el uso del auditórium, material para las exposiciones, el espacio disponible para el almacenamiento de los productos, el permiso para poder hacer recordatorios a los cursos y poder realizar la rueda de prensa.

Se recibió por parte de Industrias Lácteas Toni S.A. los dípticos impresos (de diseño y propiedad intelectual de los ejecutores), pancartas y fundas plásticas para el almacenamiento del material reciclado. Previo a las exposiciones se recomienda realizar ensayos de las charlas para corregir cualquier error que pueda existir en la disertación.

5.8.2. Investigación Concluyente.

El punto principal de la investigación es estar al tanto del conocimiento actual que poseen los alumnos del colegio Liceo Naval de Guayaquil, su preocupación por el medioambiente y su interés en participar en programas de tipo social, además analizar el proceso actual de eliminación de residuos que aplica el colegio y encontrar oportunidades ya sean logísticas o de personal que se pueden aprovechar para facilitar la implementación del proyecto.

Para este caso se realiza una investigación descriptiva, cuyo propósito es especificar aspectos tales como el potencial del mercado para el programa de reciclaje, o las actitudes de los consumidores que pueden proveer de estos materiales.

Con la finalidad de lograr una óptima administración de tiempos y recursos, en primer término se establece la secuencia de actividades a seguir, y se determina la manera en que se lleva a cabo la recopilación de información. Para esto se incluye una representación simbólica y gráfica del plan[15].

Para obtener la información de cuál sería el método más adecuado para implementar una estrategia de marketing se aplicó un sondeo de opinión en el colegio, el cual se lo hizo a través de encuestas personales a los alumnos.

El método de las encuestas personales es el más apropiado para recabar la información en el colegio, ya que posee las siguientes ventajas en relación a otros métodos:

- Se obtiene información más detallada
- Es posible reaccionar en función de las respuestas recibidas

---

[15] Ver Cronograma de actividades en Anexos

- Cabe comprobar su veracidad a través del lenguaje corporal o las expresiones faciales.
- Se pueden aclarar dudas
- Se consiguen opiniones que en otras encuestas quedan en "no se" "depende de."
- El entrevistador juzga a la persona y puede segmentar sus datos personales; edad, cultura, nivel económico, etc.
- La muestra queda perfectamente definida.

5.8.2.1. Diseño Del Instrumento Para El Acopio De Información.

El diseño de la encuesta demanda la determinación previa del tipo de información que se desea obtener. La definición del contenido de las preguntas tendrá que sustentarse en su pertinencia, a mayor número de preguntas, menor disposición para responder. Por el objetivo particular de la investigación es conveniente no incluir muchas preguntas abiertas, sino estructuradas (dicotómicas, o de opción múltiple). La elaboración de una encuesta resulta de los tres objetivos siguientes:

1. Traducir la información necesaria a un conjunto de preguntas específicas que los entrevistados puedan contestar.
2. Motivar al entrevistado para que participe en la entrevista, coopere y la termine.
3. Evitar la fatiga, el aburrimiento y el esfuerzo del entrevistado a fin minimizar respuestas incompletas y la falta de respuestas.

5.8.2.2. Determinar La Información Que Se Desea Obtener.

Para definir la confección del cuestionario primero hay que tener bien claro los objetivos de la investigación. Para este caso los objetivos de la investigación son:

- Determinar el número promedio de personas por hogar que viven con los estudiantes.
- Conocer la impresión de limpieza que tienen los estudiantes en relación con los lugares en donde está.
- Saber el involucramiento que tienen los alumnos con el medio ambiente.
- Determinar el conocimiento acerca de reciclaje que tienen los estudiantes.
- Saber si están dispuestos a colaborar con el proyecto de reciclaje.

5.8.2.3. Definición Del Contenido De Las Preguntas.

Definir el contenido de las preguntas no es tarea fácil; se requiere una gran capacidad de análisis y experiencia. Primeramente, será necesario cuestionar la pertinencia de la pregunta. Si la respuesta no conlleva una aplicación útil, ésta debe eliminarse. Se deben evitar preguntas que impliquen mucho esfuerzo para contestar. Por lo general, los participantes no responden preguntas que implican un procesamiento de datos que demanda de cierto tiempo. La mayoría no está dispuesto a dedicar mucho esfuerzo en ese sentido, así que las preguntas no deben ser complicadas ni requerir mucho análisis.

5.8.2.4 Selección Del Tipo De Preguntas.

Se decidió realizar una encuesta[16] con un total de 13 preguntas, las primeras preguntas son de información del estudiante en cuanto a su edad y sexo para analizar si estos factores inciden o no en el conocimiento o involucramiento de los participantes.

Se realiza una pregunta abierta que trata sobre el número de familiares con el que cada estudiante vive en sus casas para determinar el mercado potencial total que estará involucrado en este proceso, ya que se espera que los estudiantes no se queden con el mensaje sino que lo transmitan a sus familiares y amigos.

El resto de preguntas son dicotómicas y de elección múltiple, éstas permiten saber el conocimiento actual de los estudiantes acerca del reciclaje y su disposición a colaborar con el proyecto.

La encuesta incluye tres tipos de información:

Información de identificación:

Es importante que toda encuesta incluya datos de identificación sobre el informante, pues de ello dependerá localizarlo en caso de alguna aclaración acerca de la encuesta, o de actualizaciones futuras. Esta sección tendrá: nombre completo del informante, dirección de correo electrónico.

---

[16] Ver encuesta en Anexos

Información de clasificación:

Tiene como objetivo establecer el perfil de la muestra, aquí se pondrá el número de personas que viven en el hogar de cada alumno, para estimar el consumo potencial por familia.

Información básica:

Es la que corresponde al cuerpo del cuestionario, y son todas las preguntas que ayudan a obtener las tablas de resultados y las conclusiones del estudio. Es recomendable comenzar por las más sencillas con el fin de no crear rechazo en el informante, y después seguir poco a poco con aquellas que pudieran crear incertidumbre o despertar desconfianza. Preguntas completas, claras y concisas conducen a respuestas breves, que son más fáciles de codificar y clasificar para la concentración de resultados.

5.8.2.5. Validación De La Encuesta.

Después de diseñar el cuestionario conviene hacer al menos una entrevista piloto para asegurar la claridad de las preguntas, descartar aquellas que resulten repetitivas, y verificar que la extensión de la encuesta nos permita recopilar toda la información sin resultar excesivamente extensa ni cansada para el informante. Una vez hechas todas las correcciones con base en la entrevista piloto, se puede integrar el cuestionario final o definitivo.

5.8.2.6. Tamaño De La Muestra.

Por la teoría de probabilidad se sabe que la suma de probabilidades tiene que ser igual a uno. Solo hay dos posibilidades: que dicha variable se dé en la población (probabilidad p) o que no se dé (probabilidad q). Aplicando lo anterior tendremos que p + q = 1. Lo que interesa son los productos pq. Como se puede observar el valor pq más elevado es el que corresponde a p = q = 0,5. Ese será el caso más desfavorable, puesto que al estar en el numerador de ambas fórmulas implica que, cuanto más elevado sea, mayor tendrá que ser la muestra, por lo tanto éste será el valor que se tendrá que tomar cuando no se tenga ninguna información como en este caso. A un riesgo = 0,05 (5 % de error en la muestra) le corresponde un valor de z = 1,96. Este valor de Z se lo calcula de la tabla Z para distribución normal de la población.

$$n = \frac{Z_\alpha^2 * p * q * N}{E^2 (N-1) + Z_\alpha^2 * p * q}$$

Siendo:

n = tamaño de la muestra.

N = tamaño de la población.

α = el nivel de confianza elegido.

Z_α= el valor de z (siendo z una variable normal centrada y reducida), que deja fuera del intervalo ± z_α una proporción α de los individuos.

p = proporción en que la variable estudiada se da en la población.

q = 1 - p.

e = error de la estimación.

$$n = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5 * 1.849}{0.05^2 (1.848) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

$n = 1775.7796 / 5.5804$

$n = 318$

El total de alumnos a encuestar es de 318 estudiantes.

5.8.2.7. Trabajo De Campo.

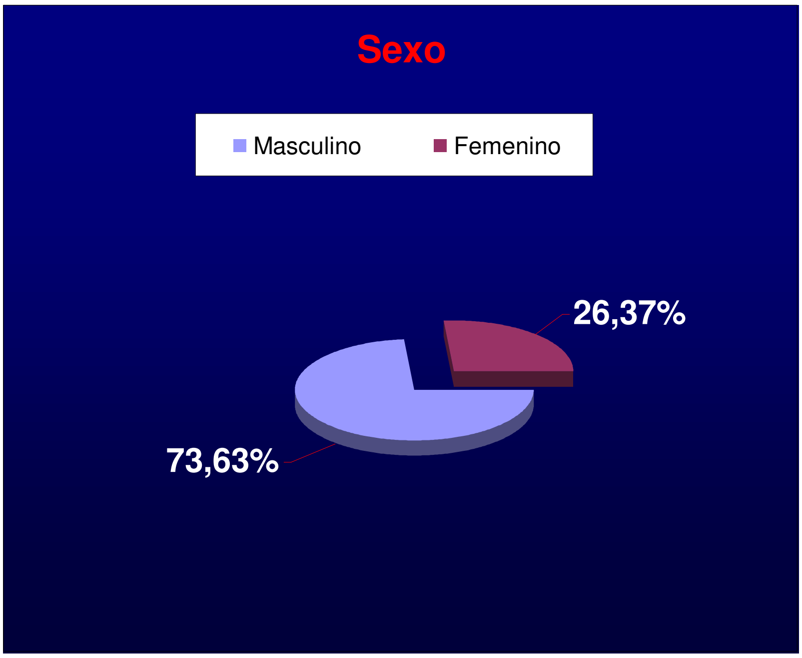
Será necesario que los entrevistadores conozcan la encuesta y sean capaces de contestar correctamente las preguntas que pudieran hacer los informantes; el conocimiento de la encuesta es esencial para lograr la confianza y reducir el tiempo de la entrevista. Como recomendación, para dar inicio al trabajo de campo propiamente dicho antes de ir al colegio es necesario acordar previamente una cita para eliminar el riesgo de NO ser recibidos.

La realización de las encuestas tomó tres días, se tomó como muestra un paralelo por cada curso en cada sección del colegio, es decir se tomó un paralelo de primer año de la sección matutina y un paralelo de primer año de la sección vespertina y así sucesivamente con el resto de cursos. En total se encuestaron a doce cursos.

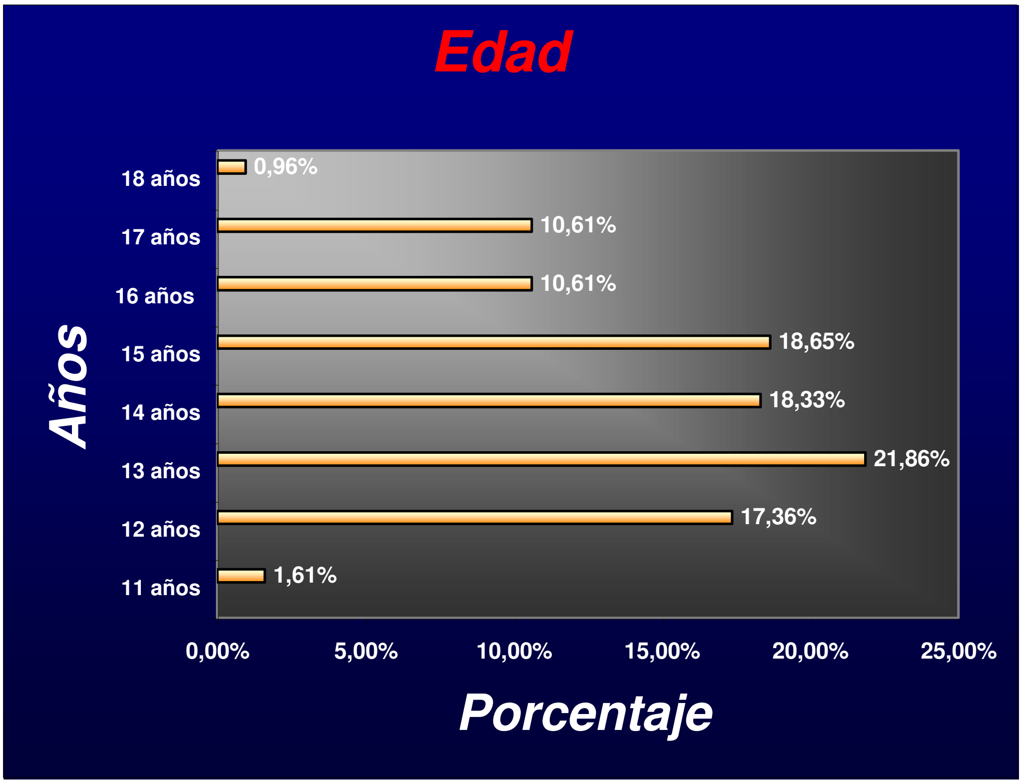
Luego de las fases de depuración y codificación de las encuestas se procede a la tabulación y presentación de resultados. Los datos otorgados por los alumnos dieron como resultado la siguiente información:

5.8.2.8 Resultados De La Encuesta.

La encuesta se realizó en todo el colegio a las secciones matutina y vespertina, se tomó un curso por año de cada sección, en total se encuestó a 318 estudiantes.



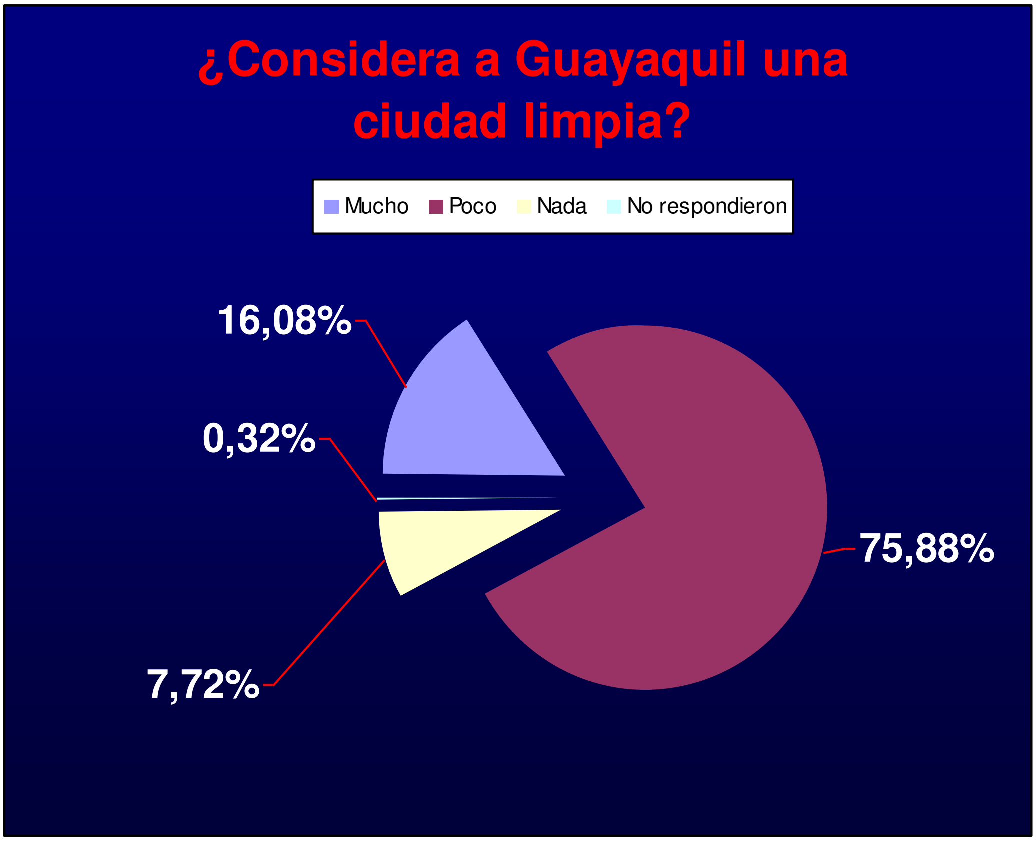
De los 318 estudiantes 234 eran hombres (74%) y 84 mujeres (26%). Cuyas edades fluctúan entre los 11 y 18 años según muestra el siguiente cuadro:



En promedio los estudiantes viven con 5 familiares en su casa, con lo que el mensaje de reciclaje estaría llegando a un mercado potencial de 9.245 personas.

3. ¿Considera a Guayaquil una ciudad limpia?

Mucho	51
Poco	241
Nada	25
No responde	1



El 16% de los alumnos considera a la ciudad de Guayaquil como una ciudad muy limpia, el 76% la considera como una ciudad poco limpia y un 8% la considera como una ciudad sucia.

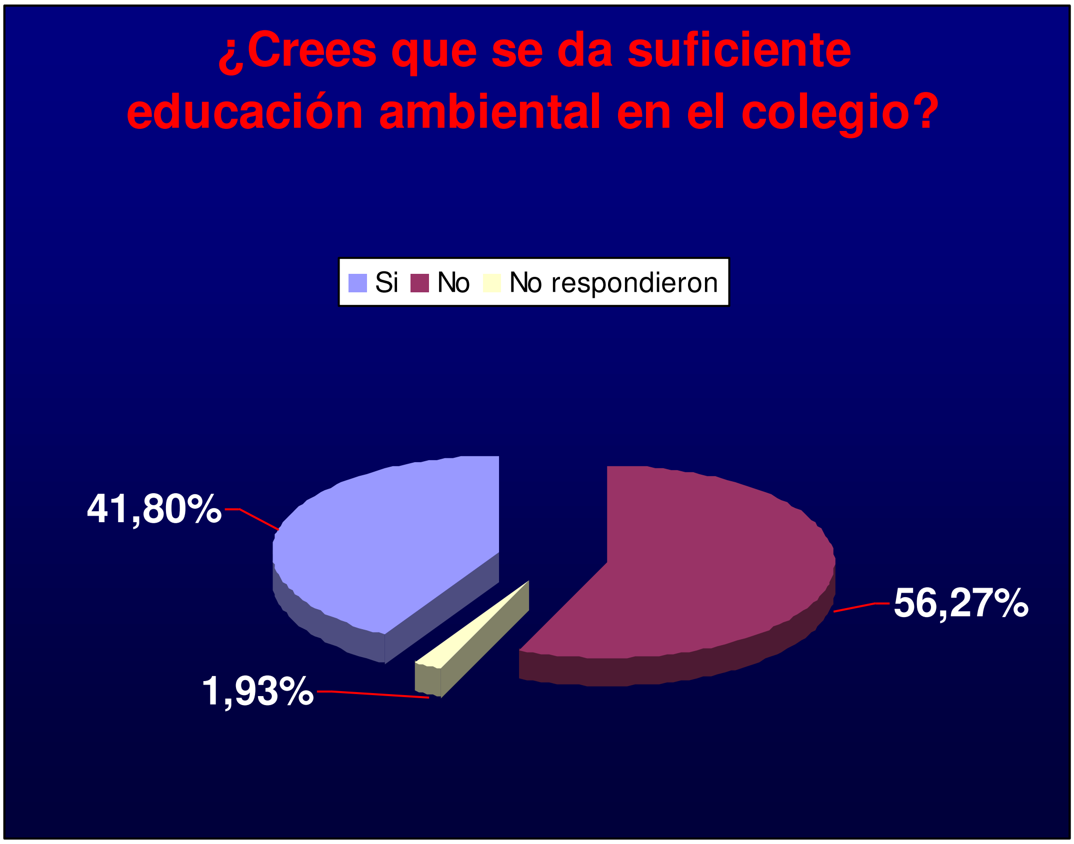
4. ¿Consideras a tu Colegio un lugar limpio?

Mucho	124
Poco	179
Nada	12
No responde	2

En relación a la pregunta anterior, tenemos que la percepción de la limpieza del colegio es la siguiente: el 39% de los alumnos consideran que el colegio es un lugar muy limpio, el 56% lo considera un lugar poco limpio y un 4% lo considera un lugar sucio. Un 1% de estudiantes no contestó a esta pregunta. Podemos observar que los alumnos consideran a su colegio como un lugar más limpio en relación a su ciudad.

5. Crees que se da suficiente educación ambiental en el Colegio

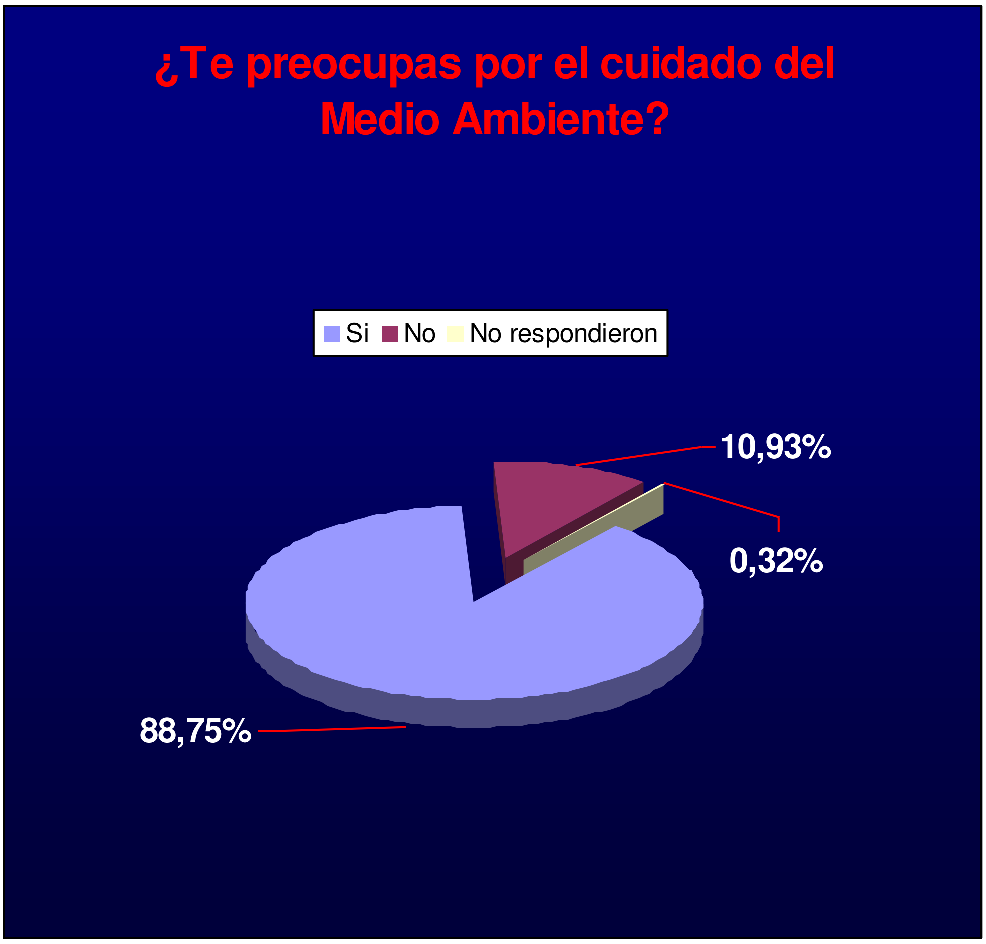
Si	133
No	179
No responde	6



El 42% de los alumnos cree que en el colegio se da la suficiente educación ambiental como para poner en práctica un proyecto de este tipo y un 56% cree que la educación que se imparte en el colegio no es suficiente para ello. Un 2% no contestó a esta pregunta.

6. Te preocupas por el cuidado del Medio Ambiente?

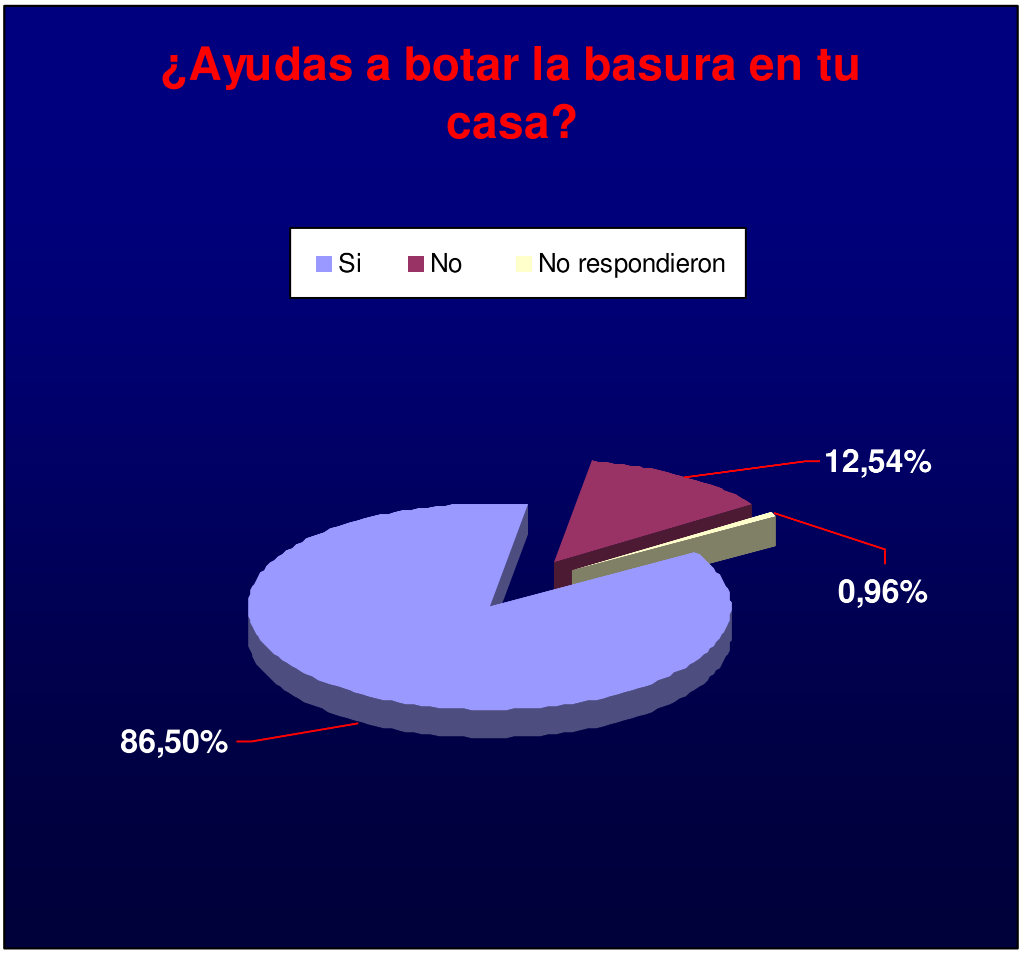
Si	282
No	35
No Responde	1



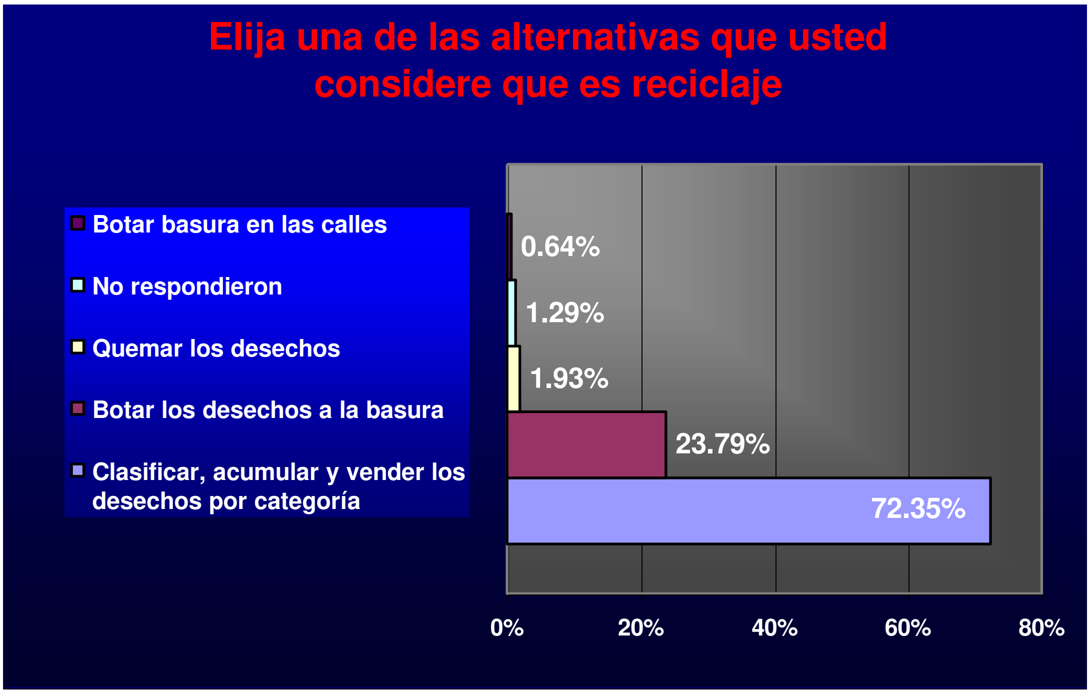
Un dato sumamente importante es que la mayoría de los estudiantes se siente comprometido con la naturaleza y les interesa su entorno, es así como tenemos que al 89% de los estudiantes les preocupa el medio ambiente y apenas a un 11% no les interesa.

7. Ayudas a botar la basura en tu casa

Si	275
No	40
No Responde	3

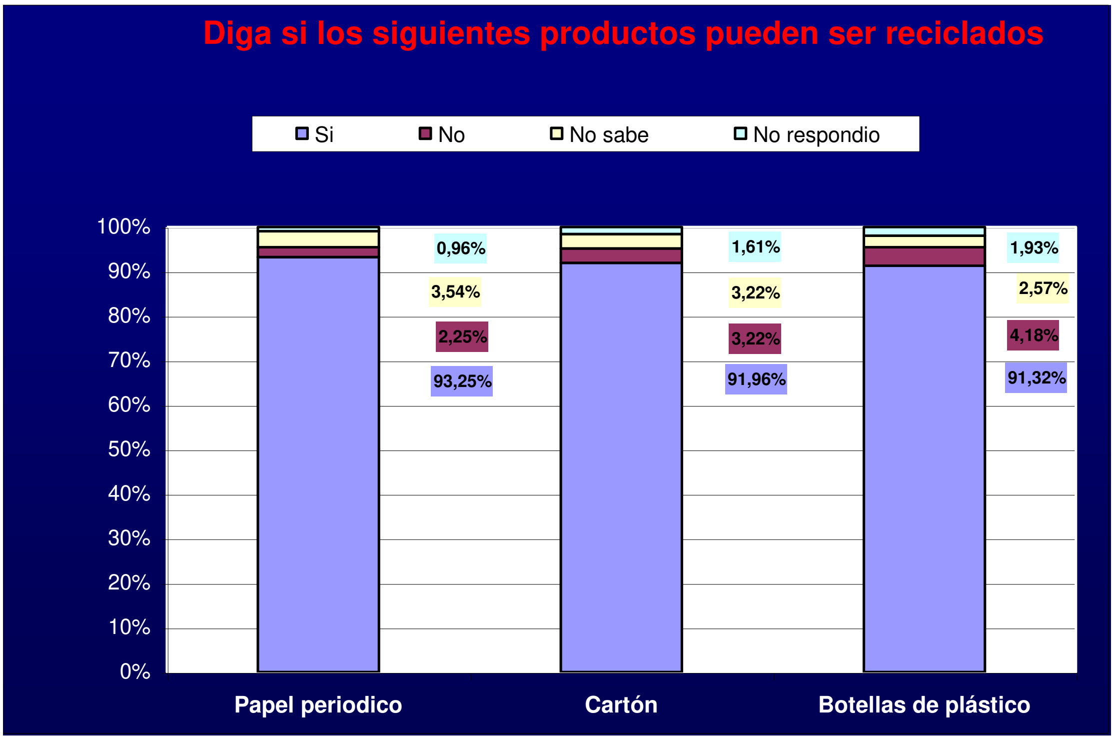


Para conocer el grado de involucramiento de cada estudiante con la eliminación de residuos se realizó esta pregunta, así podemos saber si el estudiante podrá influir en sus padres para hacerle llegar los conocimientos del reciclaje. Si el alumno colabora con la eliminación de residuos en su casa entonces existen mayores probabilidades de que indirectamente eduque a sus familiares en el concepto de reciclaje. Los datos arrojaron que el 87% ayuda a botar la basura en sus casas y un 13% no colabora con esta actividad.

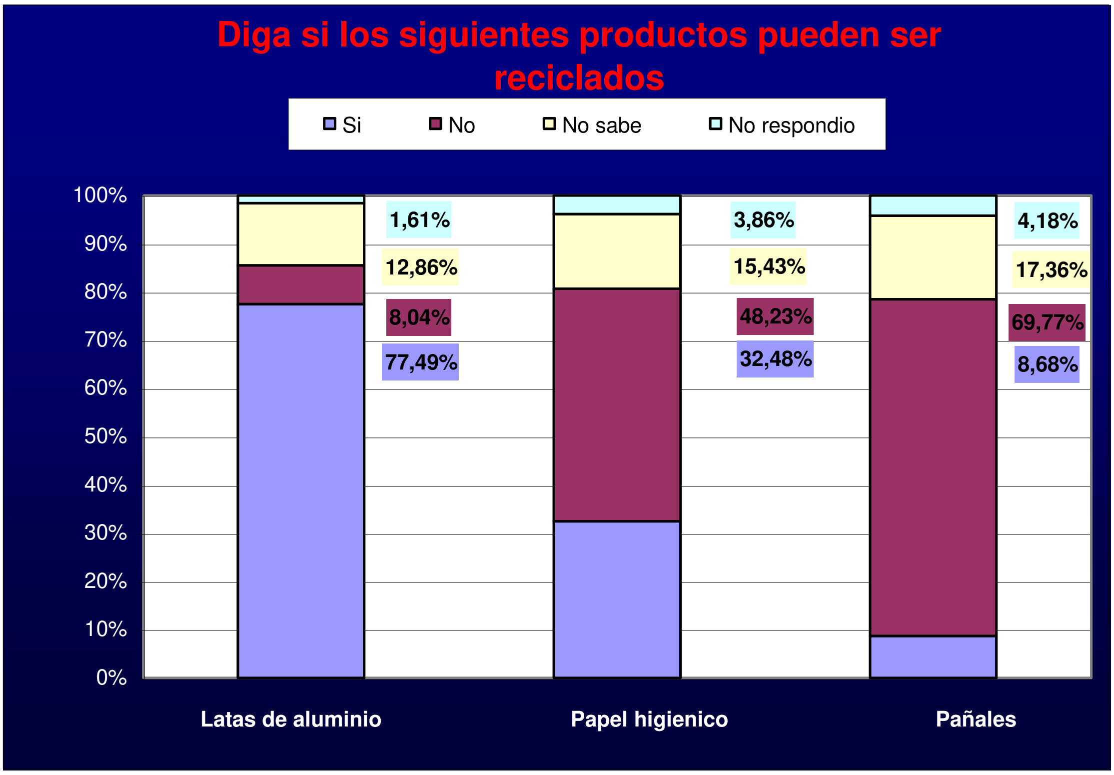


La gran mayoría sabe cuál es el concepto de reciclaje, así tenemos que un 72% respondió correctamente al concepto de reciclaje, un 27% respondió incorrectamente y un 1% no contestó esta pregunta. La mayoría de los estudiantes han escuchado o visto temas relacionados al reciclaje, así tenemos que los 318 estudiantes, han visto o escuchado del reciclaje en los siguientes medios:

- 87% televisión
- 35% en radio
- 38% lo ha visto por Internet
- 42% por intermedio de un familiar o amigo
- 62% en periódicos o revistas
- 48% en el colegio
- 9% en otros lados



Diga si los siguientes productos pueden ser reciclados



Diga si los siguientes productos pueden ser reciclados

Para saber si los estudiantes conocen que materiales son reciclables y cuáles no les dimos una lista de materiales de los cuales 4 eran reciclables y 2 no lo eran, obtuvimos los siguientes resultados:

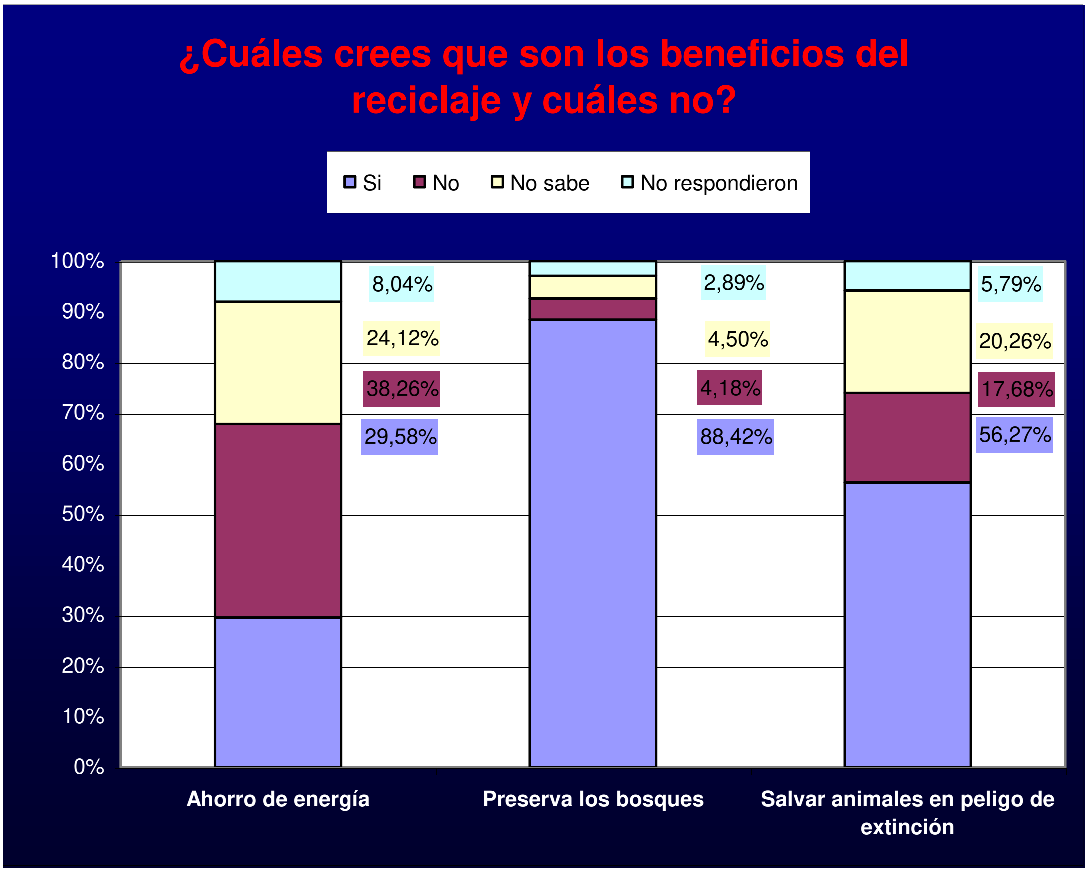
El conocimiento de los estudiantes es amplio en este tema, ya que la mayoría sabe que estos cuatro materiales son reciclables ya que del total los que dijeron que estos materiales si se reciclan tenemos:

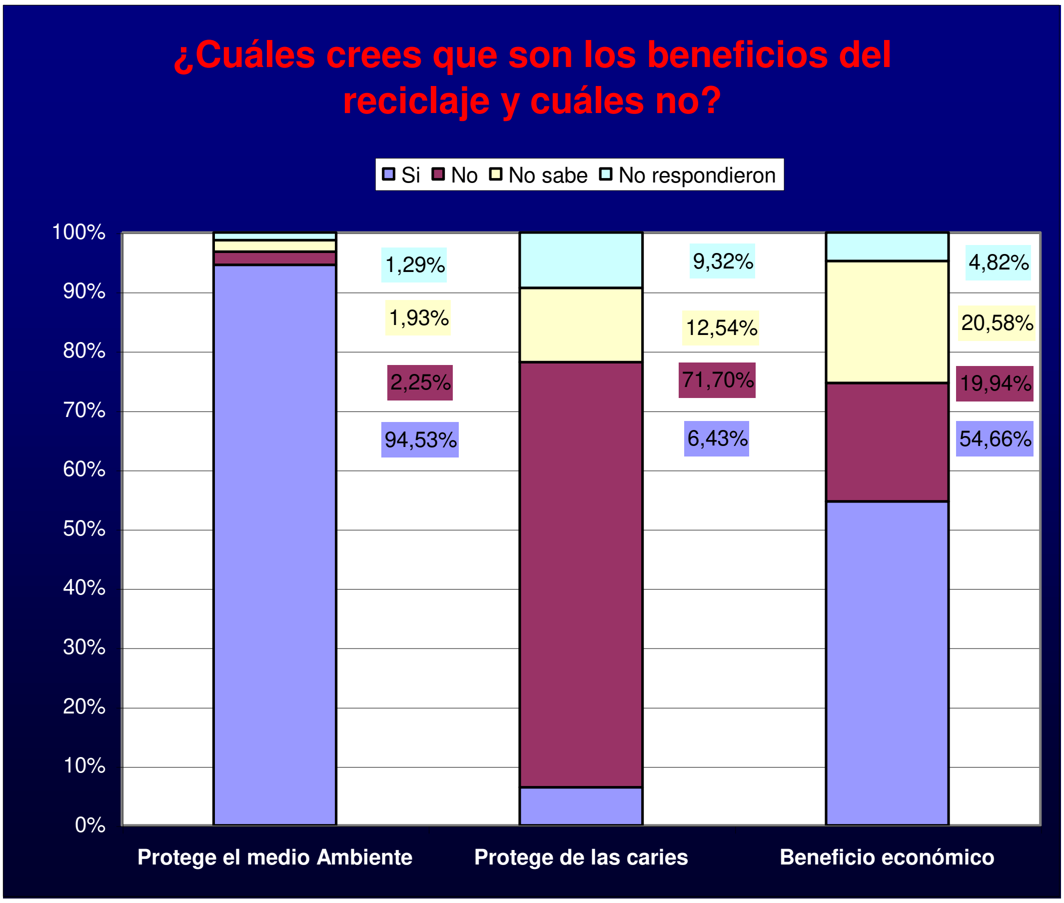
- El 93% dijo que el periódico si se recicla.
- El 92% nombró al cartón como material reciclable.
- EL 91% señaló a las botellas de plástico como material reciclable.
- En las latas de aluminio disminuyó un poco el resultado ya que el 77% lo marcó como material reciclable. Existe cierta duda ya que el 13% no sabe si este material se recicla o no y un 8% dijo que este material no se recicla.

En lo que se refiere a los materiales no reciclables el conocimiento también es elevado aunque no tanto como con los materiales reciclables, de los materiales que consultamos tenemos los siguientes resultados:

- Papel Higiénico
    - El 32% cree que el papel higiénico si se recicla
    - El 49% dice que no se recicla
    - 15% no sabe si el material es reciclable
    - Un 4% no contestó a esta pregunta.

- Pañales
    - El 9% cree que los pañales no son reciclables
    - 70% dijo que no lo es
    - 17% no sabe si los pañales son reciclables
    - Un 4% no contestó a esta pregunta.





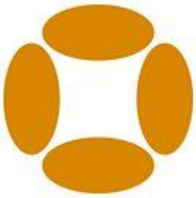
Se hizo una pregunta similar para los beneficios del reciclaje, se puso 4 beneficios de reciclaje y 2 que no lo eran. Se obtuvo los siguientes resultados:

Apenas el 30% sabe que el ahorro de energía es un beneficio del reciclaje, un 38% cree que no lo es, un 24% no sabe si es o no un beneficio y un 8% no contestó a esta pregunta. El 88% sabe que el reciclaje ayuda a preservar los bosques, un 5% no lo sabe y un 4% cree que no ayuda a preservar los bosques. Otro 3% no contestó a esta pregunta. El 94% sabe que el reciclaje ayuda a proteger al medio ambiente, un 2% cree que no lo protege, otro 2% no lo sabe y un 2% no contestó.

El 55% sabe que el reciclaje genera ingresos económicos, un 20% cree que no genera ingresos, un 21% no sabe si genera o no ingresos económicos y un 4% no respondió a esta pregunta.

Entre los que no eran beneficios tenemos que una gran cantidad de alumnos cree que el reciclaje ayuda a proteger a los animales en peligro de extinción, cuando no es así. Tenemos que un 56% cree que protege a los animales en peligro de extinción, un 18% sabe que no es así, el 20% no sabe si los protege o no y un 6% no respondió a esta pregunta. El 72% sabe que el reciclaje no ayuda a combatir las caries, apenas un 6% piensa que si ayuda a combatir las caries, el 13% no sabe si ayuda o no y un 9% no contestó a esta pregunta.

12. ¿Cuál de los siguientes símbolos es el logotipo del reciclaje?

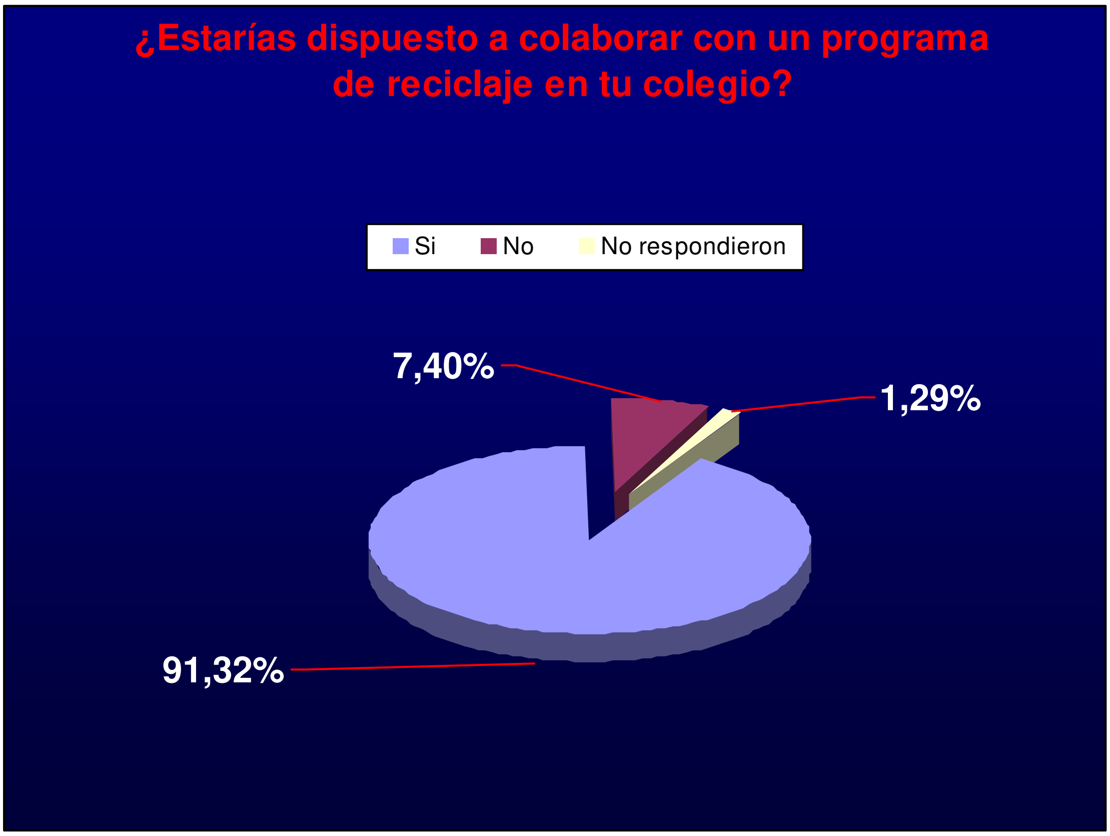


8	0	296	8

La mayoría reconoce cuál es el símbolo de reciclaje, tenemos que el 93% sabe cuál es el símbolo de reciclaje, un 2% no contestó a esta pregunta y apenas un 5% no sabe cuál es el símbolo.

13. ¿Estarías dispuesto a colaborar con un programa de reciclaje en tu colegio?

Si	290
No	24
No Responde	4



Por último, el 91% de los alumnos se mostró dispuesto a colaborar con este tipo de programas, un 7% dijo que no quería colaborar y un 2% no contestó a esta pregunta. Con esto se comprueba el éxito del programa al ser la mayoría de los estudiantes los que estuvieron de acuerdo en apoyar a este proyecto.

5.9. Desarrollo del Plan de Marketing Social en el Mercado.

Implementación del Proyecto.

Luego de la realización de encuestas se procedió a la fase de experimentación que es la implementación del plan de marketing propiamente dicho. Debido a que en la etapa de implementación del plan piloto requirió la presencia diaria en el colegio por parte de los realizadores se pudo utilizar otra estrategia para obtener mayor información, se realizó la observación directa. Con esto se pudo conocer a través de actos reales y no de opiniones de los involucrados sobre su comprometimiento con el proyecto de reciclaje. El paso siguiente a las encuestas fueron las charlas de educación ambiental con el reciclaje como punto principal de las mismas.

5.9.1. Las Charlas.

El público debe conocer algunos de los principios básicos del reciclaje, como: la comprensión del “circuito del reciclaje”, el valor de los materiales que se reciclarán y la importancia de los mercados. El empuje de un programa de concienciación general precede a la implantación de un programa específico.

Una vez obtenidos los resultados del conocimiento previo se puede planificar de una mejor manera los puntos que deben ser tratados en la charla que se dicta a los estudiantes[17]. Estas charlas se las dictó por cursos y con una duración aproximada de cuarenta minutos. Se requiere utilizar material audiovisual para las charlas que están

---

[17] El material de las charlas dictadas a los alumnos es una síntesis de los cuatro primeros capítulos.

dirigidas a estudiantes y profesores. En estas se explica los conceptos sobre el reciclaje de basura, beneficios, impacto ambiental al no reciclar y todo aquello involucrado con las características de los componentes de la basura para que adquieran el conocimiento de aquello y puedan transmitir esos conceptos en sus hogares.

Las charlas[18] se realizaron de la siguiente manera:

- Horario de inicio de la charla 7:30 PM, horario de finalización de la charla 11:30 PM. Jornada matutina.
- Horario de inicio de la charla de 14:00 PM, horario de finalización de la charla 17:30 PM. Jornada vespertina.
- Charlas en el auditórium con un máximo de cinco cursos.
- Duración de las charlas en auditórium tres días.

5.9.2. Promoción.

La forma más eficaz de hacer llegar los detalles específicos de un programa a los posibles participantes es mediante un contacto directo. Esto puede realizarse a través de hojas informativas, además se podría proporcionar un correo electrónico para consultas de los estudiantes.

---

[18] Ver fotos en Anexos

Como medidas complementarias para que el mensaje llegue a los estudiantes se recomienda aplicar las siguientes estrategias:

- Entregar folletos o dípticos[19] con la información detallada del proceso de reciclaje y de las funciones que cumplirán los estudiantes en el concurso de reciclaje.

- Colocar pancartas en el colegio para recordar en todo momento a los estudiantes que se encuentran participando en el concurso de reciclaje. Los lugares más indicados para colocarlas son:
    1. En la entrada del colegio
    2. En los ingresos a los edificios donde reciben clases los alumnos
    3. En el lugar donde se receptará el material reciclable

Realizar recordatorios sobre los objetivos, material que se recicla en la semana, condiciones en que deben traer el material y los beneficios del reciclaje; estos recordatorios se los realiza en cada curso sobre el material que les toca traer cada semana, hay que ponerse de acuerdo con los Inspectores y profesores para que autoricen a ingresar una vez por semana a los cursos. Este recordatorio no debe llevar más de cinco minutos.

---

[19] Ver dípticos en Anexos.

Colocar un corcho informativo en donde se publique los resultados diarios del concurso de reciclaje, así como fotos de los estudiantes participando en el proceso de reciclaje para motivarlos a seguir participando.

Dar un resumen por lo menos una vez por semana de todas las actividades realizadas durante cada semana, e informar cuáles son los cursos que se encuentran en los diez primeros lugares. Es fundamental que los mensajes transmiten ideas sencillas. Las largas descripciones sobre los beneficios ambientales y "salvar el ecosistema" pueden ser interesantes, pero ayudan poco a subir la participación. Los materiales deben ser fáciles de leer y sencillos.

El texto debe ser lo suficientemente grande como para que pueda ser leído con facilidad y debe estar impreso en un tipo de letra normal (nada exótico que sea bonito pero difícil de leer). Deje espacios en blanco, márgenes anchos, espacio alrededor de los dibujos y suficiente espacio interlineal en el texto.

El material de promoción debe llegar justo antes de implantar el programa. Si se envía con demasiada antelación, la gente lo olvida, lo pierde y se impacienta. Si se envía después de comenzar el programa, la gente tenderá a la confusión y frustración.

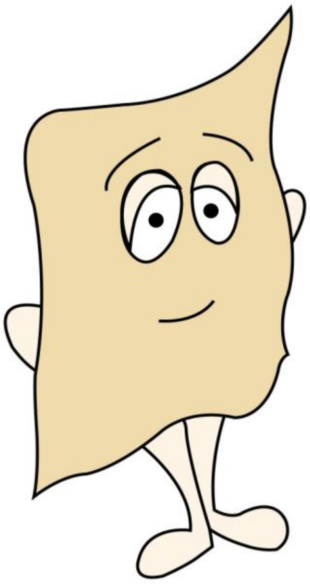
Una vez que se haya iniciado el programa, es una buena idea mantener informados a los ciudadanos sobre cómo progresa el programa. ¿Cuánto material se ha recolectado? ¿Cuántos han sido los ingresos? ¿Cuánto se ha ahorrado con los costos evitados? Debe tener un calendario regular y un formato fácil de comprender.

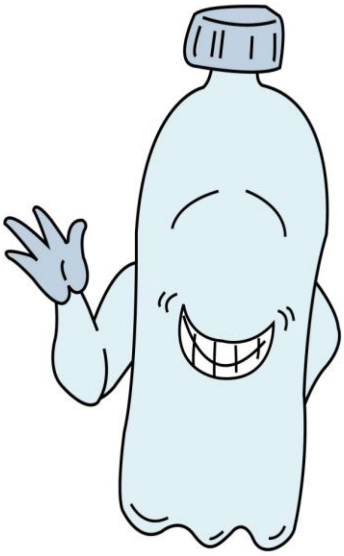
5.9.2.1. Diseño.

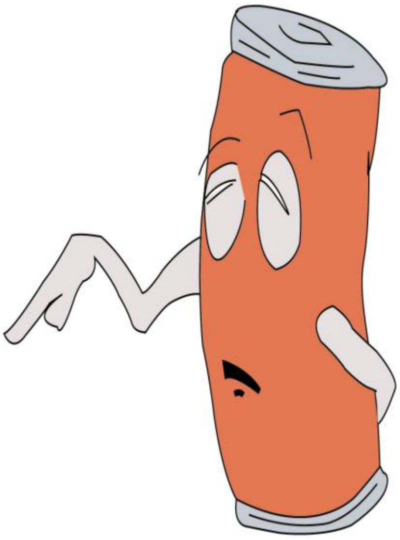
Los Personajes[20]

Al tratarse con un segmento de la población joven, lo que se trata es llegar a la mente de cada uno de ellos con un mensaje que sea fácilmente recordado, es por esto que se crearon a los personajes del reciclaje, para que los alumnos no recuerden simplemente a los materiales que van a reciclar sino que lo asocien con los personajes gráficos.

Estos personajes tuvieron buena acogida entre los alumnos de todos los años, tanto así que algunos estudiantes de los cursos menores (primero y segundo año) le decían "Tito" a las botellas de plástico.


Papelito


Tito


Ladete

---

[20] Los personajes del proyecto fueron diseñados por Xavier Narváez – Diseñador Gráfico de la ESPOL.

- Papelito representa al papel y al cartón

La imagen de papelito es la de un personaje amable, carismático y un tanto inocente. Esta imagen genera confianza y cariño, es el personaje más popular entre los estudiantes. Muestra una imagen sencilla ya que representa al material por el que menos dinero pagan las empresas recicladoras.

- Tito a las botellas de plástico

Es el más alegre del grupo, de color celeste se muestra como un personaje fresco que agrada a todo el mundo.

- Ladete a las latas de aluminio

A los alumnos del Liceo Naval se los denomina “cadetes” por pertenecer a un colegio militar. Precisamente el nombre del personaje ladete es una combinación de la palabra “lata” y la palabra “cadete”, con esto se quiere lograr una identificación por parte de los estudiantes con el personaje.

El color naranja es llamativo por naturaleza, el personaje tiene una imagen de pretencioso y esto se debe a que se quería diferenciar a las latas de aluminio del resto de materiales, ya que por las latas de aluminio es por el material que más pagan las empresas recicladoras. Su valor es 35 veces el del periódico y 7 veces el de las botellas de plástico.

Logo[21].

Lo que se quiere dar a reconocer y a identificar mediante este logo es que mediante el reciclaje cada ser humano contribuye al mejoramiento y a la conservación de nuestro planeta, que demostramos respeto hacia el cuidado de todo lo que habita y contiene la tierra.

5.9.3. Parte Operativa.

Luego de las charlas inicia el proceso de reciclaje en el colegio el cual consta de dos partes. La primera es el reciclaje dentro del colegio y la segunda el Concurso de Reciclaje[22].

El reciclaje dentro del colegio consiste en que los alumnos separen los desechos que consumen dentro del colegio.

---

[21] El logo del proyecto fue diseñado por Xavier Narváez – Diseñador Gráfico de la ESPOL.

[22] Ver fotos en Anexos

Para facilitar este proceso se considera como material reciclable únicamente a las botellas de plástico y las latas de aluminio. No se consideran los vasos de plástico ya que la empresa recicladora no compra este producto. Se destinarán dos tipos de tachos, uno destinado para los materiales reciclables (botellas de plástico y latas de aluminio) y otro para el resto de desechos no reciclables (basura). La recolección de los reciclables requiere mucha más continuidad que la recolección de los RSU.

Para este reciclaje dentro del colegio no se considera a los papeles ya que estos corren el riesgo de mojarse o mancharse con residuos de comidas y si esto ocurre este material ya no sirve para la venta, por ese motivo es que consideramos únicamente a las botellas de plástico y las latas de aluminio.

En sitios estratégicos del colegio se colocan los tachos para el material reciclable, por lo general se encuentran a un lado de los tachos de basura. Éstos tachos de material reciclable irán con el logo de la campaña y con una información adicional bajo el logo, en la cual se indica los materiales que deben depositar en dichos tachos. Además se recomienda realizar recordatorios a los alumnos sobre el tipo de material que se recicla dentro del colegio y cuáles no son considerados como material reciclable. Estos recordatorios se los puede realizar en la formación de las mañanas delante de todo el colegio o curso por curso.

5.9.3.1. Resultados Del Reciclaje En El Colegio.

En tres semanas de implementación de este proceso se logró reciclar:

- 2.120 botellas de Pet pequeñas
- 1.326 botellas de Pet grandes
- 66 botellas de PE HD pequeñas
- 9 botellas de PE HD grandes
- 67 latas de aluminio

En kilos esto significa: 137.73 kilos de plástico y 0.67 kilos de aluminio, en dólares este material representa $14.25.

Haciendo un cálculo aproximado tenemos que de realizarse esta separación dentro del colegio durante todo el año (entre 8 y 9 meses de clases), el colegio podría obtener ingresos por $171 al año reciclando únicamente las botellas de plástico y las latas de aluminio que se consumen en el horario de clases dentro del colegio.

Este proceso también sirve de indicador para constatar si realmente los estudiantes han asimilado lo dictado en las charlas. En los primeros días la cantidad de basura que aparecía en los tachos era de aproximadamente el 50%, a partir del tercer día esta se redujo al 25%. En la segunda semana la proporción fue de 80% material reciclable y 20% basura. En la semana final que dentro del concurso de reciclaje correspondió a la semana del plástico y aluminio los alumnos no arrojaron basura a los tachos de material reciclable, es decir, los tachos estaban 100% compuestos por material reciclable.

5.9.3.2. Concurso De Reciclaje.

La segunda parte es la relacionada al concurso de reciclaje, que es la base de este plan de marketing y la estrategia que logra recolectar la mayor cantidad de material reciclable. En este concurso se involucra a todos los estudiantes y se los segmenta por cursos, el concurso premiará al paralelo que más material logre reciclar, no premia a todo un año sino a un curso específico. (Es así que tenemos que el ganador de este concurso fue el Quinto Curso Echo Matutino y no todo Quinto año).

Para esto se dividió en semanas el tipo de material que se iba a recolectar así tuvimos que la primera semana correspondiente del 28 de noviembre al 2 de diciembre los alumnos reciclarían todo tipo de papel. El material que se recolectó en esta semana fue:

- Periódico
- Revistas
- Guías telefónicas
- Papel oficio
- Libros y cuadernos usados.

Este material no debe estar mojado, debe estar sin grasas y sin restos de comidas porque de lo contrario no cumple con los requisitos para la venta. La segunda semana, del 5 al 9 de diciembre, correspondió a la semana del cartón, durante toda la semana los estudiantes podían traer todo tipo de cartón siempre que no estuviera mojado ni con restos de comidas o grasas. Es recomendable que el cartón venga desarmado y no en forma de caja para que ocupe menos espacio en el almacenamiento.

La última semana, del 12 al 16 de diciembre, correspondió al plástico y aluminio. Éstas debían cumplir con la condición de estar vacías y limpias para facilitar el proceso de reciclaje. Además se les especificó cuáles eran las latas de aluminio que debían traer para que no las confundan con las de acero, las latas de acero no se reciclaron en este proceso.

Las botellas de plástico son las que contienen:

- Jugos
- Gaseosas
- Agua
- Yogurt
- Rehidratantes

Las latas de aluminio son las que contienen:

- Gaseosas
- Energizantes
- Cervezas

Así podemos estimar la frecuencia de llevar los reciclables que se genera en los hogares de los participantes. Con esta clasificación se mejora el control y la acumulación de cada reciclable, es más fácil para el estudiante llevar un solo tipo de reciclable por semana.

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
1^{era} Semana . Papel .	Primer nivel	Segundo nivel	Tercer nivel	Cuarto nivel	Quinto y Sexto nivel
2 ^{da} Semana. Cartón.	Primer nivel	Segundo nivel	Tercer nivel	Cuarto nivel	Quinto y Sexto nivel
3 ^{era} Semana. Plástico.	Primer nivel	Segundo nivel	Tercer nivel	Cuarto nivel	Quinto y Sexto nivel

Cuadro elaborado por los autores

Pero se debe ser flexible, si los estudiantes desean llevar un poco de material todos los días hay que tomar las medidas necesarias para no confundir ese material con el de otro curso. Algunos tienen bastante material en sus casas y no lo pueden traer en un solo día, por esto es permitido que traigan los materiales todos los días. Esta clasificación es una sugerencia mas no una regla.

5.9.3.2.1. Método De Puntuación Para El Concurso De Reciclaje.

Al final de las tres semanas se designa al curso ganador que es el curso que haya acumulado la mayor cantidad de puntos. Se otorga un punto por cada kilo acumulado de papel, cartón y plástico. Y se otorga 10 puntos por cada kilo acumulado de aluminio; el aluminio tiene un mayor valor, puesto que es por el material que más dinero pagan y porque es difícil de conseguirlo precisamente por su alto costo.

Material	Kilo	Puntaje
Papel.	1	1 pto.
Cartón.	1	1 pto.
Botella de plástico.	1	1 pto.
Latas de aluminio.	1	10 ptos.

Cuadro elaborado por los autores

5.9.3.2.2. Resultados Del Concurso De Reciclaje.

Esperábamos recolectar un promedio de 2 kilos de material reciclable por estudiante y se logró recolectar más de 5 kilos.

Los resultados obtenidos en el concurso de reciclaje son:

Se recolectó:

- 6.648 kilos de papel
- 3.481 kilos de cartón
- 346 kilos de botellas de plástico
- 19 kilos de latas de aluminio

Con el reciclaje de cartón y papel se ahorró:

- 172 árboles
- 4.450 litros de agua potable
- 48.034 kilowatts de energía
- Se ahorró 41 kilos de contaminantes atmosféricos
- Se ahorró 6 metros cúbicos de relleno sanitario con el reciclaje de botellas de plástico y latas de aluminio.

En promedio se recicla 5.76 kilos de material reciclable durante 18 días lo que da un promedio de 0.32 kilos de material por día, si se le resta al promedio de basura que bota una persona en Guayaquil, queda que en lugar de botar 0.7 kilos de basura los estudiantes del colegio están arrojando 0.38 esto quiere decir que en un mes en lugar de botar 21 kilos de basura apenas arrojan 11.4 kilos. En total se desvían 17.750 kilos de basura.

Lo más importante es que los alumnos difundieron nuestro mensaje a sus familiares y amigos, nos agradó contar con la presencia de sus padres, familiares y amigos que traían el material reciclado y nos contaban todo el esfuerzo que estaban realizando por reciclar.

5.9.3.2.3. Reconocimiento A Los Ganadores.

La mayor crítica al uso de incentivos externos consiste en que una vez retirado el incentivo, el comportamiento deseado, a menudo, desciende de una forma importante, o cesa por completo. El uso de una motivación externa para promocionar el reciclaje no es una alternativa rentable desde el punto de vista del mercado actual de materias primas recicladas. Si se ofrecen incentivos económicos, se espera, al menos, que la financiación sea sostenible mediante la operación del programa de reciclaje.

El reconocimiento de los cursos ganadores se realiza en presencia de todos los alumnos en el patio durante la formación y también en la rueda de prensa en la que están presentes las autoridades del colegio, los ejecutores, el director de Tesis y el representante de Industrias Lácteas Toni S.A. Durante la rueda de prensa se entregaron los diplomas pertinentes, las placas correspondientes a los cursos ganadores, premios y productos de la empresa privada[23].

Cabe mencionar que los estudiantes solo están siendo motivados con el fin de ser reconocidos como ganadores del concurso no mas por cosas materiales. Cabe mencionar que el proyecto y la campaña forma parte de la revista anual del Liceo Naval de Guayaquil.

---

[23] Ver fotos en Anexos.

Motivaciones intrínsecas:

- Las satisfacciones derivadas de vivir por una ética ecológica
- El ahorro de energía
- La oportunidad de participar
- Formar parte de una sociedad solidaria

5.9.3.2.4. El Proceso De Comercialización Del Material Reciclable.

El proceso de comercialización de los materiales reciclables se lo realiza de una manera directa poniéndose en contacto con las empresas recicladoras. La empresa recicladora recoge el material cuando el colegio llega a la cantidad mínima requerida. Ellos se encargan de pesar el material para proceder a entregar un ticket donde se indica el peso final de cada uno de los materiales.

Posteriormente este ticket es canjeado por dinero en efectivo. Todo este proceso es supervisado por los ejecutores, quiénes comparan la medición de la empresa recicladora con el estimado del material que se ha acumulado en el colegio.

5.9.4. Ingresos y Egresos del Proyecto.

Dinero Recolectado

Material	Kilos	Precio por kilo	Precio Total
papel bond	887	$ 0.16	$ 141.92
periódico	5,231	$ 0.02	$ 104.62
revistas	530.44	$ 0.1	$ 53.044
cartón	3,481	$ 0.06	$ 208.86
plástico	346	$ 0.1	$ 34.60
aluminio	19	$ 0.704	$ 13.376
			$ 556.423

Cuadro elaborado por los autores

Gastos Incurridos.

	Precio Unitario	Cantidad	Precio Total
Placas para ganadores	30	2	60
Premios	4	10	40
Diplomas	1.40	14	19.60
Impresión de fotos para cartelera	1.05	8	8.40
Corcho informativo	11	1	11
Paquete de Tachuelas	0.99	1	0.99
Fundas Plásticas	0.25	12	3.00
Alimentación ejecutores[24]	1.50	36	54
Transportación ejecutores	1	18*	18
Diseño de Personajes y Logo	20	4	80
Varios (guantes, respiradores)	-	-	10.06
			$ 305.05

* días

Cuadro elaborado por los autores

---

[24] Los ejecutores del proyecto son: Germán P. Puertas Carrión y Oliver D. Holguín Álvarez.

5.9.4.1. Ganancia del Colegio.

La ganancia del colegio se obtiene de la diferencia entre los ingresos y los egresos. Por la venta del material correspondiente al reciclaje dentro del colegio se obtuvo una ganancia de $14.25. Por la venta del material que se recolectó en el concurso de reciclaje se obtuvo ingresos por $556.42. Los egresos totales por motivos varios ascienden a $ 305.05. La diferencia entre el total de ingresos y egresos determina la utilidad neta que es igual a $ 265.63[25]. Cabe recalcar que si el colegio pretende realizar este proyecto el próximo año con la colaboración de la patrulla ecológica formada por estudiantes del plantel las utilidades serán mayores, ya que se pueden ahorrar varios costos que son propios del primer año de implementación.

Entre los costos en los que ya no se incurrirían para el próximo año tenemos:

- Diseño de personajes y Logo: los personajes y el logo del proyecto serán los mismos con lo que no es necesario volver a pagar por el diseño de éstos.
- Los costos relacionados con la movilización y alimentación de los ejecutores, si la patrulla ecológica se encarga de la implementación del plan no es necesaria la presencia de los ejecutores del proyecto en el próximo año, ya que los estudiantes poseen las herramientas necesarias para implementar el plan por su cuenta.
- Las impresiones de las fotos y los recordatorios se las puede realizar en el colegio utilizando los equipos del centro de computación.

---

[25] Ver Estado de Resultados en Anexos.

- El corcho informativo y las tachuelas pueden obviarse ya que el colegio posee su propio espacio para realizar este tipo de comunicaciones a los alumnos.

	Precio Unitario	Cantidad	Precio Total
Impresión de fotos para cartelera	1.05	8	8.40
Corcho informativo	11	1	11
Paquete de Tachuelas	0.99	1	0.99
Alimentación ejecutores	1.50	36	54
Transportación ejecutores	1	18*	18
Diseño de Personajes y Logo	20	4	80
			$ 172.39

Cuadro elaborado por los autores

Con estos las ganancias del colegio en la implementación del plan para el próximo año serían aproximadamente de $ 438.02 ($172.39 más que la implementación actual).

Existen otros gastos[26] que no son considerados en estas tablas ya que fueron financiados por la empresa privada. En estos gastos se incluyen los promocionales (dípticos y carteles) y operativos (fundas para almacenamiento del material) suministrados por Industrias Lácteas Toni S.A., los tachos que fueron prestados por Fundación Natura.

---

[26] Estos gastos si se incluyen en el Estado de Resultados en Anexos.

5.10. Guía Para La Implementación Del Programa De Reciclaje En Colegios.

A continuación se muestra paso a paso los puntos que se deben seguir para la implementación del proyecto.

5.10.1. Diseño Del Programa Educativo.

- Definir el cronograma de actividades.
- Definir el producto en power point[27].(imágenes y animaciones)
- Impartir las charlas de reciclaje (son dadas por los ejecutores y personal de apoyo).
- Charlas de 35 a 40 minutos máximo para los estudiantes.
- Diseño de frecuencia de entrega del material reciclado por parte de los estudiantes.
- Marcar los tachos indicando en cuales van los no reciclables y en cual van los reciclables.

5.10.2. Herramientas A Usar Dentro Del Proceso De Reciclaje.

- Tachos para el material reciclable.
- Fundas grandes que serán puestas en los tachos.
- El uso de tulas (sacos grandes) para la acumulación de cartón.
- Fundas de plástico industrial y sacos para la acumulación de botellas de plástico, latas de aluminio y papel.

---

[27] Ver contenido de power point en Anexos.

- Hilo o piola para empacar o embalar el papel periódico y cartón; y para amarrar las fundas y sacos.
- Uso de guantes, gafas de protección y mascarillas para la separación en origen.
- Marcadores, plumas, cuaderno de apunte, resaltadores, calculadora, cinta scotch, escoba, recogedores, balanzas.

5.10.3. Funciones A Cumplir.

Funciones De Los Alumnos.

- Asistir a las charlas de Reciclaje.
- Reciclar dentro del colegio. Depositar los materiales reciclables como el plástico y aluminio en el tacho de reciclaje lo que se produzca en el colegio
- Participar en el Concurso de Reciclaje. Trasladar el material reciclable al centro de recolección.
- Llevar la iniciativa del reciclaje a sus hogares y compartirlo con sus familiares y amigos.

Formación De La "Patrulla Ecológica".

Se recomienda la formación de una patrulla ecológica la cual deberá estar integrada por los alumnos más destacados durante este proceso de reciclaje. Serán ellos los que tomen la batuta de este proyecto para los próximos años. Necesitan el apoyo de los directivos y profesores del plantel para sacar este proyecto adelante. Es de suma importancia la formación de este grupo para que realmente el proyecto sea eficaz, y cumpla con su objetivo.

Funciones De Los Operarios O Ejecutores En El Reciclaje Dentro Del Colegio.

- Colocar los tachos para los reciclables en los puntos estratégicos (en los bares).
- Colocar los tachos de los reciclables a un lado de los tachos de basura.
- Recoger diariamente el material acumulado en los tachos.
- Separar los no reciclables de los reciclables.
- Ejecutar la medición de la composición porcentual del tacho de los reciclables y el tacho de los no reciclables.

Lista De Materiales A Reciclar:

- Papel periódico: periódico, revistas de periódico.
- Papel archivo: papel bond, papel de oficina.
- Papel mixto: revistas
- Cartón.
- Botellas de plásticos: Pet y Pe HD
- Latas de aluminio.

Cómo Separar Y Empacar.

Papel y cartón: Periódico y revistas amarrado en montones manejables.

Papel archivo: Puede ir en una caja muy bien compactado o amarrado en una bolsa.

Cartón: Todas las cajas deben ir desarmadas y amarradas en montones manejables.

Plástico: Envases Bolsas

Aluminio: Latas aplastadas en una bolsa o costal.

Funciones de los operarios o ejecutores en el concurso de reciclaje.

- Adecuar el centro de recolección con las tulas, las fundas, sacos y el espacio necesario para la acumulación del material reciclado.
- Especificar y señalar el espacio para cada material reciclado (papel, plástico, cartón, aluminio) según el volumen de cada material.
- Depositar o acumular los reciclables por categoría.
- Asignar el espacio donde cada paralelo dejará el material.
- Recolección de los reciclables en el centro de recolección.
- Cerrar o amarrar las tulas, fundas y sacos cuando lleguen al nivel máximo de acumulación.
- Marcar cada tula, funda y saco con el peso en kilos de cada material.
- Pesar los reciclados y llevar estadística.
- Llevar el control de los reciclables llevados por los estudiantes, realizar la medición por curso para determinar el ganador del concurso.
- Llevar apuntes del avance de la medición y del progreso diario.

Funciones De Los Operarios O Ejecutores En El Proceso De Comercialización.

- Confirmar la cantidad mínima acumulada de los reciclados para llevar a cabo la comercialización de los reciclables.
- Llamar a la empresa recicladora para confirmar la acumulación de la cantidad mínima de los reciclables.
- Coordinar el día de comercialización entre la empresa recicladora y el colegio.
- Informar el día y la hora de comercialización a los directivos del colegio.
- Estar presente en el día y en la hora que se realice la comercialización entre la empresa recicladora y el colegio.
- Supervisar la medición o pesaje de los reciclables por parte de la empresa recicladora.
- Comparar la medición o pesaje echa por los ejecutores con la medición y pesaje de la empresa recicladora.
- Comercializar los reciclables y llevar apunte de lo comercializado.
- Recibir el ticket de compra que es el único comprobante para exigir el pago en efectivo de lo reciclado.
- Canjear los tickets de los materiales reciclados por dinero en las oficinas de la empresa recicladora.
- Llevar el control del dinero recibido.

CONTROL DE CALIDAD, COSTOS, INGRESOS Y BENEFICIOS.

6.1. Control De Calidad Para Materiales Reciclables.

6.1.1. Importancia Del Control De Calidad En Todos Los Procesos De Reciclaje.

El mercado es variable para la oferta y demanda de productos reciclables, el precio varía dependiendo de la calidad que tenga este material para la comercialización. Tener productos reciclables de alta calidad, que serán la materia prima para las empresas de producción, es vital ya que las empresas finales necesitan materia prima de alta calidad para la producción de nuevos productos.

El precio de un producto está directamente relacionado con las especificaciones requeridas para su compra, es decir, para conseguir el precio óptimo de cada material se exige que los mercaderes demuestren que el material procesado cumple con las exigencias del mercado.

El reciclaje es una medida de evasión de costos, tanto para las comunidades como para la industrias, mientras continúen subiendo los costos de evacuación en vertederos e incineradoras el reciclaje será una herramienta de gestión de residuos y de evasión de costos cada vez más atractiva.

6.1.2. Problemas Del Control De Calidad.

Operativo.

No tan solo se recibe reciclables en un programa de reciclaje sino también otros productos que son considerados como rechazos por los procesadores, estos rechazos son en general clasificados como:

- Artículos reciclables actualmente no aceptados(reciclables potenciales).
- No reciclables.
- Residuos peligrosos.
- Contaminantes.

Entre los artículos reciclables actualmente no aceptados se incluyen: los envases de vidrio, que son elementos que pueden ser reciclados pero que no están incluidos dentro de este plan piloto ya que su demanda por parte de las empresas recicladoras es baja, además requiere un cuidado especial para su almacenamiento. Los No reciclables tal como su nombre lo dice son aquellos materiales que no se reciclan como por ejemplo las agujas, pipetas, etc. Los Residuos peligrosos también pueden ser reciclados pero requieren de un mayor esfuerzo monetario, logístico y de tiempo, entre estos residuos tenemos a las pilas, baterías iónicas, envases con pintura y sustancias tóxicas como los fumigantes, estos deben ser retirados y tratados de forma separada. Los Contaminantes son aquellos que alteran el producto, pueden ser desde el agua hasta restos orgánicos como grasas de alimentos.

Para evitar que estos elementos no deseados estén dentro del producto final es necesario una campaña agresiva para concienciar a los participantes a segregarlos. La especificación de los materiales a aceptar y a reciclar es muy importante para no tener inconvenientes en la hora de agrupar los reciclables según la categoría.

Se recomienda el uso de este tipo de tabla:

Materiales a comprar	Especificaciones	Embalaje
Papel Periódico	Sólo periódico no mojado sin grasas no amarillo por el sol	Doblado y/o amarrado
Papel Oficio	Sólo papel oficio no mojado sin grasas	En cajas, amarrado
Papel Mixto	Sólo papel mixto no pp. corrugado no mojado sin grasas	En cajas, amarrado
Cartón	no mojado sin grasas no duplex	Desarmado y amarrado
Soplado(PE HD)	Solo PE HD	En fundas
Pet	Solo Pet	En fundas
Latas de aluminio	Sólo latas de aluminio	Aplastadas y en fundas

Cuadro elaborado por los autores.

6.2. Control De Costos.

Existen tres elementos a tomar en consideración para analizar los costos incurridos en un programa de reciclaje. Estos elementos son:

- Recolección.
- Procesamiento.
- Concienciación del público.

6.2.1. Costo Del Sistema De Recolección.

El costo de recolección se define a partir del tipo de recolección que se implementa en el colegio. El tipo de recolección a realizar es el de origen múltiple en el cual los alumnos traen desde su hogar el material hasta el centro de recolección en el colegio. Los costos que acarrean este sistema de recolección son los de inversión y los de mantenimiento y mano de obra.

Inversión	Valores por unidad	Gastos M&O.	Valor
Tanques vacíos.	$ 7		
Guantes	$ 1.06		
Respiradores	$ 0.97	Docena de fundas	$ 3

6.2.2. Costos De Procesamiento.

Es necesario que los productos recolectados sean procesados debido a que existen diferentes tipos de material reciclable dentro de una misma categoría, así se tiene que dentro de la categoría papel existen subcategorías como el papel oficio, papel mixto, papel periódico y cartón y por cada una de estas categorías el precio varía considerablemente.

Dentro del procesamiento del material reciclado se incluyen tres pasos: la selección, separación y embalaje; que se da en los cuatro elementos a reciclar. Los valores monetarios relacionados con los costos de procesamiento son los siguientes:

Gastos M&O.	Valor por unidad
Sacos	$ 0.70
Útiles de oficina	$ 3

Cuando los costos incurridos en el proceso de selección, separación y embalaje del material reciclable no son mayores que el ingreso que se obtiene por esta actividad se procede a procesar el material reciclable.

6.2.3. Costos De Concienciación Del Público.

Incurrir en este costo es de suma importancia debido a que si no existe una campaña que fomente la concienciación del reciclaje en los participantes, no va a existir una respuesta favorable ni apoyo al proceso.

Gastos de publicidad	Valores
Material promocional	$ 290
Reconocimientos y premios	$ 119.60

6.2.4. Financiamiento.

Los costos de recolección, procesamiento y concienciación son propios de un proyecto de reciclaje[28] y se van dando en el transcurso de la ejecución hasta el final del mismo. La estrategia ha utilizar para desarrollar este tipo de proyecto es evitar costos. Esto se consigue por medio de auspicios, con el apoyo de la empresa privada y con la formación de la patrulla ecológica. Se logra tener ahorros económicos y de tiempo si se emplean los recursos y servicios propios para la ejecución de actividades como por ejemplo:

- Utilizar el personal existente para la administración del proyecto.
- Utilizar el personal existente para la comercialización del proyecto.
- Utilizar el personal existente para el procesamiento del material reciclable.

---

[28] Ver cuadro de proyección de costos en Anexos.

Un gran ahorro en costos se logra con el apoyo de la patrulla ecológica en el procesamiento del material reciclable, la patrulla previamente capacitada ayuda en la separación y almacenamiento del material reciclable.

Los tachos plásticos u otros tipos de tachos pueden ser donados o se pueden utilizar los que se encuentren actualmente en la unidad educativa, así se evita comprar tachos nuevos. El tacho plástico tiene un valor de $17.93 por unidad, mientras que los baldes de aceite de 55 galones vacíos tienen un precio de $7[29]. En la implementación se consiguió el apoyo de Fundación Natura mediante la entrega de tachos de manera provisional por el periodo que duró el plan piloto.

Los guantes, gafas y respiradores por individuo tiene un precio de $3.20, los útiles de oficina un valor de $3, estos a su vez pueden ser donados directamente por la misma unidad educativa, y las fundas plásticas un valor de $3 la docena. Los sacos un valor de $0.7 por unidad.

Los gastos de material promocional fueron cubiertos por el apoyo de la empresa privada, ahorrando un valor de $290. Los costos en reconocimientos representan $119.60 los cuales son autofinanciados con el ingreso que se obtiene por la venta del material reciclado.

---

[29] Este valor se considera para la estimación de costos en el Estado de Resultados.

Cabe recalcar que se utilizó una balanza personal para la obtención de datos, mas no es necesario adquirir una ya que la empresa recicladora cuenta con su propia balanza en la unidad de transporte. La aplicación de estos métodos para el control de los costos permitirá que el programa de reciclaje pueda implementarse en forma eficaz.

Tomando la base de 411 colegios particulares que tiene la ciudad de Guayaquil se procede a calcular la proyección en costos de implementar este proyecto a nivel local.

No se puede simplemente multiplicar los costos del plan piloto por el número total de colegios que existen en Guayaquil, ya que el tamaño del colegio y el número de estudiantes que posee cada uno varía entre uno y otro. Es así como en colegios pequeños conviene realizar un concurso intercolegial y no uno interno, esto con la sencilla razón de ahorrar costos. Es por esto que para el cálculo estimado de los costos se calcula el porcentaje de cada ítem con respecto al total de ingresos obtenidos en el plan piloto es así como obtenemos que los costos de cada paso representa el siguiente porcentaje en relación al ingreso que puede obtener el colegio:

Estimado de costos	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**
Placas para ganadores	1.299,03	1.326,70	1.354,96	1.383,82	1.413,30
Diplomas	424,35	433,39	442,62	452,05	461,68
Fundas Plásticas	64,95	66,34	67,75	69,19	70,66
Varios (guantes, respiradores)	217,80	222,44	227,18	232,02	236,96
Total	**2.006,14**	**2.048,87**	**2.092,51**	**2.137,08**	**2.182,60**

Cuadro elaborado por los autores.

6.3. Estimado Del Ingreso.

Para poder estimar el ingreso que se obtiene de esta actividad en los colegios particulares del Cantón Guayaquil es necesario tomar en consideración algunos datos que se explican en el transcurso de este tema.

6.3.1. Obtención De Datos.

La obtención de datos es indispensable para poder hacer las estimaciones futuras. Dos métodos son la base para la obtención de datos: la investigación exploratoria y la experimental.

Cuadro 1

Obtención De Datos	
Tasa de aumento anual en generación de basura *	5,64%
Tasa estimada de incremento población estudiantil particular *	2,13%
Promedio producción diaria * basura en kilos por habitante	0,7
Porcentaje de cantidad de material * reciclable en el flujo de RSU.	19,02%
Cantidad estimada de [#] estudiantes particulares	45.452
Promedio de familiares por estudiante #	5
Población a la que alcanzaría el proyecto [#]	227.260
Porcentaje estimado de la población meta con respecto al número de habitantes total de Guayaquil (2´166.444) [#]	10,49%

Cuadro elaborado por los autores.

* Datos obtenidos de fuentes: El universo, Vachagnon y Subsecretaría de educación.

[#] Datos obtenidos en la investigación concluyente y en el cálculo del mismo.

6.3.2. Estimaciones.

Se basa principalmente en la cantidad que se puede reciclar a partir de las expectativas iniciales tomando en consideración los factores que pueden influir en el proyecto tales como el tiempo que los estudiantes estén en exámenes, eventos deportivos, que si bien no afecta mucho al proceso pero si incide en la participación del mismo. El 85% de la generación de los RSU tiene como origen los hogares el 10.58% las industrias y el 4.42% los mercados.

El cuadro 2[30] muestra el flujo de los RSU tomando en consideración que el 85% corresponde a lo que produce los hogares, de ahí se procede a calcular la cantidad de cada material reciclable según el porcentaje asignado según fuentes ya citadas. Así se obtiene la cantidad de materia reciclable que pueden producir los hogares en la ciudad de Guayaquil durante un año y durante una proyección de cuatro años.

El cuadro 3[31] muestra el mercado meta, que viene dado por la cantidad de personas que estarán involucradas en el proceso de reciclaje, las mismas que producen día a día RSU. Tomando en consideración la cantidad promedio de familiares por estudiante y el porcentaje que tenga la población meta con la población total de la ciudad de Guayaquil (2’166.536 habitantes) que es el 10.49%. se procede a calcular el 10.49% del 85% de los RSU de los hogares durante una proyección de cuatro años muestra la cantidad de materia reciclable que puede producir el mercado meta al año y al mes.

---

[30] Ver cuadro en Anexos.

[31] Ver cuadro en Anexos.

Datos Obtenidos En La Experimentación De Campo.

Cantidad y Composición porcentual del flujo de reciclables

Cuadro 4

Material	Kilos	%
Papel periódico	5,231.00	49.85%
Papel oficio	887.00	8.45%
Papel mixto	530.44	5.05%
Cartón	3,481.00	33.17%
Plástico	346.00	3.30%
Latas de aluminio	19.00	0.18%
total	10,494.44	100.00%
total alumnos	1,849.00	
Promedio de kilos por estudiante	5.68	

Cuadro elaborado por los autores.

Estos son los valores que se obtuvieron en la implementación del plan piloto en el colegio Liceo Naval de Guayaquil el cual cuenta con 1.849 estudiantes. El porcentaje de recolección de cada material respecto al total reciclado en este proceso es un dato fundamental para posteriormente obtener las estimaciones totales a nivel ciudad.

Como se puede apreciar el material que más se recicla es el papel, con 5.231 kilos de periódico, 887 kilos de papel oficio y 530 kilos de papel mixto o de revista. El cartón tienen el segundo porcentaje más alto (33.17%). El plástico y latas de aluminio se recepta en menor proporción a los otros dos materiales.

Cuadro 5

Estimado de producción potencial de materia reciclable por estudiante	
Descripción.	Cantidad
Promedio de familiares por estudiante	5
Promedio de producción diaria de basura en kilos por Habitante.	0,7
Promedio de producción diaria de basura en kilos por familia de estudiante.	3,50
Promedio de producción de basura en kilos por familia de estudiante al mes (30 días)	105
Cantidad que corresponde al porcentaje reciclable (19.02%) en kilos en un mes dentro de la producción de basura.	19,97

Cuadro elaborado por los autores

El cuadro 5 muestra la cantidad de 19.97 kilos de material reciclable potencial que puede producir el estudiante y su familia dentro de su hogar; por lo tanto es la cantidad en la cual se estimará los diferentes porcentajes a reciclar.

Cuadro 6.

Precio en dólares por tonelada de material reciclado	
Periódico	$ 20,00
Oficio	$ 160,00
Mixto	$ 100,00
Cartón	$ 60,00
Plástico	$ 100,00
latas de aluminio	$ 704,00

Cuadro elaborado por los autores.

El cuadro7[32] muestra el estimado a reciclar esta dado por porcentajes que puede traer el estudiante según la cantidad máxima a producir dentro del hogar así se tiene que el 25% de 19.97 kilos es 5 kilos de material reciclable, el 35% 7 kilos y el 50% 10 kilos de material reciclable. El estimado % viene dado del cuadro 4, los precios están el cuadro 6. el calculo es el siguiente: se multiplica la cantidad a reciclar por el estimado porcentual, por la cantidad del mercado meta y por el precio establecido en cuadro 6.

Con estos datos se procede a desarrollar una proyección de los ingresos a partir de la cantidad estimada a reciclar. Se muestran tres escenarios para cada situación, la primera situación considera la implementación del proyecto con un estimado del 25% a reciclar, La segunda situación con un 35% a reciclar y la tercera situación considera la implementación del proyecto con un 50% a reciclar. Para este cálculo se toma como base que la tasa de incremento estudiantil de colegios particulares es del 2.13% anual y la cantidad de material reciclable potencial es de 19.97 kilos. Esta proyección está dada para cuatro años.

Se procede a calcular las nuevas cantidades según la tasa de incremento estudiantil particular y se multiplica para el estimado a reciclar por el precio de compra de cada material. Se propone un máximo de tres meses para el concurso de reciclaje[33].

---

[32] Ver cuadro en Anexos.

[33] Ver situaciones en Anexos.

6.4. Beneficios.

6.4.1. Beneficios Ecológicos Que Proporciona El Reciclaje.

Para la fabricación de una tonelada de papel o cartón, utilizando materia prima original, se requiere:

- Talar 17 árboles
- Consumir 440 litros de agua potable, 7.600 kilowatts de energía
- Además contamina con 42 kilos de contaminantes en las aguas y 88 kilos de desechos sólidos.

Ahora para fabricar una tonelada de papel o cartón a partir de material reciclable se requiere:

- Consumir 62 litros de agua potable y 2.850 kilowatts de energía.
- No se necesita talar árboles y no se arrojan contaminantes al agua, apenas se producen 4 kilos de contaminantes atmosféricos.

Así tenemos que con una tonelada de material reciclado de cartón y papel se ahorran:

- 17 árboles
- 378 litros de agua potable
- 4.750 kilowatts de energía
- 38 kilos de contaminantes
- y se dejan de producir 88 kilos de desechos sólidos

Tomando los valores de la primera situación en los tres diferentes escenarios en el que el promedio de material reciclado es de 5 kilos por alumno y considerando únicamente los valores de material reciclado en papel y cartón obtenemos los siguientes beneficios ecológicos:

2005

Meses	1	2	3
árboles	3.728,97	7.457,95	11.186,92
agua potable	82.914,81	165.829,62	248.744,43
energía	1.041.918,92	2.083.837,84	3.125.756,77
contaminantes	8.335,35	16.670,70	25.006,05
desechos sólidos	19.302,92	38.605,84	57.908,76

2006

Meses	1	2	3
árboles	3.808,40	7.616,80	11.425,20
agua potable	84.680,90	169.361,79	254.042,69
energía	1.064.111,80	2.128.223,59	3.192.335,39
contaminantes	8.512,89	17.025,79	25.538,68
desechos sólidos	19.714,07	39.428,14	59.142,21

2007

Meses	1	2	3
árboles	3.889,52	7.779,04	11.668,56
agua potable	86.484,60	172.969,20	259.453,80
energía	1.086.777,38	2.173.554,75	3.260.332,13
contaminantes	8.694,22	17.388,44	26.082,66
desechos sólidos	20.133,98	40.267,96	60.401,94

2008

Meses	1	2	3
árboles	3.972,37	7.944,73	11.917,10
agua potable	88.326,72	176.653,44	264.980,16
energía	1.109.925,73	2.219.851,47	3.329.777,20
contaminantes	8.879,41	17.758,81	26.638,22
desechos sólidos	20.562,83	41.125,67	61.688,50

2009

Meses	1	2	3
árboles	4.056,98	8.113,95	12.170,93
agua potable	90.208,08	180.416,16	270.624,24
energía	1.133.567,15	2.267.134,31	3.400.701,46
contaminantes	9.068,54	18.137,07	27.205,61
desechos sólidos	21.000,82	42.001,65	63.002,47

Cuadro elaborado por los autores.

Así tenemos que si se implementara este proyecto durante un mes en el año 2006 se evitaría la tala de 3.808 árboles, se ahorrarían 84.681 litros de agua potable y 1.064.111 kilowatts de energía. Además se evita arrojar 8.513 kilos de contaminantes al agua y 19.714 kilos de desechos sólidos.

6.4.2. Beneficios Económicos Que Proporciona El Reciclaje.

Ahorro Económico

Según datos de la FIE (Federación Interamericana Empresarial) el costo del kilowatts energía en el año 2.005 es de $0.09.

El costo de un litro de agua potable es de $0.0026 – Fuente: ECAPAG.

El costo de recolección de una tonelada de basura es de $16.67 – Fuente Diario El Universo.

Con estos datos podemos estimar el ahorro económico que se obtiene al reciclar en promedio 5 kilos por estudiante.

2005						
Meses	**1**		**2**		**3**	
	Cantidad	**$**	**Cantidad**	**$**	**Cantidad**	**$**
agua potable	82.914,81	215,58	165.829,62	431,16	248.744,43	646,74
energía	1.041.918,92	93.772,70	2.083.837,84	187.545,41	3.125.756,77	281.318,11
desechos sólidos	19.302,92	321,78	38.605,84	643,56	57.908,76	965,34
Total		**94.310,06**		**188.620,12**		**282.930,18**

2006						
Meses	**1**		**2**		**3**	
	Cantidad	**$**	**Cantidad**	**$**	**Cantidad**	**$**
agua potable	84.680,90	220,17	169.361,79	440,34	254.042,69	660,51
energía	1.064.111,80	95.770,06	2.128.223,59	191.540,12	3.192.335,39	287.310,18
desechos sólidos	19.714,07	328,63	39.428,14	657,27	59.142,21	985,90
Total		**96.318,87**		**192.637,73**		**288.956,60**

2007						
Meses	**1**		**2**		**3**	
	Cantidad	**$**	**Cantidad**	**$**	**Cantidad**	**$**
agua potable	86.484,60	224,86	172.969,20	449,72	259.453,80	674,58
energía	1.086.777,38	97.809,96	2.173.554,75	195.619,93	3.260.332,13	293.429,89
desechos sólidos	20.133,98	335,63	40.267,96	671,27	60.401,94	1.006,90
Total		**98.370,46**		**196.740,91**		**295.111,37**

2008						
Meses	**1**		**2**		**3**	
	Cantidad	**$**	**Cantidad**	**$**	**Cantidad**	**$**
agua potable	88.326,72	229,65	176.653,44	459,30	264.980,16	688,95
energía	1.109.925,73	99.893,32	2.219.851,47	199.786,63	3.329.777,20	299.679,95
desechos sólidos	20.562,83	342,78	41.125,67	685,56	61.688,50	1.028,35
Total		**100.465,75**		**200.931,50**		**301.397,24**

2009						
Meses	**1**		**2**		**3**	
	Cantidad	**$**	**Cantidad**	**$**	**Cantidad**	**$**
agua potable	90.208,08	234,54	180.416,16	469,08	270.624,24	703,62
energía	1.133.567,15	102.021,04	2.267.134,31	204.042,09	3.400.701,46	306.063,13
desechos sólidos	21.000,82	350,08	42.001,65	700,17	63.002,47	1.050,25
Total		**102.605,67**		**205.211,34**		**307.817,01**

Cuadro elaborado por los autores.

Ganancia del reciclaje.

> Para la evaluación social o socioeconómica, interesa el flujo de recursos reales (de los bienes y servicios) utilizados y producidos por el proyecto. Para la determinación de los costos y beneficios pertinentes, la evaluación social definirá la situación del país con versus sin la ejecución del proyecto en cuestión. Así los costos y benéficos sociales podrán ser distintos de los contemplados por la evaluación privada económica, porque: (i) los valores (precios) sociales de bienes y servicios, difieren del que paga o recibe el inversionista privado, o (ii) parte de los costos o beneficios recaen sobre terceros (el caso de las llamadas externalidades o efectos indirectos).
>
> Fuente: Evaluación social de proyectos de Ernesto R. Fontaine

Tomando en consideración los ingresos, el ahorro económico y el costo para la primera situación de 25% a reciclar durante un mes se obtiene el siguiente cuadro:

Año	2005	2006	2007	2008	2009
Ingreso	$16,866.90	$17,226.16	$17,593.08	$17,967.81	$18,350.53
Ahorro	$94,310.06	$96,318.87	$98,370.46	$100,465.75	$102,605.67
Costo	$2,006.14	$2,048.87	$2,092.51	$2,137.08	$2,182.60
Ganancia.	$109,170.82	$111,496.16	$113,871.03	$116,296.48	$118,773.60

Para poder estimar si un proyecto es rentable o no se hace uso de dos criterios el VAN y la TIR. Para el calculo de estos dos criterios debemos saber cual es la inversión inicial que tendría el proyecto social, para esto descontamos el flujo de los costos a una tasa del 4.3% tasa aplicada a proyectos de tipo social, para tener una inversión inicial, la proyección será a partir del año 2006, no consideraremos el ahorro económico ya que inflaría la TIR considerablemente.

Año		2006	2007	2008	2009
Ingreso		$17,226.16	$17,593.08	$17,967.81	$18,350.53
Inversión.	-$7,615.76				
Flujo de caja.	-$7,615.76	$17,226.16	$17,593.08	$17,967.81	$18,350.53

VAN social: $ 56,414.86

TIR social: 226.15 %

Como se puede apreciar el proceso de reciclaje tiene muchos beneficios además de los ecológicos y económicos ya citados, por ejemplo el ahorrar recursos naturales trae otro beneficio que es el de la preservación de la fauna y de la flora, cuando no se malgasta el agua este elemento puede ser utilizado en otros proyectos como pueden ser la riega de cultivos. El ahorro económico tiene también otro beneficio adjunto como es la utilización de esos recursos en otros proyectos, y también puede disminuir la tasa de recolección de basura. El Proceso de reciclaje no es algo aislado, se mueve en conjunto con los beneficios de la sociedad, del medio ambiente y sus intereses.