



**UABIERTA DE LA UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FISICAS Y MATEMATICAS
INNOVACION EN CIENCIA Y TECNOLOGIA
INNOVACION EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA II**

INVESTIGACIÓN

**FABRICACIÓN DE TAPA REDONDA PARA CAJETÍN
OCTAGONAL DE USO ELÉCTRICO RECICLADO**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Producción y medioambiente

AUTOR

LENIN WILMER CAMACHO GÓMEZ

Bachiller en Ciencias Especialización Físico Matemáticas

454559

Servicios, <http://lenincamacho.es.tl>

GUAYAQUIL – ECUADOR

2017

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Antecedentes del problema.....	1
1.2. Planteamiento y Formulación del problema	4
Planteamiento del problema	4
Formulación del problema.....	5
1.2.1. Justificación de la investigación	6
1.2.2. Delimitación de la investigación.....	10
1.3. Objetivo General	10
1.4. Objetivos Específicos	10
1.5. Hipótesis.....	10
2. MARCO TEÓRICO.....	11
2.1. Estado del arte	11
2.2. Bases teóricas	13
2.2.1. Estudio de Factibilidad	13
2.2.2. Factibilidad ambiental	14
2.2.3. Desechos Inorgánicos o Basura inorgánica.....	15
2.2.4. Plástico	15
2.2.7. Definición de PVC	18
2.2.8. Razones de reciclar el PVC de Plástico	18
2.2.9. Contaminación por el Plástico	18
2.2.9.1. <i>Los vertidos controlados del PVC</i>	19
2.2.9.2 <i>Materias primas y aditivos del PVC</i>	20
2.2.9.3 <i>Tipos de PVC</i>	21
2.2.10. Reciclaje	24
2.2.10.1 Ventajas de reciclar	25
2.2.10.3. Beneficios del reciclaje del PVC	26
2.2.10.4. Importancia del Reciclaje	27
2.2.13. Estudio de Impacto Ambiental (EIA) – Matriz de Leopold	31
2.2.14. Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).....	35
En los impactos ambientales hay que tener en cuenta:	35
2.2.15. Matriz de Leopold (Matriz de causa-efecto).....	36
2.3. Marco legal.....	37
2.3.1. Constitución de la República del Ecuador 2008	37

2.3.2. Código de la Producción.....	38
2.3.3. Acuerdo Ministerial 028.....	39
2.3.4. Plan del Buen Vivir	39
2.3.5. Normas Técnicas Ecuatorianas INEN.....	39
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	41
3.1. Enfoque de investigación.....	41
3.1.1. Tipo de investigación.....	41
3.1.2. Diseño de investigación	42
3.1.3. Población y muestra.....	42
3.2. Metodología	42
3.2.1. Variables.....	42
3.2.1.1. <i>Variable independiente:</i>	42
3.2.1.2. <i>Variable dependiente:</i>	42
3.2.2. Métodos de investigación	43
➤ De campo e investigativo	43
3.2.3. Recolección de datos (métodos y materiales empleados para la recolección).	44
1. Flora.....	46
3.2.4. Recursos Materiales.....	47
3.2.5. Análisis estadístico	48
3.2.6. Límite espacial.....	50
3.2.7. Límite temporal	51
3.2.8. Cronograma tentativo de actividades	51
Bibliografía	52
ANEXOS.....	55

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 TABLAS	55
Anexo 2 FIGURAS	67

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Organizaciones dedicadas a la actividad productiva y comercial del plástico reciclado.</i>	
<i>Tabla 2 Presupuesto del costo del proyecto de investigación.....</i>	
<i>Tabla 3 Interrelación de efectos ambientales.....</i>	
<i>Tabla 4 FACTORES AMBIENTALES A CONSIDERAR (MATRIZ DE LEOPOLD</i>	
<i>Tabla 5 ACCIONES PROPUESTAS QUE PUEDEN CAUSAR IMPACTOS AMBIENTALES (MATRIZ DE LEOPOLD).....</i>	
<i>Tabla 6 Identificación de los impactos ambientales y evaluación de la magnitud e importancia del impacto (Matriz Leopold).....</i>	
<i>Tabla 7 Formato de la síntesis del impacto.....</i>	
<i>Tabla 8 Clasificación del impacto ambiental.</i>	
<i>Tabla 9 Cronograma tentativo de actividades.....</i>	

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Reciclaje de residuos sólidos inorgánicos en Ecuador (2010 – 2014).	67
Figura 2 Porcentaje de los tipos de residuos en la ciudad de Guayaquil.	68
Figura 3 Ubicación de las empresas recicladoras de plástico.	69

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes del problema

El cuidado y la protección del medio ambiente se han acentuado en los últimos años, debido a latentes amenazas como el calentamiento global, la escasez del agua como un bien no renovable, la contaminación de los suelos y la mala disposición de los desechos originados por el ser humano. La mayoría de países buscan soluciones en conjunto a esta problemática para disminuir los índices de contaminación ambiental en el planeta, aunque anualmente se producen varios millones de toneladas de desechos y en especial el plástico a nivel mundial.

El reemplazo de las materias primas de vidrio, madera y metal, por los de plástico en diversos artículos, fue la causa principal por la cual se incrementó en más del doble el volumen de desechos sólidos de productos elaborados con base en este último material en mención en las grandes ciudades, lo que motivó también el reciclaje como una alternativa viable para minimizar las cantidades de plástico presentes en el suelo y cuerpos de agua.

En 1997 en la ciudad de Kyoto – Japón, la Organización de Naciones Unidas (ONU) realizó una conferencia con el fin de acordar medidas y compromisos con los 156 países, acordaron la disminución de la cantidad de dióxido de carbono, metano y óxido nitroso hasta el año 2012, aunque sigue aumentando en la actualidad el interés sobre el medio ambiente, en Diciembre del 2009 se realizó la Cumbre sobre el Cambio Climático en la ciudad de Copenhague por lo cual no se llega a un acuerdo definitivo para la reducción de estos gases de efecto invernadero consecuencia de la contaminación humana.

Por la constante amenaza al ecosistema que supone la contaminación ambiental causada por los desechos sólidos de plásticos de policloruro de vinilo (PVC), material que no es biodegradable y que puede permanecer centenas de años ocasionando impactos ambientales, es necesario precisar antes de realizar cualquier proyecto que involucre a los

ecosistemas, realizar el análisis de factibilidad considerando todos los riesgos y beneficio es que se obtendrán al poner en práctica determinado proyecto que no es más que “cuando se planea la ejecución de un proyecto determinado, considerando las condiciones y los efectos ambientales del sitio, regulaciones, restricciones y oportunidades que pudiera tener un determinado proyecto en un lugar seleccionado” (Servicios Eco Red, 2013).

La magnitud de la contaminación ambiental es tan grande que se evidencia mucho más en los ecosistemas marinos de todo el mundo por la ingestión de plástico en las aves, que afecta alrededor del 94% de 171 aves marinas en la costa Catalán en el país de España según estudio hecho por el Departamento de Biología Animal y del Instituto de Investigación de la Biodiversidad de la Universidad de Barcelona en el año 2010.

Considerando que en Europa se recuperan más de la quinta parte de los plásticos usados; el 7% es reciclado y utilizado para elaborar otros productos, mientras que un 15% es procesado para recuperar su poder energético utilizando tecnologías para aprovechar los plásticos post consumo, una alternativa es la recuperación del policloruro de vinilo (PVC) para la elaboración de nuevos artículos; es así que con ésta investigación se desea mejorar o disminuir los índices de contaminación ambiental de forma gradual, determinando en primera instancia la factibilidad del proyecto para mejorar así la gestión de residuos sólidos urbanos, reaprovechando los materiales reciclados del plástico.

Hablando de Ecuador puntualmente, una de las medidas que tomó el Estado para hacer respetar sus condiciones de vida, donde expresamente dice el Art. 14 “se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir” declarando así la preservación del ambiente y la conservación de los sistemas. El Art. 15 expresa “el Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de

bajo impacto”, la ley del impuesto verde decretado el 24 de Noviembre del 2011 “para las fundas y botellas plásticas, para motivar el reciclaje de estos productos por parte de la industria plástica y la ciudadanía en general, para minimizar el impacto que causan estas resinas al ecosistema”.

Al revisar estudios relacionados con la minimización de la contaminación ambiental en la ciudad de Guayaquil, se encontraron investigaciones de autoría de (Aguirre, 2012) y (Zambrano, 2011), donde se indagaron las alternativas que podían facilitar la consecución del objetivo de la protección de los ecosistemas y el logro del Buen Vivir (Secretaría Nacional para la Planificación del Desarrollo, 2013).

(Zambrano, 2011), realizó una investigación denominada “Importancia del reciclaje plástico en Guayaquil, como estrategia para la disminución del impacto ambiental” (pp. 34-70), quien planteó el objetivo de demostrar que esta técnica contribuye con el mejoramiento de los indicadores ecológicos de la localidad, buscando además promover una cultura de reciclaje en los productores de artículos plásticos, para fomentar inclusive inversiones; para ello, con base en la aplicación de la metodologías descriptiva, cuantitativa, documental y empírica, se pudo conocer que las dos terceras partes de los fabricantes de este tipo de bienes (como zunchos, fundas, cuerdas, entre otros) están utilizando resinas de plásticos reciclados, quienes compran alrededor de 3 a 12 toneladas mensuales, con un costo por kg de \$2,00 a \$2,50, con un nicho de mercado en El Oro y Los Ríos en el 60% de los casos.

(Aguirre, 2012), realizó un estudio denominado “El plástico reciclado como elemento constructor de la vivienda” (pp. 20-30), quien planteó el objetivo de realizar un estudio sobre construcciones de bloques con material plástico reciclado, tal como lo realizan Argentina y Guatemala, garantizando la seguridad y resistencia de las viviendas, de modo que se pueda aprovechar los desechos de plásticos PVC y otras resinas plásticas, que son altamente nocivos

al ambiente por su lenta degradación; fundamentado en la metodologías descriptiva, cuantitativa, documental y empírica, se pudo conocer que el reciclaje es una opción muy importante para minimizar las cantidades de desechos plásticos que se generan en los ecosistemas locales ecuatorianos, con el propósito de promover la creación de negocios lucrativos que además de proteger la naturaleza contribuyan con el desarrollo económico del país.

La Constitución y las leyes vigentes a nivel nacional, constituyen la base fundamental para la promoción de los principios de protección ambiental en la sociedad ecuatoriana, participando el Estado y el sector empresarial en el logro del séptimo, décimo y tercer objetivo del buen vivir del periodo 2013 – 2017, a través de la creación de empresas que aprovechen los materiales reciclados para la construcción de bienes que satisfacen necesidades importantes de la población.

1.2. Planteamiento y Formulación del problema

Planteamiento del problema

La problemática que trata la presente investigación, es la factibilidad ambiental que generan los desechos sólidos de plásticos de policloruro de vinilo (PVC), debido a que los plásticos (en este caso residuos de PVC) son útiles en la actualidad en la vida cotidiana del ser humano llegando a ser uno de los negocios con gran proyección en el mercado mundial y local.

La generación de residuos sólidos inorgánicos en Guayaquil cada vez va en aumento, donde una gran parte de los desechos es ocupada por los plásticos, específicamente residuos PVC provocando una contaminación ambiental y visual en el sector del Km 9.5 a 10.5 de la vía a Daule donde existen empresas recicladoras cuyos residuos están expuestos al sol originando sustancias tóxicas; sumado a esto, existe la gravedad que como no existe

organización, en muchas ocasiones se ha dado el caso que la basura o desechos plásticos corren y recorren a través de cauces de corrientes superficiales y en drenajes, desencadenando el taponamiento del sistema de desagüe, lo que conlleva a que hayan inundaciones en temporada de lluvias y justamente se dan problemas de taponamiento de alcantarillas e inundaciones.

Aunado a ésta problemática se presenta la contaminación visual, que presenta el lugar de las recicladoras, cuya organización de los objetos son almacenados de una forma rústica y antitécnica, que permanecen allí hasta que se vendan ya limpios, haciéndose muy perceptible y molesto paisajísticamente hablando en éste sector (vía a Daule) que precisamente perturban visualmente, produciendo efectos indeseables en todas las personas, desde los económicos hasta los epidemiológicos, pasando por los perceptivos o los legales; pero que a pesar que sus características físicas y químicas, los residuos de PVC son casi inertes en el medio ambiente y con un bajo perfil en cuanto a contaminación en el sector, si tienen incidencia el tenerlos acumulados y que a su vez son vendidos a una empresa para lavarlos, limpiarlos, triturarlos y los muelen para venderlos luego como materia prima a “3 C” que compran éste material para transformarlos en materiales útiles como son las tapas redondas para cajetín octagonal de uso eléctrico y que tienen gran demanda aquí en Ecuador .

Formulación del problema

¿Cuál es la factibilidad ambiental para la fabricación de tapas redondas para cajetín octagonal de uso eléctrico a base de PVC reciclado en la empresa privada 3C de la ciudad de Guayaquil?

1.2.1. Justificación de la investigación

Esta investigación se justifica porque es ineludible que el consumismo y la generación de residuos sólidos inorgánicos en Guayaquil cada vez va en aumento, donde una gran parte de los desechos es ocupada por la acumulación de residuos sólidos inorgánicos, que es un problema que ha afectado y afecta enormemente a la ciudad de Guayaquil y demás ciudades del país, más aún se acentúa por la escasa cultura ambiental, los pocos programas de reciclaje en la ciudad y el poco interés por los beneficios socioeconómicos del reciclaje. Según el Ministerio del Ambiente en 2013 estima que se genera 11.341 toneladas diarias de basura de las cuales 294 toneladas corresponden a plásticos.

Tanto es así que en un artículo de Diario Expreso expresa que en Guayaquil el consumo de plásticos en el año 2015 fue de 348.984 toneladas según Asociación Ecuatoriana de Plástico (ASEPLAS) de los cuales la mayor parte del total consumido no es directamente reciclado y probablemente se convierte en desecho. (Diario Expreso, 2016)

Los plásticos (PVC) son útiles en la vida cotidiana del ser humano llegando a ser uno de los negocios con gran proyección en el mercado mundial y local si se lo aprovecha muy bien, también es cierto que la contaminación ambiental y visual por desechos sólidos de plásticos, especialmente el policloruro de vinilo (PVC) cada vez va en aumento, están siendo vendidos como PVC reciclados donde son preparados para ser lavados y al mismo tiempo los venden a empresas que se dedican a procesarlo de diferente formas útiles para el ser humano; es decir que venden la materia prima de PVC reciclado, y luego ya transformado e industrializado de diferentes formas, los venden a empresas distribuidoras como ferreterías o puntos donde venden materiales de construcción, dependiendo de la demanda en el mercado nacional.

Entre los productos de plástico que son fabricados con PVC, además de los envases, accesorios para el hogar, sillas, autopartes, muebles, etc., también participan los tubos de desagüe, eléctricos, entre otros, que generan desechos contaminantes al ambiente, causados por la demolición y remodelación de edificios, viviendas residenciales y establecimientos económicos, los cuales son manipulados y transportados por las empresas recolectoras de basura hacia los respectivos botaderos municipales o son esparcidos en el suelo y cuerpos de agua debido a la propia acción natural de los componentes ambientales como el viento. “Lo que atenta contra los artículos 14 y 15 del texto constitucional y se oponen al buen vivir” (Constitución de la República del Ecuador, 2008, p.13).

(Billioud, 2014), considera al PVC como una “resina plástica derivada del petróleo, recurso natural no renovable, que puede tardar en el medio ambiente más de 500 años como basura sin degradarse, por lo que puede contaminar el agua, suelo e incluso el aire con las partículas que puede emanar”, por esta razón, es de esencial importancia evitar que el PVC se convierta en basura, porque esta situación generaría impactos ambientales negativos para el ecosistema local en el corto y largo plazo. Esto significa que los productos plásticos que ya no son requeridos por los usuarios, no deben convertirse en basura, sino que deben ser aprovechados como materia prima para la elaboración de artículos que satisfagan necesidades de los usuarios, que contribuyan al desarrollo económico y social mediante la creación de empresas y la generación de fuentes de trabajo, minimizando el impacto ambiental y aportando a la protección del ecosistema local.

La utilidad de ésta investigación se explica en primer lugar desde el punto de vista metodológico, que se sustenta en el uso de la técnica del reciclaje de desechos sólidos como parte de la aplicación de gestión ambiental, mientras que la aplicación del estudio de la factibilidad ambiental está fundamentada en que ya se está utilizando el PVC reciclado como

materia prima para la manufactura de productos plásticos que pueden satisfacer las necesidades del sector de la construcción de viviendas, edificios y establecimientos, con lo que se mantiene la expectativa de generar riquezas para los inversionistas y emprendedores, fuentes de trabajo para la población, aprovechamiento de recursos de plásticos reciclados, en protección de la naturaleza y desarrollo económico; se debe destacar que los desechos plásticos de PVC y para darle un buen y justificado uso, se pueden reutilizar para la manufactura de artículos de plástico en el sector eléctrico, para cajetines octagonales de uso eléctrico, en reemplazo a otros materiales que no garantiza la seguridad física del usuario y que tiene menor vida útil, siendo innovador y un artículo amigable con el ambiente.

En términos generales, con el estudio de factibilidad ambiental para el uso de PVC reciclado en la manufactura no solo mejorará la calidad y durabilidad de estos artículos elaborados, sino que también generará beneficios para el ecosistema local, para los emprendedores, inversionistas, trabajadores, que es la organización que fabricarán los artículos en estudio, así como para los usuarios que requieren satisfacer su necesidad de encontrar bienes que satisfagan sus expectativas, fortaleciendo los indicadores ambientales, económicos y sociales en la localidad.

Esta idea no solo pretende combatir la contaminación ambiental y visual causada cuando los residuos de PVC que se convierte en desecho sólido, sino que también puede convertirse en alternativa de solución para otra problemática, que subyace en el ámbito económico de la construcción, debido a que las viviendas en un porcentaje considerable utilizaban la tapa redonda metálica para el cajetín eléctrico octagonal, hasta la primera década del siglo XXI, no obstante, las ventajas considerables que ofrece el plástico en los aspectos estéticos, de seguridad contra incendios y de durabilidad en el tiempo, en la construcción de viviendas, edificios y establecimientos económicos, han generado que el material plástico sea

el más preferido en la fabricación de las tapas redondas plásticas para el cajetín eléctrico octagonal.

La importancia de elaborar éstos artículos de PVC reciclado, se destaca debido a sus propiedades aislantes a la energía eléctrica, porque el material propuesto brinda una excelente resistencia al impacto contra la deformación, con el diseño se aumentará el tiempo de vida del producto. El costo del producto final será accesible para el usuario y el uso del material reciclado ayudando a la preservación de los Recursos Naturales y No Renovables en nuestro Planeta.

Por otro lado, se presenta la contaminación visual puede ocasionar en el ser humano estrés, dolor de cabeza, migraña, trastornos de atención, agresividad, disminución de la eficiencia y accidentes de tránsito, pues la visualización descontrolada y desequilibrada, afecta directamente la atención y el organismo de las personas; por consiguiente, no se trata tan sólo de un problema de estética, sino que puede afectar tanto la salud como el desenvolvimiento de la conducta humana y la eficiencia laboral. Es de recordar que la apariencia visual de las ciudades dice mucho de sus habitantes, de sus gobernantes y, en general, de su forma de vida. Es por ello que mundialmente existe una gran preocupación por la contaminación visual de los espacios de una ciudad, lo cual implica mucho más que un problema de estética, pues ocasiona un desequilibrio paisajístico que afecta a todos los ciudadanos.

Por todo lo expuesto es necesario el estudio de factibilidad ambiental, ya que estos residuos de PVC, en caso que no se realice éste estudio, este material en la producción de nuevos productos innovadores, se incrementará visual y ambientalmente hablando, factor perjudicial a corto, mediano y largo plazo al querer un ecosistema resquebrajado y que es donde vivimos.

1.2.2. Delimitación de la investigación

Es factible ambientalmente la fabricación de tapas redondas para cajetín octagonal a base de PVC reciclado ubicado al norte del Cantón Guayaquil correspondiente a la Parroquia Tarqui, desde el km 10 al 10,5 de la vía a Daule, durante el primer semestre del Año 2017.

1.3. Objetivo General

Realizar el estudio de factibilidad ambiental para la fabricación de tapas redondas para cajetín octagonal de uso eléctrico a base de PVC reciclado en la empresa 3C de la ciudad de Guayaquil.

1.4. Objetivos Específicos

- Investigar la generación y manera de transformar los desechos sólidos PVC reciclados a otros usos, que se encuentran apostados en un sector de la vía a Daule de Guayaquil.
- Determinar los criterios para la Evaluación de la Factibilidad Ambiental, por medio de encuesta realizada a tres empresas recicladoras ubicadas en el tramo del Km. 10 al 10.5 de la vía a Daule; y, a la empresa “3C” que compra materia prima para transformar el PVC reciclado y en la formación de artículos uso eléctrico.
- Evaluar y demostrar la contaminación ambiental en el proceso de reciclar, procesar y fabricar las tapas redondas plásticas para cajetín octagonal de uso eléctrico en la localidad; además de la contaminación ambiental y visual mediante la Matriz de Leopold.

1.5. Hipótesis

Es factible para la empresa privada ecuatoriana, el aprovechamiento del plástico de PVC reciclado para elaborar artículos de uso eléctrico, contribuyendo a la minimización de la contaminación visual y ambiental en la ciudad de Guayaquil.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Estado del arte

Los efectos que tiene el plástico es cada vez más grave en el mundo, ha contribuido la mayor contaminación ambiental, debido a la composición no biodegradable del plástico, causa grandes problemas ecológicos, visuales y ambientales por la falta de conciencia de los seres humanos en la actualidad, no se sabe apreciar el valor de los recursos naturales con los que se cuentan. El reciclaje de desechos sólidos provenientes de los productos plásticos que son echados como basura por el ser humano, no es una alternativa nueva porque se viene aplicando con mucha fuerza desde la última década del siglo pasado; sin embargo, el incremento de estos desperdicios por la tendencia a utilizar en mayor cantidad el PVC en la fabricación de artículos para el hogar, juguetes, etc., y el sector de la construcción, generaron también el crecimiento de los negocios de reciclaje de este tipo de desechos y con ello la contaminación visual y ambiental.

Según el testimonio de Ricardo Pareja, Coordinador del Departamento de Saneamiento de la Asociación de Municipalidades del Ecuador (AME), en un artículo publicado. Así, “Cada habitante ecuatoriano produce un promedio de 0,67 kg diario de basura, mientras que las industrias pueden hasta quintuplicar esta cantidad, encontrándose entre estos residuos el PVC en porcentajes del 10% al 12% aproximadamente” (Diario El Universo, 2012).

Espinoza (2012) considera que “La gran cantidad de residuos plásticos provenientes de productos y empaques de PVC de uso doméstico e industrial, han generado un grave problema ambiental y por ende visual, más aún si estos no son reciclados adecuadamente y reutilizados para la fabricación de otros productos plásticos, ocasionando entre otros efectos: el taponamiento de alcantarillas, proliferación de vectores, incremento de los costos por

limpieza de cauces de ríos, sistemas de aguas servidas, contaminación del suelo y del cuerpo hídrico receptor”.

De acuerdo a los datos que aportó la Asociación Ecuatoriana del Plástico (AMEPLAS) (2012) afirma “De las 108 compañías manufactureras que elaboran productos plásticos y que se encuentran asociadas en su seno, 45 se encuentran en la ciudad de Guayaquil y procesan alrededor del 40% de los desechos reciclados de PVC a nivel nacional”.

Roben (2013) elaboró un estudio para el Municipio de Loja Ecuador, donde extrajo como conclusiones importantes, que esta institución “Puede reciclar los desechos sólidos que genera la población de esta localidad, para reintegrarlos como materiales recuperables al aparato económico” (pp. 5-20). De modo que puedan servir como materia prima para la manufactura de productos de uso eléctrico y accesorios para la construcción de viviendas, que pueden cumplir con los estándares nacionales e internacionales.

Hasta el año 2010, los profesionales Ingenieros Eléctricos solían emplear las tapas redondas metálicas para cajetines octagonales de uso eléctrico, no obstante, la fabricación de accesorios eléctricos de plásticos de PVC con material virgen por parte de Plastigama, que fue la primera empresa que fabricó este tipo de producto, fue reemplazando poco a poco a la metálica, porque el plástico de PVC ofrece mayor durabilidad y seguridad.

Cabe destacar que la empresa privada 3C tomó la idea de Plastigama e Incables, que fueron las pioneras en la fabricación de cajetines rectangulares, octagonales de uso eléctrico pero con material virgen y no reciclado, creándose en el año 2011 con la idea de aprovechar el material de PVC reciclado para la manufactura de accesorios plásticos de uso eléctrico que podían ser de gran utilidad en la construcción de obras civiles, iniciando con la construcción de la caja rectangular para instalaciones eléctricas en el 2011, con un éxito aceptable en el mercado de Guayaquil, por lo que se ha visto en la necesidad de crear nuevas gamas de

productos plásticos de uso eléctrico, en la preservación de los ecosistemas y potenciar la competitividad en el segmento del mercado donde incursiona actualmente.

La idea de fabricar tapas redondas para cajetines octagonales de uso eléctrico, no solo pretende combatir la contaminación ambiental causada cuando el plástico de PVC que se convierte en desecho sólido, sino que también puede convertirse en alternativa de solución para otra problemática, que subyace en el ámbito económico de la construcción, debido a que las viviendas en un porcentaje considerable utilizaban la tapa redonda metálica, hasta la primera década del siglo XXI, no obstante, las ventajas considerables que ofrece el plástico en los aspectos estéticos, de seguridad contra incendios y de durabilidad en el tiempo, en la construcción de viviendas, edificios y establecimientos económicos, han generado que el material plástico sea el más preferido en la manufactura del producto en referencia y de allí la empresa privada 3C tomó la idea para producir este bien con PVC reciclado.

La empresa Doltrex S.A., ubicada en el km 11,5 vía a Daule al norte de Guayaquil, distribuye material virgen de plástico de policloruro de vinilo (PVC) a un costo de \$ 2,50 el kg en el mercado y la empresa Servacor, ubicada en la ciudad de Guayaquil compra plástico de PVC reciclado molido o paletizado a un costo de \$ 1,00 el kg en el mercado para la fabricación de tuberías de desagüe de toda clase.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Estudio de Factibilidad

De acuerdo a los criterios de (Mercado, Díaz, & Flores, 2012) expresan que “el estudio de factibilidad establece si un proyecto se puede desarrollar, es decir, no existe restricción de tipo administrativo, técnico, económico y legal que evite la ejecución”. (p. 5).

El término factibilidad se refiere a la realización de actividades, de las cuales se pueden llevar a cabo, siempre y cuando tenga los recursos disponibles. Al respecto la factibilidad puede ser ambiental, económica, financiera, técnica u organizacional”. (p. 9).

2.2.2. Factibilidad ambiental

Es el análisis previo de un sitio, considerando las condiciones y los efectos ambientales de la zona, las regulaciones, condiciones, oportunidades y restricciones del lugar, con el objeto de evaluar todas las posibilidades de desarrollo que pudiera tener un determinado proyecto en el lugar seleccionado. (Mestre C, Pedraza A., Solano Y., Castro D., 2011).

En el desarrollo de todo proyecto, se debe considerar los posibles impactos ambientales que éste puede generar y la normativa aplicable sobre él. La identificación de los posibles impactos ayudará a incorporar las medidas de mitigación en los diseños iniciales del proyecto, y de éste modo, es factible lograr una tramitación de los permisos más expedita. Además, los estudios de factibilidad ambiental sirven para incorporar los costos ambientales asociados al proyecto en su fase inicial, evitando que se incurran costos adicionales en una fase posterior. (ASEMAFOR, 2012).

Se hace referencia al término factibilidad ambiental, debido a que este concierne a la variable independiente que es la de mayor relevancia dentro de la investigación, porque define lo que se quiere con el desarrollo del estudio, es decir, explica qué se va a obtener como producto de la aplicación de instrumentos y de la interpretación de los resultados o hallazgos investigativos.

Al respecto, se toma el criterio de (Endara, 2014), para quien “la factibilidad ambiental se refiere a un concepto donde la realización de una actividad no ocasiona daños ambientales, por el contrario beneficia al ecosistema”.

(Ingenya, 2012), menciona que “se trata del análisis ecológico que pide que se respete la vida de los seres vivos del entorno evitando el mal uso de los recursos y la sobreexplotación que altera el equilibrio del ecosistema”.

Según el criterio de los autores, expresados en los párrafos anteriores de la presente investigación, la factibilidad ambiental se refiere a la aplicación de medidas en los proyectos o planes de negocios que se deseen implementar en una región o unidad específica de negocios, donde se incluyen además los factores sociales, culturales, políticos, históricos, legales, territoriales y medio ambientales, los cuales deben ser considerados, dentro del análisis que definirá el tipo de medio ambiente predominante en donde se delimita el proyecto.

2.2.3. Desechos Inorgánicos o Basura inorgánica

Proviene de minerales y productos sintéticos, como los siguientes: metales, plástico, vidrio, cartón plastificado y telas sintéticas. Dichos materiales no son degradables. Es evidente que esas grandes cantidades de basura afectarán el medio ambiente, ya sea en la calidad del aire cuando llegan a él gases provenientes de la descomposición de la basura; del suelo cuando los desechos se incorporan a él, o del agua si los residuos se vierten en ella o simplemente si son arrastrados por las lluvias. Los desechos y residuos materiales que van depositándose en la tierra, se descomponen y la dañan, con lo cual ocasionan severos problemas ambientales ya que en ella viven la mayoría de los organismos, incluyendo al ser humano. Además, de ella se obtienen gran parte de los recursos utilizados en la alimentación. La basura y los desechos materiales orgánicos e inorgánicos que se arrojan en la naturaleza, modifican sus condiciones y provocan cambios que pueden ir desde la erosión hasta la extinción de las especies. (Profesor en línea, 2015).

2.2.4. Plástico

El plástico es un material sólidos sintético o semisintético, disponible en una amplia variedad de presentaciones, muy utilizado en la elaboración de productos industriales. La

palabra plástico puede definir, de manera general, a todas las sustancias sin punto fijo de ebullición, que en un intervalo de temperaturas, son flexibles y elásticas y, por lo tanto, moldeables y adaptables a diversas formas y aplicaciones. Aunque en la antigüedad, los objetos plásticos no gozaban de buena reputación, con el tiempo comenzaron a ser indispensables en la vida cotidiana y en la actualidad, el plástico es uno de los materiales más utilizados, existiendo más de 2000 tipos.

Los plásticos se caracterizan por ser fáciles de manipular, versátiles, impermeables al agua y de relativo bajo costo, características que los hacen materiales ampliamente usados para elaborar una gran cantidad de productos de muchos materiales como madera, piedra, hueso, cuero, papel, metal, vidrio y cerámica. (Cañedo & Barragán, 2015, pp. 10-30).

2.2.5. Contaminación por el Plástico

Significa todo cambio indeseable en las características del agua, aire o suelos, que afectan negativamente a todos los seres vivientes del planeta, estos cambios se generan por los seres humanos. La enorme utilización del PVC en la actualidad se debe en gran medida a su bajo coste. Estos precios no incluyen los costes de la degradación ambiental generada por este plástico, que pagamos todos los ciudadanos en lugar de los responsables de contaminar, y colocan a los productores de materiales alternativos más naturales en una situación competitiva desfavorable.

Hasta hace no mucho el PVC estaba presente en todo “Las botellas de plástico, tupper, cortinas de duchas, manteles, tarjetas de crédito, juguetes y casi cualquier elemento plástico, al día de hoy gracias a la generación de conciencia muchas empresas sobre todos las relacionadas con la parte alimentaria, han sustituido el PVC por otros tipos de plástico menos nocivos” (Lemus, 2014, p.5).

2.2.6. Efectos de la contaminación por desechos sólidos

La contaminación provocada por basura puede afectar la imagen visual de la naturaleza, así como la salud de los seres vivos. La superficie del agua se contamina por los desechos arrojados a ella, pero la verdad es que las sustancias tóxicas que emanan de los residuos alteran negativamente su composición, y dado que es consumida por plantas, animales y humanos, provoca enfermedades graves. Asimismo, la contaminación en el aire y el suelo modifica su composición y puede obstaculizar el crecimiento de la vida. Por otra parte, la basura amontonada atrae insectos y otros animales indeseables, convirtiéndose en un foco de infección que enferma a las personas. (BioEnciclopedia, 2014).

Así mismo se puede decir que la contaminación visual y ambiental por desechos sólidos (residuos de plástico PVC), perjudica en varios aspectos, pero si se simplifican serían estos:

- Directos; porque, atentan contra la salud de las personas que están en contacto directo con la "basura"; e indirectos, porque afectan la salud de la población, originando la proliferación de vectores de enfermedades, tales como insectos y roedores.
- Los residuos de plásticos PVC en éste caso de estudio, al no recolectarse y compactarse debidamente, sirven de alimento a vectores transmisores de enfermedades, emanan malos olores por lo general.
- Personal de recicladoras, que al no capacitarse o no saber de qué manera, no realizan una organización debida y que en vez de organizar, desorganizan los recipientes plásticos o PVC, propiciando la contaminación ambiental.
- Impacto negativo sobre el ambiente, ocasionando la contaminación del suelo, las aguas o de la atmósfera.
- Acumulación de "basura" desorganizadamente en el galpón donde tienen los desechos plásticos.

- Degradación estética y visual de la ciudad. (Borgoño, 2010).

2.2.7. Definición de PVC

PVC es la denominación por la cual se conoce el policloruro de vinilo, un plástico que surge a partir de la polimerización del monómero de cloroetileno (también conocido como cloruro de vinilo) en 1835 Henri Victor Regnault descubre el PVC plastificante en la fórmula: $(C_2H_3Cl)_n$. Los componentes del PVC derivan del cloruro de sodio (NaCl) (57%) y del gas natural o del petróleo (43%), e incluyen cloro, hidrógeno y carbono, su densidad es baja 1,4 g/cm³. En su estado original, el PVC es un polvo amorfo y blanquecino. La resina resultante de la mencionada polimerización es un plástico que puede emplearse de múltiples maneras, ya que permite producir objetos flexibles o rígidos. Una de las propiedades más interesantes del PVC es que resulta termoplástico: al ser sometido al calor, se vuelve blando y se puede moldear con facilidad. Al enfriarse, recupera la solidez anterior sin perder la nueva fisonomía. (Benzi, 2013, p. 12).

2.2.8. Razones de reciclar el PVC de Plástico

Es un proceso físico-químico muy mecánico o trabajo que consiste en sostener a una materia o a un producto ya utilizado, a un ciclo de tratamiento total o parcial para obtener una materia prima o un nuevo producto. “La obtención de materias primas a partir de desechos introduciéndoles de nuevo en el ciclo de vida y se produce ante la perspectiva de los recursos naturales, macroeconómico y para eliminar de forma eficaz los desechos de los humanos que son necesarios” (Grossman, 2015).

2.2.9. Contaminación por el Plástico

Significa todo cambio indeseable en las características del agua, aire o suelos, que afectan negativamente a todos los seres vivientes del planeta, estos cambios se generan por los seres humanos.

La enorme utilización del PVC en la actualidad se debe en gran medida a su bajo coste. Estos precios no incluyen los costes de la degradación ambiental generada por este plástico, que pagamos todos los ciudadanos en lugar de los responsables de contaminar, y colocan a los productores de materiales alternativos más naturales en una situación competitiva desfavorable.

Hasta hace no mucho el PVC estaba presente en todo “Las botellas de plástico, tupper, cortinas de duchas, manteles, tarjetas de crédito, juguetes y casi cualquier elemento plástico, al día de hoy gracias a la generación de conciencia muchas empresas sobre todos las relacionadas con la parte alimentaria, han sustituido el PVC por otros tipos de plástico menos nocivos” (Lemus, 2014, p.5).

Al entrar en contacto con el fuego, el PVC genera emisiones de metales pesados, compuestos organoclorados (dioxinas y otros) y cloruro de hidrógeno (HCl), que en contacto con humedad (por ejemplo, en los pulmones) forma ácido clorhídrico. Éste es un gas corrosivo que ocasionará graves quemaduras y daños en el sistema respiratorio de las personas, además de considerables daños materiales. Debido a esto último, el PVC está prohibido en muchos hospitales, colegios, torres de comunicaciones, bancos, centrales de energía e instalaciones militares.

Todo lo anterior puede suceder incluso antes de que el PVC arda. De hecho, su contenido en cloro puede impedir la ignición, la aparición de llama.

2.2.9.1. Los vertidos controlados del PVC

Según un estudio realizado por expertos de tres Universidades de Alemania y Suecia y encargado por el Consejo Europeo de Fabricantes de Vinilo, el Consejo Europeo de Plastificantes, la Asociación Europea de Estabilizadores y la Asociación del Programa

Medioambiental de productos Organoestánicos e Hidropolímeros, indica que "la presencia de PVC en vertederos públicos no constituye un riesgo significativo para el medio ambiente".

El proyecto, que ha tenido una duración de tres años, llega a la conclusión de que no debería rechazarse el vertido controlado como opción de gestión de residuos para la eliminación de este material. La investigación reveló que el PVC es resistente a la descomposición ante las condiciones del vertedero. Aunque se puede producir una pérdida parcial de plastificantes y estabilizadores, los niveles de concentración en la solución de percolación no constituyen riesgo medioambiental. Los niveles de metal encontrados en la solución de percolación no sufren alteraciones por la presencia de PVC y las concentraciones de cloruro de vinilo en el gas del vertedero no proceden del policloruro de vinilo.

2.2.9.2 Materias primas y aditivos del PVC

A continuación se expone una breve descripción de las materias primas que se emplean en la fabricación del policloruro de vinilo y los aditivos para su posterior procesamiento.

- Materias primas del PVC: en su composición, el PVC contiene un 57% de cloro, proveniente de la sal común y un 43% de hidrocarburos (gas y/o petróleo). El PVC toma entre el 0,3 y el 0,4% del total de petróleo obtenido en el mundo.
- Cloruro de Sodio: (Sal común) Es un recurso prácticamente inagotable, del cual por un proceso electrolítico se obtiene cloro, sosa cáustica e hidrógeno.
- Petróleo y/o Gas natural: a partir de uno de ellos se obtiene el etileno.
Etileno y cloro: se combinan para producir etileno diclorado.
- Etileno diclorado: se transforma en cloruro de vinilo (VCM) el cual, por un proceso de polimerización y secado produce un polvo blanco inocuo, el policloruro de vinilo (PVC).

- Aditivos utilizados en la fabricación de PVC: el policloruro de vinilo (PVC) es un recurso eficiente y versátil con un amplio rango de aplicaciones en todas las áreas de la actividad humana. Todos los polímeros tienen algún tipo de aditivación para facilitar el procesamiento que los llevará al uso o producto final. El PVC no está exento de esta generalización y su versatilidad promueve una utilización más amplia de aditivos. Esto permite lograr desde artículos rígidos (caños, perfiles de ventanas) hasta muy flexibles (contenedores para sueros y sangre); opacos, traslúcidos o cristales; pigmentados en la gama de colores que se desee, etc.
- Plastificantes: las variaciones en las cantidades agregadas de estos auxiliares son las que permiten obtener artículos con la flexibilidad o blandura deseada. Se emplean para impartir flexibilidad. Cuando se formulan con homopolímeros de suspensión, se obtienen compuestos para producción de materiales flexibles. Cuando se combinan con resinas de pasta, nos dan los plastisoles para producción de otros materiales también flexibles.

2.2.9.3 Tipos de PVC

Los principales tipos de PVC son el PVC rígido, el PVC flexible y el Plastisol.

- PVC rígido: se obtiene por la fusión y moldeo a temperatura adecuada de policloruro de vinilo con aditivos excepto plastificantes. Se obtiene un material que es resistente al impacto y estabilizado frente a la acción de la luz solar y efectos de la intemperie.
- Aplicaciones: en carpintería plástica, cortinas de enrollar, planchas, placas y plafones para revestimientos decorativos, cañerías para instalación sanitaria, desagües. Esta última aplicación tiene la ventajas de que son materiales livianos para el transporte y manipuleo, más económicos, no se corroen, etc.

Los plásticos de PVC rígidos son productos formulados que tienen propiedades notables. Estos versátiles materiales, que ofrecen la posibilidad de preparar un número casi

ilimitado de compuestos, se producen con materias primas de bajo costo. El 56.7 % de las moléculas de PVC están constituidas por cloro. Esto significa que ni el precio ni la disponibilidad del polímero dependen totalmente de materiales que provienen del petróleo.

Otras ventajas de los plásticos de PVC rígido son:

- Bajo precio
- Alta resistencia mecánica
- Buena resistencia química
- Baja absorción de agua
- Alta resistencia al impacto (debidamente formulado)
- Notables características de los tubos
- Buena resistencia a la intemperie
- No es combustible
- Buena rigidez
- Excelentes propiedades eléctricas
- Buena apariencia superficial

Sus desventajas son:

- Dificultades en el procesamiento por su inestabilidad
- Baja deflexión térmica
- Mala resistencia a la deformación bajo carga estática a temperaturas altas
- PVC flexible: también llamado PVC plastificado. Los plásticos de policloruro de vinilo flexible incluyen una gran variedad de compuestos para moldeado, con una gran diversidad de propiedades y aplicaciones y que se procesan con casi todas las técnicas de transformación. El PVC tiene la ventaja de poder combinarse con plastificantes, como ningún otro plástico. Para producir este versátil plástico, el polímero de cloruro de vinilo se combina con plastificante, estabilizador, relleno o

carga y otros aditivos que dependen de las propiedades deseadas y del proceso que se utilice.

Las propiedades de los productos vinílicos flexibles dependen de los aditivos que contienen. Cuando estos se dispersan adecuadamente en la matriz polimérica del PVC, no alteran la estructura molecular de los productos, pero sí modifican sus propiedades y su comportamiento en el proceso. Aproximadamente el 60 % de todos los aditivos para plásticos, se usa en el PVC flexible.

La ventaja principal de estos plásticos es que están formulados y por eso es posible adaptarlos a tan amplia variedad de aplicaciones. Es el único plástico que puede procesarse por cualquiera de las técnicas conocidas.

Además tiene las siguientes cualidades:

- Buena resistencia química
- Buen costo/beneficio
- Alta tenacidad
- Buena resistencia ambiental
- Excelentes propiedades eléctricas
- Se le puede volver conductor
- Buena apariencia superficial
- Se le puede limpiar fácilmente
- Se le puede impartir resistencia a la flama
- Amplia variedad de colores
- Puede ser brillante o mate

Sus desventajas son:

- Muy sensible al calor
- Poca resistencia a las cetonas y a los hidrocarburos clorados

- Tiene que ser formulado adecuadamente para evitar problemas de manchas, a floración de aditivos
- Dificultades para procesarlo
- Plastisol: es la mezcla de una resina (PVC), de un plastificante y otros aditivos que se encuentra en estado líquido a temperatura ambiente con propiedades visco-elásticas, es de color blanquecino (cuando no hay pigmento). Este compuesto, bajo la acción del calor (160° – 200° C), deja su estado líquido inicial para pasar a un estado sólido, sin pérdida de peso ni cambio de volumen notable.

2.2.10. Reciclaje

Según Castaño (2012) “El reciclaje es aquella acción mediante la cual se evita que un desperdicio se convierta en basura, recogiéndolo y utilizándolo para la elaboración de diversos productos, iguales o diferentes a los iniciales” (pp. 10-20). Esta actividad tuvo lugar en el Ecuador a partir de 1970, sin embargo, a partir del siglo XXI creció como una actividad económica que clasifica a ciertos artículos, como son los papeles, cartones, vidrio, metal y plásticos, este último es del que se trata en la presente investigación.

La actividad del reciclaje es practicada por personas de escasos recursos que recogen los desperdicios inclusive de los botaderos de basura o inclusive de las calles, para recuperarlos y vendérselos a intermediarios que a su vez lo comercializan a las empresas de reciclaje, como es el caso de Recynter S.A., Practipower, Intercia S.A. entre otros. La última estadísticas del 2014, revelada por el Ministerio del Ambiente y publicada por la Revista (Ekos., 2016), indicó “El Ecuador genera alrededor de 4,1 millones toneladas/año de residuos sólidos, 61,4% material orgánico, papel/cartón 9,4%, plástico 11%, vidrio 2,6%, chatarra 2,2% y otros 13,3%” (p.1); que corresponde a toda la población en el Ecuador.

La estadística del (Diario El Comercio, 2015) toma “Como fuente al INEC y al Ministerio del Ambiente, que en el periodo 2015 publicó un estudio acerca del reciclaje de plástico, papel-cartón y vidrio durante el periodo comprendido entre los años 2010 al 2014” (p. 2). El cual el plástico aumento considerablemente en el ultimo año 2014. (Figura 1.).

En la ciudad de Guayaquil el porcentaje de reciclaje corresponde. (Torral, 2015) afirma “Estos desperdicios constituyen en 58% residuos de comida, 11% papel, 9% plástico (85% Polietileno, 13% PVC, 2% Poliestireno, Polipropileno y otros), 5% cartón, 4% vidrio, 3% textiles, 3% maderas, y el 7% son residuos de jardín, metales, cuero y caucho” (p. 16-75). (Figura 2.) El Ecuador recicla residuos inorgánicos 4,1 millones toneladas/año, 451.000 toneladas/año es el 11% en el Ecuador, 40.590 toneladas/año es el 9% de plástico en Guayaquil y las 5.276,70 toneladas/año es el 13% PVC reciclado en Guayaquil.

Los residuos sólidos se pueden reciclar de acuerdo. (Ekos., 2016), que “es el 30% de los desperdicios reciclables, mientras que el 70% todavía no se ha podido recuperar y se convirtieron en basura, esto significa que considerando la estadística del INEC y del (Ministerio del Ambiente, 2015)” (p. 2). Es una cifra muy alta el 70% provoca mucha contaminación a la naturaleza en nuestro país.

2.2.10.1 Ventajas de reciclar

Al disminuir la cantidad de residuos sólidos se recuperan los materiales reciclables que se depositan en los sistemas de relleno sanitario, y se prolonga la vida útil de estas facilidades. Al disminuir el volumen de los residuos sólidos destinados a los sistemas de relleno sanitario, los costos de recolección y disposición final son menores. El uso de materiales reciclables como materia prima en la manufactura de nuevos productos ayuda a conservar recursos naturales renovables y no renovables. Haciendo un extracto de éstas ventajas, se presentan las más predominantes:

- Reducción de los costos de recolección.
- Ahorro de energía.
- Reducción del volumen de los residuos sólidos.
- Conservación del ambiente y se reduce la contaminación.
- Se alarga la vida útil de los sistemas de relleno sanitario.
- Hay remuneración económica en la venta de reciclables.
- Protección de los recursos naturales renovables y no renovables.
- Ahorro de materia prima en la manufactura de productos nuevos con materiales reciclables.
- Alarga la vida de los materiales aunque sea con diferentes usos.
- Evita la deforestación.
- Reduce el 80% del espacio que ocupan los desperdicios al convertirse en basura.
- Ayuda a que sea más fácil la recolección de basura.
- Vivir en un mundo más limpio.

2.2.10.2 Razones de reciclar el PVC de Plástico

Es un proceso físico-químico muy mecánico o trabajo que consiste en sostener a una materia o a un producto ya utilizado, a un ciclo de tratamiento total o parcial para obtener una materia prima o un nuevo producto. “La obtención de materias primas a partir de desechos introduciéndoles de nuevo en el ciclo de vida y se produce ante la perspectiva de los recursos naturales, macroeconómico y para eliminar de forma eficaz los desechos de los humanos que son necesarios” (Grossman, 2015).

2.2.10.3. Beneficios del reciclaje del PVC

En primer lugar “Cuando reciclamos un envase o producto, estamos evitando que estos se almacenen en grandes vertederos, algunos de ellos fuera de control y sobresaturados.

Reciclando vamos a conseguir que no se creen nuevos vertederos, y se haga una gestión más controlada de los existentes, algo que mejorará sin duda el medio ambiente de las zonas donde se alojan” (Galindo, 2012).

2.2.10.4. Importancia del Reciclaje

La mejor solución al problema de los residuos es no provocarlos, es así que han cobrado fuerza los conceptos asociados a las "3 R" que es Reducir, Reutilizar y Reciclar.

Estas estrategias permiten abordar dos problemas ambientales asociados al consumo: por una parte, disminuir la presión sobre los recursos naturales que proporcionan las materias primas para la fabricación de todo tipo de bienes; y, por otra parte, reducir la contaminación provocada por los residuos y los conflictos relacionados con la disposición de los mismos. Esto último también tiene que ver con el costo cada día mayor de disponer y tratar los residuos.

2.2.10.5. ¿Qué Podemos Hacer?

Lo ideal es que la basura -como tal- no debe existir; la naturaleza enseña que todo lo producido y creado es reintegrado al medio y con la basura debe buscarse lo mismo, es decir, que todo sea reaprovechado de una u otra forma.

Lo anterior señala una solución integral en la que el concepto basura desaparecería. Varias iniciativas existen para reducir o resolver el problema, dependen principalmente de los gobiernos, las industrias, las personas o de la sociedad en su conjunto. Algunas soluciones generales al problema de la basura serían:

- Reducir la cantidad de residuos generada;
- Reintegración de los residuos al ciclo productivo;
- Canalización adecuada de residuos finales;
- Disminuir con la degradación de la parte orgánica.

- Poner en uso las 3R

2.2.11. ¿Qué significan las "3R"?

2.2.11.1. Reducir

Consiste en realizar cambios en la conducta cotidiana para generar una menor cantidad de residuos, por ejemplo, preferir la compra de productos de buena calidad y durables; comprar sólo lo que realmente se necesita; llevar bolsas de género cuando se va de compras, evitar productos con envoltorios excesivos. Reducir también significa rechazar productos cuyo uso o cuya disposición final resultan contaminantes, como pilas o detergentes optando siempre que se pueda por soluciones alternativas (artefactos conectables a la corriente eléctrica, productos de limpiezas naturales o de bajo impacto contaminante).

2.2.11.2. Reutilizar

Consiste en dar el máximo de usos a un producto antes de considerarlo basura. Se puede reutilizar un producto para la misma función que fue concebido. Por ejemplo: las botellas de bebida retornables. También es posible reutilizar un producto para una función diferente, por ejemplo, una botella de bebida puede ser reutilizada como macetero.

2.2.11.3. Reciclar

Consiste en devolver al ciclo productivo los residuos que pueden ser reutilizados como materia prima, por ejemplo: papeles, cartones, vidrios, materiales plásticos. El proceso de reciclar ahorra recursos naturales y energía.

Al Aplicar las 3R se obtiene:

Al Reducir:

- Usa los papeles de imposible o difícil reciclaje (plastificados, encerados, de fax, etc.) sólo cuando no exista otra posibilidad de menor impacto ambiental.

- En lo posible, tratar de comprar los alimentos producidos lo más cerca de la localidad en la cual vives; así se ahorra en embalajes y transporte.
- Llevar bolsas de tela o arpillera para ir a comprar en los mercados, lo que reducirá el uso de bolsas plásticas desechables.
- Al comprar, poner atención en los aspectos de embalaje: preferir los productos a granel; da preferencia a embalajes de vidrio o papel antes que los de plástico; evita los productos con embalajes excesivos o con envases no reciclables; prefiere los envases retornables antes que los desechables. Se estima que un tercio de la basura doméstica está constituida por envases y embalajes, en su mayoría de un solo uso.
- Los tejidos naturales (lana, algodón, lino, etc.) son mucho más fáciles de reciclar y menos contaminantes, tanto en su producción como en su conversión en residuo, que los sintéticos.

Al Reutilizar:

- Evitar el consumo innecesario de papel y cartón; reutiliza para otros usos los papeles y cartones que tengas y cuando ya no sirvan destínalos a reciclaje.
- La ropa que ya no uses puede ser útil para otras personas. Se puede regalarla o entregarla a entidades benéficas. Si la ropa en desuso está en malas condiciones, dele otra utilidad, como trapos de cocina u otras mil cosas que se pueden hacer con los retazos.
- En la escuela tenga su propio vaso o taza y destina algunos para visitantes, así evitas el uso de desechables.

Al Reciclar:

- Se puede reciclar los envases de vidrio provenientes de alimentos (conservas, aceites, salsas, etc.) y de bebidas, depositándolos en los contenedores dispuestos para tal efecto.

- El aluminio es 100% reciclable, participa en las campañas para su reciclaje o deposítalo en los contenedores. (Quispe, 2014)

2.2.12. Contaminación Visual

Se refiere así, al desequilibrio visual en los ecosistemas, lo que afecta las condiciones normales de vida de plantas, animales y las personas.

(Méndez V. C., 2013), define la contaminación visual como “el abuso de ciertos elementos ‘no arquitectónicos’ que alteran la estética, la imagen del paisaje rural o urbano”. Y (Jerez Paredes de Sajché, M. , 2007), al estudiar las medidas legales afirma que “la contaminación visual es el cambio o desequilibrio en el paisaje, ya sea natural o artificial, que afecta las condiciones de vida y las funciones vitales de los seres vivos”. Para (Fernández Muerza, A., 2006), es “cualquier elemento que distorsione la observación del paisaje natural o urbano”. En cambio refiriéndose específicamente al Instituto Autónomo de Protección Civil y Ambiente de Chacao, Venezuela, se refiere a la “alteración visual de la imagen y fisonomía del entorno urbano causada por acumulación de materia prima, productos, desechos, abandono de edificaciones y bienes materiales, así como, violación en las densidades y características físicas de publicidad” que quiere decir que no toda contaminación visual está basada en la publicidad.

Resumiendo mucho, se podría decir que la Contaminación Visual se produce por una sobrecarga de estímulos en el paisaje. La consecuencia de una sobrecarga de estímulos visuales es el estrés ambiental. Este estrés se manifiesta por molestias, malestar y síntomas de ansiedad. Varela, Pol y Vidal hablan de falta de concentración y alteraciones en la relación con los demás. Pero también advierten que los estudios sobre este tipo de estrés no son concluyentes fuera del laboratorio. De cualquier forma parece que sí se producen modificaciones en el comportamiento de las personas. Incluso algunos autores, como

Rozadas, mencionan consecuencias físicas relacionadas, sobre todo, con el cansancio visual o dolores de cabeza.

Parece evidente que, como cualquier otra forma de estrés, se producen efectos indeseables para la salud. Pero de lo que no hay duda es que existen consecuencias negativas relacionadas con la percepción de la escena urbana y que afectan a la identidad, la belleza, el arte, la cultura o la capacidad de comunicación de un lugar. Según (Rapoport, A., 1974) parece que existe un límite máximo en la cantidad de información visual que el cerebro puede procesar. (Méndez A. , 2016).

Para concluir, se podría decir que la mayor parte de los trabajos sobre Contaminación Visual utilizan indicadores subjetivos; es decir, se trabaja mediante preguntas relacionadas con la percepción de los impactos sobre la población. Otros datos se refieren sobre todo a la cantidad de carteles publicitarios o al porcentaje de ocupación de los mismos, bien en fachadas o en una escena completa. (Fariña, 2016).

2.2.13. Estudio de Impacto Ambiental (EIA) – Matriz de Leopold

Medio Ambiente: es el conjunto de elementos bióticos, abióticos, económicos, sociales, culturales y estéticos y las interacciones entre todos los factores citados. Desde el punto de vista del desarrollo, el medio ambiente puede considerarse como:

- Fuente de recursos naturales
- Soporte de actividades
- Receptor de desechos y residuos.

Un desarrollo sostenible: se logrará en la medida en que los recursos naturales renovables se exploten por debajo de sus tasas de renovación, que el territorio se utilice según su capacidad de carga o acogida y que los materiales y energía desechables no superen su capacidad de asimilación.

Se dice que hay un **impacto ambiental** cuando una acción o actividad, es decir la ejecución de un proyecto, introduce una alteración en el medio o en alguno de los componentes del medio.

El **impacto ambiental**, es el efecto causado por las acciones del hombre sobre el ambiente, cuyos efectos pueden ser favorables o desfavorables (para el ecosistema o una parte del mismo). La palabra alteración es un concepto relativo, ya que la alteración puede ser positiva o negativa, grande o pequeña, etc. y las diferentes metodologías y técnicas de evaluación del impacto ambiental consideran en su tratamiento tanto los efectos positivos como los negativos de un proyecto.

Éstos deben ser utilizados en tanto y en cuanto nos resulten útiles y con las modificaciones y adaptaciones necesarias de acuerdo, no sólo al tipo de actividad a evaluar, sino teniendo en cuenta el entorno físico, social y económico en el que será emplazada e incluso las costumbres, tradiciones y culturas de la población de la región en cuestión. Se describen en este trabajo los conocimientos actuales sobre el tema y algunos de los posibles métodos a emplear según las necesidades presentes en cada caso.

En cada unidad de análisis se pueden aplicar métodos cualitativos o de identificación causa-efecto, como la Matriz de Leopold, o una Matriz de Importancia-cuantificación (Importancia-Magnitud).

La variable fundamental en estos estudios es la cuantificación de la alteración.

La valoración cuantitativa se obtiene a través de tres fases bien definidas:

- La valoración en unidades distintas para cada impacto;
- La transposición de esos valores a unidades homogéneas, comparables de impacto ambiental y,
- La agregación de los impactos parciales para obtener un valor total.

Para la evaluación existen diversas herramientas de fácil aplicación y de mucha utilidad, entre las cuales se encuentran las listas de chequeo o la matriz de Leopold.

➤ Acciones impactantes

Hay acciones impactantes en la fase de construcción que son comunes a todas las obras de ingeniería (o a casi todas).

- Movimiento de tierras
- Vertederos
- Depósitos de materiales
- Transporte de materiales
- Vallado y circulación de vehículos
- Destrucción de vegetación
- Movimiento de maquinarias pesadas
- Expropiaciones de terrenos
- Acciones ligadas a la demografía
- Obras de infraestructuras
- Caminos de acceso y montaje
- Obras de construcción propiamente dicha
- Incremento de la mano de obra

Estas acciones varían según el tipo de obra en la fase de funcionamiento:

En las vías de comunicaciones serán de importancia el incremento de tráfico rodado; el asfaltado de superficie; el efecto barrera; conservación de la calzada; aumento de la accesibilidad; etc. En las presas tendrán que tenerse en cuenta las oscilaciones del nivel de agua embalsada de la presa; la regulación del caudal de aguas abajo; cambio de temperatura del agua del vaso; etc. En las construcciones industriales deberán estudiarse acciones tales

como: emisión de gases, polvo o partículas; tratamiento de residuos; acciones socioeconómicas propias del funcionamiento; etc.

➤ **Factores impactados**

Por su parte los factores impactados son los mismos para cualquier obra de ingeniería que se trate.

➤ En el Medio natural:

- **Aire** (contaminación atmosférica, contaminación sonora, calidad del aire, microclima, etc.)
- **Tierra** (contaminación, erosión, capacidad agrológica, valores culturales, etc.)
- **Agua** (calidad del agua superficial, del agua subterránea, contaminación por lixiviados, temperatura, salinización, etc.)
- **Flora** (diversidad, especies endémicas, especies en peligro, desaparición de la cubierta vegetal, etc.)
- **Fauna** (diversidad, especies interesantes o en peligro, especies endémicas, cadenas tróficas, insectos, etc.)
- Medio Perceptual (vistas, paisajes, elementos paisajísticos singulares, etc.)
- En el Medio socio-económico:
- Usos del territorio (agrícola, ganadero, forestal, régimen de tenencia, desarrollo urbano, turístico, etc.)
- Valores culturales (educación, monumentos, estilo arquitectónico, arqueología, estilo de vida, etc.)
- Infraestructuras (redes de abastecimiento, de saneamiento, eléctricas, tráfico, transporte, etc.)
- Valores humanos y estéticos (bienestar, salud, higiene, calidad de vida, etc.)

- Economía y población (expropiaciones, nivel de empleo, relaciones sociales, densidad de población, consumo, etc.)

Variará la forma en que resulte afectado cada factor, según el tipo de obra que se realice. (CEGESTI, 2016).

2.2.14. Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)

Se llama Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) al procedimiento técnico-administrativo que sirve para identificar, prevenir e interpretar los impactos ambientales que producirá un proyecto en su entorno en caso de ser ejecutado. El objetivo del estudio ambiental busca identificar, cuantificar y valorar los distintos impactos de un proyecto sobre las especies vivas y especies físicas del entorno a corto plazo y a largo plazo, asimismo, debe analizar a profundidad de los posibles efectos del entorno sobre el proyecto. (Mestre C, Pedraza A., Solano Y., Castro D., 2011).

En los impactos ambientales hay que tener en cuenta:

- 1) El **Signo**: Si es positivo y sirve para mejorar el medio ambiente o si es negativo y degrada la zona.
- 2) La **intensidad**: alta, media, baja.
- 3) La **extensión**: puntual, parcial, media, crítica.
- 4) La **recuperación**: Irrecuperables, reversibles, mitigables, recuperables.

Pasos para una EIA

1. Examen previo para decidir si el proyecto requiere un estudio de impacto y hasta qué nivel de detalle.
2. Un estudio a priori para identificar los impactos claves y su magnitud, significado e importancia.

3. Una determinación de su alcance, para garantizar que la EIA se centre en cuestiones claves y determinar dónde es necesaria una información más detallada.
4. Para finalizar, el estudio en sí consiste en meticulosas investigaciones para predecir y evaluar el impacto.
5. Toma de decisiones correctivas.

2.2.15. Matriz de Leopold (Matriz de causa-efecto)

La matriz fue diseñada para la evaluación de impactos asociados con casi cualquier tipo de proyecto. Su utilidad principal es como lista de chequeo que incorpora información cualitativa sobre relaciones causa y efecto, pero también es de gran utilidad para la presentación ordenada de los resultados de la evaluación. Previo a la realización de esta evaluación se debe de hacer un Análisis del Ciclo de Vida del proyecto o actividad.

- Por ejemplo en el caso de proyectos de desarrollo inmobiliario es una herramienta muy útil que permite prevenir impactos y detectar antes que sucedan problemas relacionados con potenciales malas prácticas. Por ejemplo en el caso de una obra que requiera cortes de taludes, desde la EIA se pueden detectar potenciales problemas relacionados con erosión del talud, inestabilidad del mismo y con arrastres de sedimentos, que a la larga ocasionarían daños ambientales y elevarían los costos del proyecto, más pueden ser prevenidos de manera simple si se planifican obras de retención y estabilización del talud.
- En el caso de proyectos en fases operativas, la EIA puede ayudar a determinar potenciales impactos al ambiente y desde una fase temprana del proyecto visualizar el uso de tecnologías que permitan minimizar dichos impactos. Por ejemplo el consumo de energía del proyecto, puede determinarse como medida compensatoria en la EIA que se instalen fuentes de energía alternativa o que se tengan controles automatizados de luminosidad. (CEGESTI, 2016).

2.3. Marco legal

2.3.1. Constitución de la República del Ecuador 2008

Título II. Derechos. Capítulo II. Derecho del buen vivir. Sección primera: Agua y alimentación.

Art. 13.- Las personas y colectividades tienen derecho al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos; preferentemente producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradiciones culturales (Constitución de la República del Ecuador, 2008, p.13).

Título II. Derechos. Capítulo II. Derecho del buen vivir. Sección segunda: Ambiente Sano.

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados (Constitución de la República del Ecuador, 2008, p.13).

Art. 15.- El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua. La Constitución de la República. (Asamblea Nacional, 2008) fue, el establecimiento del impuesto verde el 24 de Noviembre del 2011 para las fundas y botellas plásticas. Para motivar el reciclaje de estos productos por parte de la industria plástica y la ciudadanía en general, para minimizar el impacto que causan estas resinas al ecosistema.

Título VI. Régimen de desarrollo. Capítulo primero: Principios generales.

Art. 275.- El régimen de desarrollo es el conjunto organizado, sostenible y dinámico de los sistemas económicos, políticos, socio-culturales y ambientales, que garantizan la realización del buen vivir, del *samak kawsay*. El buen vivir requerirá que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades gocen efectivamente de sus derechos, y ejerzan responsabilidades en el marco de la interculturalidad, del respeto a sus diversidades y de la convivencia armónica con la naturaleza (Constitución de la República del Ecuador, 2008, p.89).

Capítulo cuarto. Soberanía económica. Sección segunda: Política fiscal.

Art. 288.- la política fiscal tendrá como objetivos específicos: 1. El financiamiento de servicios, inversión y bienes públicos. 2. La redistribución del ingreso por medio de transferencias, tributos y subsidios adecuados. 3. La generación de incentivos para la inversión en los diferentes sectores de la economía y para la producción de bienes y servicios, socialmente deseables y ambientalmente aceptables (Constitución de la República del Ecuador, 2008, p.92).

2.3.2. Código de la Producción

El Código Orgánico de la Producción, es otra de las normativas jurídicas que establece un marco económico acorde a los principios de conservación de los recursos naturales, es decir, la producción bajo los preceptos del desarrollo sustentable y sostenible, siendo el reciclaje uno de los procesos que contribuye a la protección de los ecosistemas, con el cual se puede promover la creación de nuevas empresas y de rentabilidad económica para los pueblos, como lo mencionan los fines de este cuerpo legal establecido en el artículo 4. La presente legislación tiene, como principales. a. Transformar la Matriz Productiva, para que esta sea de mayor valor agregado, potenciadora de servicios, basada en el conocimiento y la innovación; así como ambientalmente sostenible y ecoeficiente (Asamblea Nacional, 2010, pp. 1-7).

2.3.3. Acuerdo Ministerial 028

La (Asamblea Nacional, 2015), fue promulgado en febrero del año 2015 y sustituyó al Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS) en los Anexos 1, 2, 3, 4, 5 y 6, en cuyo texto se indica que las empresas y personas naturales que ejerzan alguna actividad económica deben minimizar la producción de residuos sólidos a través del reciclaje o de la reutilización, de conformidad con lo estipulado en los artículos 13 y 14 del texto constitucional vigente (p. 3).

2.3.4. Plan del Buen Vivir

La investigación se fundamenta en dos objetivos del buen vivir, el séptimo que hace referencia a la protección de los ecosistemas, a través de una producción basada en los principios de desarrollo sostenible y sustentable, así como en el décimo que concierne a la transformación positiva de la matriz productiva, que aspira a crecer para fortalecer los indicadores económicos de la nación, a través de la generación de fuentes de trabajo, mediante la utilización del PVC reciclado, para la producción de tapas redondas para cajetines octogonales de uso eléctrico. (Secretaría Nacional para la Planificación del Desarrollo, 2013).

2.3.5. Normas Técnicas Ecuatorianas INEN

El Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), Norma NTE INEN 1869:99. Tubos de policloruro de vinilo rígido (PVC) para canalizaciones telefónicas y eléctricas. Es la normativa que se refiere al tratamiento del PVC en la manufactura de elementos eléctricos, indicando entre otros requisitos que debe reunir esta norma, espesor de pared del accesorio, elasticidad, resistencia al impacto, rigidez, tolerancia y dimensiones, materiales, entre otros requerimientos que debe reunir el producto, en este caso las tapas redondas para cajetines octogonales de uso eléctrico que serán manufacturadas con base en PVC reciclado.

Procedimiento para accesorios plásticos de PVC rígido autoextinguible:

Ensayos de inflamabilidad para plásticos Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), Norma NTE INEN 1865. Tubería plástica. (Ensayos de inflamabilidad para plásticos, 2014). Esta normativa pretende determinar la resistencia del plástico al fuego, siendo de mucha validez para los casos de tuberías plásticas de uso eléctrico que deben soportar el calor inclusive de los incendios, consistiendo el método en el sometimiento de la llama, para medir el tiempo en que tarda en quemarse y la extensión del plástico quemado.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Enfoque de investigación

La presente investigación será de tipo mixta, es decir cuantitativa y cualitativa, porque se obtendrán cantidades y porcentajes que permitirán verificar la hipótesis planteada tanto para determinar el aprovechamiento del PVC reciclado por parte de algunas empresas ecuatorianas privadas que les compran el PVC ya listo para ser industrializado o procesado y en estado de triturado reciclado para luego introducirlo al mercado con algunas formas según la demanda, pero especialmente como artículos elaborados de uso eléctrico, determinando la gran utilidad como es el minimizar el impacto visual causado por la forma como se embodega de PVC como desecho sólido.

3.1.1. Tipo de investigación

➤ Investigación Bibliográfica

Se aplicó la investigación bibliográfica porque se indagó en los portales de internet, libros, revistas científicas y demás documentos para conceptualizar las variables tanto Independiente y Dependiente.

➤ Investigación Explicativa

El estudio es de tipo explicativo porque permite conocer la relación causal de la problemática para determinar el comportamiento de las variables; *Independiente*, que es el factibilidad ambiental del PVC reciclado para la elaboración de productos de uso eléctrico; y, como variable *Dependiente* la minimización de la contaminación (visual y ambiental) causada por la generación de PVC como desecho sólido.

➤ Investigación De Campo

Este estudio permitió el traslado del investigador hacia los lugares donde laboran las pocas empresas que comercializan el PVC reciclado. A lo largo del km 10 al 10,5 de la vía a

Daule en la ciudad de Guayaquil, para poder conocer su criterio respecto a las resistencias y durabilidad del PVC.

3.1.2. Diseño de investigación

La investigación tiene diseño no experimental porque permitió la manipulación de las variables, además la aplicación de la observación de la problemática referente a que no se aprovecha el 100% del PVC reciclado ecuatoriano por parte de empresas que impulsen y ayuden a ésta labor de procesarlo y/o industrializarlo, que a su vez está relacionada con la minimización de la contaminación ambiental y visual; más aún cuando existe la gran utilidad y demanda específicamente de productos de plástico, beneficiando a toda la comunidad.

3.1.3. Población y muestra

La población está conformada por 3 empresas en la ciudad de Guayaquil registradas en la Red Nacional de Recicladores del Ecuador (RENAREC, 2015), que comercializan o venden el PVC reciclado ya procesado (triturado); además de la empresa “3C” que es la que compra el PVC reciclado en estado triturado para industrializarlo o transformarlo en artículos de uso eléctrico; empresas que están localizadas en el tramo del km 10 al 10,5 de la vía a Daule en la ciudad de Guayaquil, que serán las consideradas para desarrollar esta investigación. (Tabla 1).

3.2. Metodología

3.2.1. Variables

3.2.1.1. Variable independiente:

- La factibilidad ambiental para el aprovechamiento del PVC reciclado para la elaboración de accesorios de plástico de uso eléctrico.

3.2.1.2. Variable dependiente:

- Minimización de la contaminación visual y ambiental causada por la generación de PVC reutilizado como desecho sólido.

3.2.2. Métodos de investigación

➤ De campo e investigativo

Con el fin de conocer la factibilidad (es decir embodegan desechos sólidos de PVC reciclados), industrialización y manejo del PVC reutilizado a empresas procesadoras, se procederá a realizar la investigación correspondiente por medio de encuesta a la empresa “3 C” factores cualitativos y cuantitativos para el reaprovechamiento de residuos de material PVC reciclado para mejorar, optimizar y contribuir a renovar la producción y calidad del medio ambiente.

➤ Inductivo – Deductivo

Mediante el método inductivo el problema se manipula de lo particular a lo general, mientras que el método deductivo va de lo general a lo particular, permitiendo que se generalice la situación conflicto correspondiente al desaprovechamiento del PVC utilizado en la industria de la manufactura, permitiendo conocer si existen las debidas precauciones en planta para no dañar el medio ambiente o el ecosistema; además de la presentación de los resultados estadísticos que permitirán la comprobación de la hipótesis, conclusiones y recomendaciones del estudio.

➤ Analítico – Sintético

A través del método de la Matriz de Leopold se realizará el estudio de los hechos, partiendo de la descomposición del objetivo de estudio en cada parte del mismo, permitiendo el análisis de demostrar el aprovechamiento de reciclar material PVC, determinando beneficios descontaminantes y ambientales, para posteriormente sintetizarla de manera integral mediante la interpretación de las estadísticas obtenidas para cumplir con el objetivo

de la investigación que busca aprovechar el residuo de PVC para elaboración de accesorios con la empresa privada para el uso eléctrico en el sector de la construcción.

3.2.3. Recolección de datos (métodos y materiales empleados para la recolección).

La metodología de la investigación se define para cada objetivo específico de la siguiente manera:

- **Objetivo 1: Investigar la generación y manera de transformar los desechos sólidos PVC reciclados a otros usos, que se encuentran apostados en un sector de la vía a Daule de Guayaquil.**
 - Ubicar empresas recicladoras de PVC registradas, que compran a sus proveedores (recicladores) que llevan su PVC reciclado hasta sus instalaciones.
 - Considerar pros y contras del reciclaje de PVC en empresas recicladoras y procesadoras de la materia prima (PVC residual triturado y empacado), mediante la Matriz de Leopold.

- **Objetivo 2: Determinar los criterios para la evaluación de la Factibilidad Ambiental, por medio de encuesta realizada a tres empresas recicladoras ubicadas en el tramo del Km. 10 al 10.5 de la vía a Daule; y, a la empresa “3C” que compra materia prima para transformar el PVC reciclado y en la formación de artículos uso eléctrico.**
 - Las preguntas que formarán la encuesta y la entrevista serán objetivas e importantes para confirmar lo positivo y lo negativo de dedicarse al negocio de transformar el PVC reciclado en otro artículo de mejor uso para que sea útil al ser humano.
 - Se establecerá la maquinaria mínima necesaria o que estén utilizando para el procesamiento del PVC, elaborando el diagrama respectivo.
 - Obtenida la información de los pasos anteriores, se procederá a agrupar los criterios para ubicarlos en la Matriz de Leopold, desglosando por supuesto desde los factores

más críticos, medianos y pequeños que se puedan suscitar en una planta, además de los efectos que ocasiona el reutilizar el PVC reciclado.

Caso Matriz interactiva de Leopold¹ (1971)

La matriz de Leopold es, fundamentalmente, una metodología de identificación de impactos. Básicamente se trata de una matriz que presenta, en las columnas, las acciones del proyecto y, en las filas, los componentes del medio y sus características. La matriz presenta una lista de 100 acciones y 90 elementos ambientales; cada acción debe ser considerada sobre cada uno de los componentes del entorno de manera a detectar su interacción, es decir los posibles impactos.

Entre los componentes del medio la matriz establecerá las siguientes categorías:

A. Categorías físicas y químicas

1. Tierra
2. Agua
3. Atmósfera
4. Proceso

B. Condiciones biológicas

1. Flora
2. Fauna

C. Factores Culturales

1. Uso del suelo
2. Recreo
3. Estética e interés humano
4. Estatus cultural
5. Instalaciones y actividades

D. Relaciones ecológicas

E. Otras

Por su parte se distinguen las siguientes acciones:

- A. Modificación del régimen
- B. Transformación del suelo y construcción
- C. Extracción de recursos
- D. Producción
- E. Alteración de los terrenos

¹ Leopold, L.B. et al "A procedure for Evaluating Environmental Impact", circular 645, US Geological Survey, Washinton, DC, 1971

- F. Renovación de recursos
- G. Cambios en el tráfico
- H. Acumulación y tratamiento de residuos
- I. Tratamientos químicos
- J. Accidentes
- K. Otros

Para cada una de las categorías de elementos ambientales, la matriz considera los recursos, las características y los efectos ambientales que pueden ocasionar las acciones. A manera de ejemplo, consideremos la categoría B.1 (B: Componentes biológicos y 1. Flora), y la categoría D. (Relaciones ecológicas).

Categoría	Descripción
B. Condiciones biológicas	
1. Flora	<ul style="list-style-type: none"> a. Árboles b. Arbustos c. Herbáceas d. Cultivos e. Microflora f. Plantas acuáticas g. Especies en peligro h. Barreras i. Corredores
2. Fauna	<ul style="list-style-type: none"> a. Aves b. Animales terrestres c. Peces y crustáceos d. Organismos bénticos e. Insectos f. Micro fauna g. Especies en peligro
D. Relaciones ecológicas	<ul style="list-style-type: none"> a. Salinización de recursos hídricos b. Eutrofización c. Insectos vectores de enfermedades d. Cadenas tróficas e. Salinización de materiales superficiales f. Invasiones de maleza g. Otros

➤ **Objetivo 3: Evaluar y demostrar la contaminación ambiental en el proceso de reciclar, procesar y fabricar las tapas redondas plásticas para cajetín octagonal de uso eléctrico en la localidad; además de la contaminación ambiental y visual mediante la Matriz de Leopold.**

- Luego de la toma de datos a las empresas recicladoras y a la empresa “3C” que industrializa el PVC reciclado, (en tapas redondas plásticas para cajetín octagonal), categorizar y determinar la equivalencia de los posibles contaminantes, tanto positivos como negativos.
- Determinar la diferencia de lo invertido entre el PVC reciclado versus venta de tapas redondas plásticas, para demostrar cuánto deja de aprovechar la industria de plástico por concepto del desaprovechamiento del PVC que se convierte en desecho.
- Comprobar beneficios que generarían las industrias que manufacturan el plástico reciclado y convertirlo en un instrumento útil para los humanos.

3.2.4. Recursos Materiales

Los recursos estarán clasificados en Recursos bibliográficos, Equipos, Recursos Humanos y recursos económicos, como se describen a continuación:

Recursos bibliográficos

- Páginas web.
- Periódicos, Tesis e Informes Técnicos.
- Artículos de revistas de carácter científico.
- Normas, leyes y decretos.
- Libros electrónicos y físicos.
- Imágenes Satelitales.

Equipos

- Cámara digital.

- Computador de escritorio y laptop Hp.
- Libreta de apuntes.
- GPS.

Recursos Humanos

- Asesor del anteproyecto.
- Estudiante de la Universidad Agraria del Ecuador, carrera Ingeniería Ambiental.
- Expertos en el tema.

Recursos Económicos

Todos los recursos serán cubiertos por el Egresado e investigador de ésta tesis. (Tabla 2)

3.2.5. Análisis estadístico

- **Estadística descriptiva.**

La estadística descriptiva puede caracterizar datos de una población o muestra determinada para la descripción de sus elementos intrínsecos, identificando su variabilidad, en éste caso se describirán los beneficios y riesgos ambientales a las que se enfrentan a diario.

Con la variable dependiente se analizarán las características de la minimización de la contaminación ambiental y visual causada por la generación de PVC como desecho sólido.

Mediante la Matriz de Leopold se aplicará del método de las 3R como base y otros indicadores ambientales, económicos y sociales, será posible determinar la reducción de la basura generada por los desechos sólidos de plástico (PVC), al convertirlos en reciclaje y reutilizarlos en la fabricación de un nuevo objeto diferente para lo que inicialmente fueron creados, proponiendo de ser posible mejoras y optimización de recursos.

El método de Leopold está basado en una matriz con las actividades que pueden causar impacto al ambiente del proyecto ordenadas en columnas y los posibles aspectos e impactos ordenados en por filas según la categoría (ambiente físico-biológico, socioeconómico). (CEGESTI, 2016).

En cada celda habrá dos números con rango del 1 al 10, el primero es la magnitud del impacto y el segundo será la importancia. La valoración es principalmente cualitativa, basada en criterios de expertos y en investigaciones previas sobre el tema. Una vez determinados la magnitud y la importancia de cada celda, se deberá calcular cuántas acciones son positivas y cuántas son negativas, y cuántos factores ambientales son afectados de manera positiva y cuántos de manera negativa. (Tabla 6)

Se trazara una diagonal en las celdas donde puede producirse un impacto:

- Magnitud: valoración del impacto o de la alteración potencial a ser provocada; grado extensión o escala. En la esquina superior izquierda de cada celda, se coloca un número entre 1 y 10 para indicar la magnitud del posible impacto (mínima =1) delante de cada número se colocará el signo (-) si el impacto es perjudicial y (+) si es beneficioso.
- Importancia: valor ponderal, que da el peso relativo del potencial impacto. En la esquina inferior derecha colocar un número entre 1 y 10 para indicar la importancia del posible impacto. Hace referencia a la relevancia del impacto sobre la calidad del medio y la extensión o zona territorial afectada.

Para realizar la óptima asociación entre impactos en listados en la matriz y a sus aspectos ambientales, se debe consultar el análisis del ciclo de vida. Ver (Tabla 3 y 4)

➤ Beneficios

1. Brinda resultados cualitativos y cuantitativos
2. Prioriza medidas mitigación y plan manejo ambiental
3. Complemento de la metodología de análisis del ciclo de vida (ACV) para la solución de los problemas encontrados

Se utilizara al proyecto, con el fin de tomar las medidas necesarias para prevenir, controlar, eliminar o mitigar los impactos negativos identificados.

Por otro lado, al cuantificar la compra y venta del PVC reciclado que lo realizan las 3 empresas según la Tabla 1, para luego determinar la cantidad de kilos diarios que reciclará la empresa “3C” para reutilizarlos en la elaboración de accesorios de uso eléctrico, de modo que se pueda obtener la diferencia y el porcentaje de minimización de los desperdicios producto del reciclaje permanente del PVC.

En síntesis mediante plantilla con todos los factores de impactos que se obtenga de la encuesta y entrevista se cuantificará con la subsiguiente fórmula luego de la plantilla establecida. (Tabla 7)

Una vez identificados los impactos ambientales, se procede a calcular el impacto, este valor considera la relación de la magnitud e importancia, mediante la siguiente expresión matemática: (Soberanis, 2004)

Formulas

Índice de Impactos positivos = $(2m+i)/15$

Índice de Impactos Negativos = $(2m+i)/20$

Dónde:

2= Hace referencia a los criterios; m= Magnitud; i= Importancia

15= Una contante si el impacto en positivo.

20= Una contaste si el impacto en negativo.

Luego se tomara los valores positivos y negativos, sacando la diferencia entre ellos saldrá el valor del correspondiente rango indicando el impacto ambiental.

La equivalencia en la clasificación para cuantificar el impacto positivo o negativo va del 1 al 10, tal como se presenta en la siguiente: (Tabla 8)

3.2.6. Límite espacial

Se ubica en la región costa, provincia del Guayas, al Norte en el Cantón Guayaquil correspondiente a la parroquia Tarqui, desde el km 10 al 10,5 de la vía a Daule. (Figura 3.)

3.2.7. Límite temporal

El año base parte del estudio temporal será el 2017.

3.2.8. Cronograma tentativo de actividades

Todas las actividades del desarrollo del proyecto los cuales están descritos por meses desde el inicio hasta la fecha de presentación final. (Tabla 9).

Bibliografía

- Aguirre, D. (2012). *El plástico reciclado como elemento constructor de la vivienda*. Cuenca, Ecuador: Facultad de Arquitectura y urbanismo. Universidad de Cuenca.
- Alcaldía de Guayaquil . (2013). Recuperado el 02 de 11 de 2014, de Alcaldía de Guayaquil: <https://sites.google.com/site/alcgye/la-ciudad/geografia2013>
- Asamblea Nacional. (2015). *Acuerdo Ministerial No. 028 que Sustituyese el Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente*. Quito – Ecuador: <http://ecuadorforestal.org/wp-content/uploads/2010/05/Libro-VI-Calidad-Ambiental>.
- Asamblea Nacional, .. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. . Montecristi – Ecuador.: Corporación de Estudios y Publicaciones.
- Asamblea Nacional, .. (2008). *Ley de Propiedad Intelectual*. Quito – Ecuador.: Corporación de Estudios y Publicaciones.
- Benzi, D. (2013). *Utilización óptima de plásticos y sus derivados*. España: Universidad de Salamanca.
- Billioud, J. (2014). *Proteger la tierra. Enciclopedia del Medio Ambiente*. Madrid, España : Ediciones S. M.
- Cañedo, R., & Barragán, M. (2015). (*Calidad de vida y medio ambiente*,. México: Editorial Piramide. Tercera Edición.
- Cultura de Guayaquil* . (2014). Recuperado el 02 de 11 de 2014, de parques y espacios : <http://www.parquesyespacios.gob.ec/nuestros-parques/parque-historico/#2014>
- Diario El Comercio. (2015). *El reciclaje en los hogares del país creció en los últimos cinco años*. Quito, Ecuador: Diario el Comercio. Andrés García.
- Diario El Universo. (2012). *En el país no se aprovechan desechos*. Guayaquil, Ecuador: Diario El Universo (17/05/2012). .
- Ekos. (2016). *Ecuador y el reciclaje inclusivo*. Quito, Ecuador: Redacción Ekos. <http://www.ekosnegocios.com/negocios/verArticuloContenido.aspx?idArt=7348>.
- Galindo, P. (2012). *Reciclaje y Solidaridad*. Ambato, Ecuador: Universidad de Ambato.

- García, M. (2011). *Evaluación Evaluación de riesgo ambiental ambiental (ERA)*. Bogotá, Colombia: Estel Consult Ltd. http://www.cera-gmc.org/files/cera/docs/colombia_2011/monica_garcia.pdf.
- Gómez, D. (2013). *Metodología para evaluación de impactos ambientales*. México D. F.: Editorial Panamericana.
- Grossman, E. (2015). *Reciclamiento de PVC*. Italia: Globalvoices.org,.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN). (2013). *Norma NTE INEN 1869:99. Tubos de cloruro de polivinilo rígido (PVC) para canalizaciones telefónicas y eléctricas. Requisitos*. Quito, Ecuador:: INEN. <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.1869.1999.pdf>.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN). (2014). *Norma NTE INEN 1865. Tubería plástica. Ensayos de inflamabilidad para plásticos*. Quito, Ecuador: INEN. <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.1865.1992.pdf>.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN). (2014). *Norma NTE INEN 504. Tubería plástica. Determinación de la resistencia al impacto. Requisitos*. Quito, Ecuador: INEN. <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.0504.1986.pdf>.
- Lemus, M. (2014). *Utilidad de los plasticas en la empresas manufactureras*. El Oro, Ecuador: Universidad Técnica de Machala. p. 22.
- Levine, D. (2012). *Estadísticas para Administración*. México. (ENCUESTA): Editorial Pearson, Prentice Hall. Cuarta Edición.
- Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda . (2014). Recuperado el 02 de 11 de 2014, de MIDIVI: <http://www.habitatyvivienda.gob.ec/2014>
- Ministerio del Ambiente. (2015). *Acuerdo ministerial No. 028*. Quito, Ecuador: Tribunal constitucional de la República del Ecuador. Edición Especial N° 270 - Registro Oficial - Viernes 13 de febrero de 2015. <http://ecuadorforestal.org/wp-content/uploads/2010/05/Libro-VI-Calidad-Ambiental.pdf>.
- Municipalidad de Guayaquil. (2013). *Ordenanzas Municipales y Reglamentos*. Recuperado el 03 de 11 de 2014, de Ordenanzas Municipales y Reglamentos: <https://es.scribd.com/doc/71954869/ordenanzas-guayaquil>

Red Nacional de Recicladores del Ecuador (RENAREC). (2015). *"Limpiamos el rostro del mundo con nuestras manos"*. *Recicladores de base recuperan el 51% del material reciclado en Ecuador*. Quito: <https://renarec.wordpress.com/>.

Rodríguez, K. (2011). Guayaquil - Ecuador:
<https://sites.google.com/site/guayaquil360/project-updates/chamberitos/en-guayaquil-tambien-se-recicla>.

Secretaría Nacional para la Planificación del Desarrollo. (2013). *Plan Nacional del Buen Vivir*. Quito, Ecuador: SENPLADES. www.senplades.gob.ec.

Sector industrial . (2014). Recuperado el 02 de 11 de 2014, de Sector industrial :
<http://direct.ecuavisa.com/articulo/noticias/actualidad/29103-sector-industrial-satisfecho-de-la-gira-presidencial-en-europa>

SIRCAR. (22 de Septiembre de 2016). *Sistema de Registro de Centros de Acopio y Recicladores* . Recuperado el 22 de Septiembre de 2016, de Sistema de Registro de Centros de Acopio y Recicladores:
<http://aplicaciones.mipro.gob.ec/sircarv1/admsri/formsri.php>

Zambrano, H. (2011). *Importancia del reciclaje plástico en Guayaquil*. Guayaquil, Ecuador:
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/3584/1/Zambrano%20P%C3%A1rraga%20Hugo%20Leonardo.pdf>.

ANEXOS

TABLAS

Tabla 1. Organizaciones dedicadas a la actividad productiva y comercial del plástico reciclado.

NOMBRE	CIUDAD	DIRECCIÓN	TIPO
Recynter S.A.	Guayaquil	Km 10 vía a Daule	Recicladora
Practipower	Guayaquil	Km 10,5 vía a Daule	Recicladora
Intercia S.A	Guayaquil	Km 10,5 vía a Daule	Recicladora

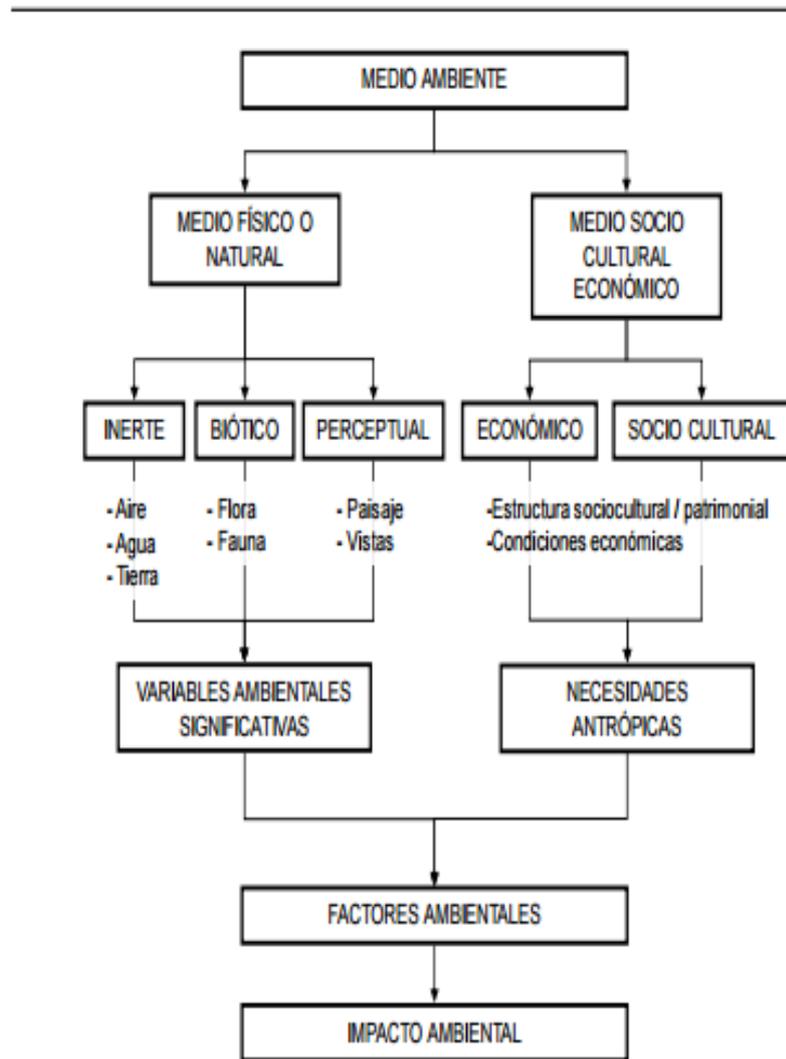
Fuente: SIRCAR, 2016.

Tabla 2 Presupuesto del costo del proyecto de investigación.

Ítems	Valor unitario	Cantidad	Valor total
Copias	\$ 0.05	200	\$ 10.00
Internet	\$ 0.75	88	\$ 66.00
Impresión colores	\$ 0.10	500	\$ 50.00
Impresión B/N	\$ 0.05	300	\$ 15.00
Recargas telefónicas	\$ 3.00	25	\$ 75.00
Imprevisto	\$ 80.00		\$ 80.00
Alimentación	\$ 2.50	30	\$ 75.00
Papel bond	\$ 0.02	1100	\$ 22.00
Bolígrafo	\$ 0.35	15	\$ 5.25
Dispositivo USB	\$ 10.00	6	\$ 60.00
Anillado	\$ 5.00	6	\$ 30.00
CD	\$ 1.00	6	\$ 6.00
Transporte			\$ 220.00
Total			\$ 714.25

Autor: Camacho Ignacio (2017).

Tabla 3 Interrelación de efectos ambientales



Fuente: (Dellavedova Ma.G. Arq., 2011)

Tabla 4 FACTORES AMBIENTALES A CONSIDERAR (MATRIZ DE LEOPOLD)

A. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS	
A.1 TIERRA	
a. Recursos minerales	d. Geomorfología
b. Material de construcción	e. Campos magnéticos y radiactividad de fondo
c. Suelos	f. Factores físicos singulares
A.2 AGUA	
a. Superficiales	e. Temperatura
b. Marinas	f. Recarga
c. Subterráneas	g. Nieve, hielos y heladas
d. Calidad	
A.3 ATMÓSFERA	
a. Calidad (gases, partículas)	c. Temperatura
b. Clima (micro, macro)	
A.4 PROCESOS	
a. Inundaciones	e. Sorción (intercambio de iones, complejos)
b. Erosión	f. Compactación y asentamientos
c. Deposición (sedimentación y precipitación)	g. Estabilidad
d. Solución	h. Sismología (terremotos)
	i. Movimientos de aire
B. CONDICIONES BIOLÓGICAS	
B.1 FLORA	
a. Árboles	f. Plantas acuáticas
b. Arbustos	g. Especies en peligro
c. Hierbas	h. Barreras, obstáculos
d. Cosechas	i. Corredores
e. Microflora	
B.2 FAUNA	
a. Aves	f. Microfauna
b. Animales terrestres, incluso reptiles	g. Especies en peligro
c. Peces y mariscos	h. Barreras
d. Organismos bentónicos	i. Corredores
e. Insectos	
C. FACTORES CULTURALES	
C.1 USOS DEL TERRITORIO	
a. Espacios abiertos y salvajes	f. Zona residencial
b. Zonas húmedas	g. Zona comercial
c. Silvicultura	h. Zona industrial
d. Pastos	i. Minas y canteras
e. Agricultura	
C.2 RECREATIVOS	
a. Caza	e. Camping
b. Pesca	f. Excursión
c. Navegación	g. Zonas de recreo
d. Zona de baño	
C.3 ESTÉTICOS Y DE INTERÉS HUMANO	
a. Vistas panorámicas y paisajes	f. Parques y reservas
b. Naturaleza	g. Monumentos
c. Espacios abiertos	h. Especies o ecosistemas especiales
d. Paisajes	i. Lugares u objetos históricos o arqueológicos
e. Agentes físicos singulares	j. Desarmonías
C.4 NIVEL CULTURAL	
a. Modelos culturales (estilos de vida)	c. Empleo
b. Salud y seguridad	d. Densidad de población
C.5 SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA	
a. Estructuras	d. Disposición de residuos
b. Red de transportes (movimiento, accesos)	e. Barreras
c. Red de servicios	f. Corredores
D. RELACIONES ECOLÓGICAS	
a. Salinización de recursos hidráulicos	e. Salinización de suelos
b. Eutrofización	f. Invasión de maleza
c. Vectores, insectos y enfermedades	g. Otros
d. Cadenas alimentarias	
E. OTROS	

Fuente: (Dellavedova Ma.G. Arq., 2011)

Tabla 5 ACCIONES PROPUESTAS QUE PUEDEN CAUSAR IMPACTOS AMBIENTALES (MATRIZ DELEOPOLD)

A. MODIFICACION DEL REGIMEN:	
a) Introducción de flora y fauna exótica b) Controles biológicos c) Modificación del hábitat d) Alteración de la cubierta terrestre e) Alteración de la hidrología f) Alteración del drenaje	g) Control del río y modificación del flujo h) Canalización i) Riego j) Modificación del clima k) Incendios l) Superficie o pavimento Ruido y vibraciones
B. TRANSFORMACIÓN DEL TERRITORIO Y CONSTRUCCIÓN:	
a) Urbanización b) Emplazamientos industriales y edificio c) Aeropuertos d) Autopistas y puentes e) Carreteras y caminos f) Vías férreas g) Cables y elevadores h) Líneas de transmisión, oleoductos y corredores i) Barreras incluyendo vallados j) Dragados y alineado de canales	k) Revestimiento de canales l) Canales m) Presas y embalses n) Escolleras, diques, puertos deportivos y terminales marítimas o) Estructuras en alta mar p) Estructuras recreacionales q) Voladuras y perforaciones r) Desmontes y rellenos s) Túneles y estructuras subterráneas
C. EXTRACCIÓN DE RECURSOS:	
a) Voladuras y perforaciones b) Excavaciones superficiales c) Excavaciones subterráneas d) Perforación de pozos y transporte de fluidos	e) Dragados f) Explotación forestal g) Pesca comercial y caza
D. PROCESOS:	
a) Agricultura b) Ganaderías y pastoreo c) Piensos d) Industrias lácteas e) Generación energía eléctrica f) Minería g) Metalurgia	h) Industria química i) Industria textil j) Automóviles y aviones k) Refinerías de petróleo l) Alimentación m) Herrerías (explotación de maderas) n) Celulosa y papel o) Almacenamiento de productos
E. ALTERACIONES DEL TERRENO:	
a) Control de la erosión, cultivo en terrazas o bancales b) Sellado de minas y control de residuos c) Rehabilitación de minas a cielo abierto	d) Paisaje e) Dragado de puertos f) Aterramientos y drenajes
F. RECURSOS RENOVABLES:	
a) Repoblación forestal b) Gestión y control vida natural	c) Recarga aguas subterráneas d) Fertilización e) Reciclado de residuos
G. CAMBIOS EN TRAFICO:	
a) Ferrocarril b) Automóvil c) Camiones d) Barcos e) Aviones f) Tráfico fluvial	g) Deportes náuticos h) Caminos i) Telecillas, telecabinas, etc. j) Comunicaciones k) Oleoductos
H. SITUACIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS	
a) Vertidos en mar abierto b) Vertedero c) Emplazamiento de residuos y desperdicios mineros d) Almacenamiento subterráneo e) Disposición de chatarra f) Derrames en pozos de petróleo g) Disposición en pozos profundos	h) Vertido de aguas de refrigeración i) Vertido de residuos urbanos j) Vertido de efluentes líquidos k) Balsas de estabilización y oxidación l) Tanques y fosas sépticas, comerciales y domésticas m) Emisión de corrientes residuales a la atmósfera n) Lubricantes o aceites usados
I. TRATAMIENTO QUIMICO:	
a) Fertilización b) Descongelación química de autopistas, etc.	c) Estabilización química del suelo d) Control de maleza y vegetación terrestre e) Pesticidas
J. ACCIDENTES:	
a) Explosiones b) Escapes y fugas	c) Fallos de funcionamiento
K. OTROS:	
a)...	..b).

Fuente: (Dellavedova Ma.G. Arq., 2011)

Tabla 6 Identificación de los impactos ambientales y evaluación de la magnitud e importancia del impacto (Matriz Leopold)

ACCIÓN		IMPACTO AMBIENTAL										SÍNTESIS				
		Riesgo de incendio	Desechos sólidos esparcidos	Ruido	Emisión de gases	Riesgo de accidentes	Degradación estética del ambiente	Acumulación de desechos sólidos	Vectores de enfermedades	Descontento de población servida	Beneficio a la población	Suma		Diferencia		IMPACTO
												Total		Total		
												(+)	(-)	(+)	(-)	
Etapa Pre-procesamiento	Materia prima															
	Insumos															
	Almacenamiento															
Etapa Procesamiento	Maquinaria															
	Rendimiento															
	Producto terminado															
	Almacenamiento															

Etapa Post- procesamiento	Almacenamiento																
	Transporte																
	Consumidor final (Distribuidor ferretería)																

(+) Impacto positivo, (-) impacto negativo

Autor: Camacho Ignacio (2017).

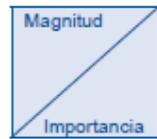


Tabla 7 Formato de la síntesis del impacto.

Síntesis				
Suma		Diferencia		Impacto
Total		Total		
(+)	(-)	(+)	(-)	

Fuente: (Soberanis, 2004)

Tabla 8 Clasificación del impacto ambiental.

Clasificación del impacto			
RANGO	DESCRIPTOR	DESCRIPCIÓN	COLOR
1-2	Muy Bajo	Si el hecho llegara a presentarse, tendría consecuencias o efectos mínimos sobre el ambiente.	
3-4	Bajo	Si el hecho llegara a presentarse, tendría bajo impacto o efecto sobre el ambiente.	
5-6	Moderado	Si el hecho llegara a presentarse, tendría medianas consecuencias o efectos sobre el ambiente.	
7-8	Alto	Si el hecho llegara a presentarse, tendría altas consecuencias o efectos sobre el ambiente.	
9-10	Muy Alto	Si el hecho llegara a presentarse, tendría desastrosas consecuencias o efectos sobre el ambiente.	

Fuente: (Soberanis, 2004)

Tabla 9 Cronograma tentativo de actividades.

OBJETIVOS		1er. Mes				2do Mes				3er Mes				4to Mes				5to Mes			
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
Objetivo General	Realizar el estudio de factibilidad ambiental para la fabricación de tapas redondas para cajetín octagonal de uso eléctrico a base de PVC reciclado en la empresa 3 C de la ciudad de Guayaquil.																				
Objetivo Específico 1	Investigar la generación y manera de transformar los desechos sólidos PVC reciclados a otros usos, que se encuentran apostados en un sector de la vía a Daule de Guayaquil.																				
Actividades	Ubicar empresas recicladoras de PVC registradas, que compran a sus proveedores (recicladores) que llevan sus PVC reciclados hasta sus instalaciones e industrializadora.	X	X																		
	Considerar pros y contras del reciclaje de PVC en empresas recicladoras y procesadoras de la materia prima (PVC residual triturado y empacado), mediante la Matriz de Leopold.			X	X																
Objetivo Específico 2	Determinar los criterios para la Evaluación de la Factibilidad Ambiental, por medio de encuesta realizada a tres empresas recicladoras ubicadas en el tramo del Km. 10 al 10.5 de la vía a Daule; y, a la empresa “3C” que compra materia prima para transformar el PVC reciclado y en la formación de artículos uso eléctrico.																				
Actividades	Las preguntas que formarán la encuesta y la entrevista serán objetivas e importantes para confirmar lo positivo y lo negativo de dedicarse al negocio de transformar el PVC reciclado en otro artículo de mejor uso para que sea útil al ser humano.					X	X	X	X												

útil para los humanos.

Autor: Camacho Ignacio (2017).

FIGURAS

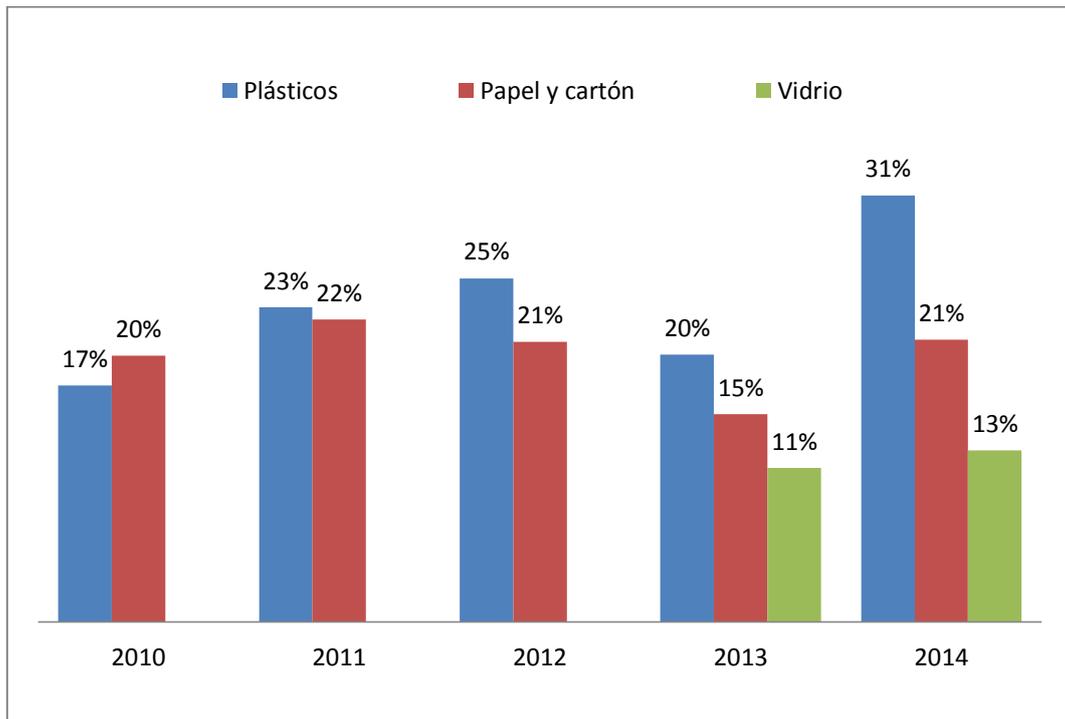


Figura 1. Reciclaje de residuos sólidos inorgánicos en Ecuador (2010 – 2014).

Fuente: Diario El Comercio (2015).

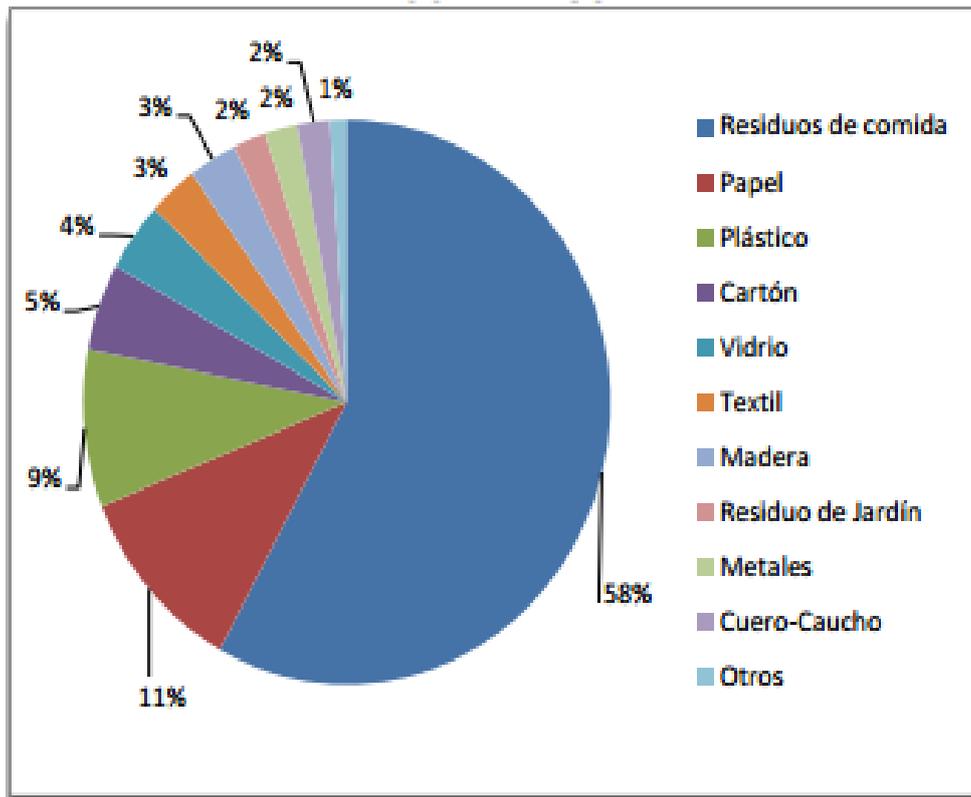


Figura 2 Porcentaje de los tipos de residuos en la ciudad de Guayaquil.

Fuente: Consorcio Puerto Limpio & Econ. Mauro Carlos Tapia Toral (2015).

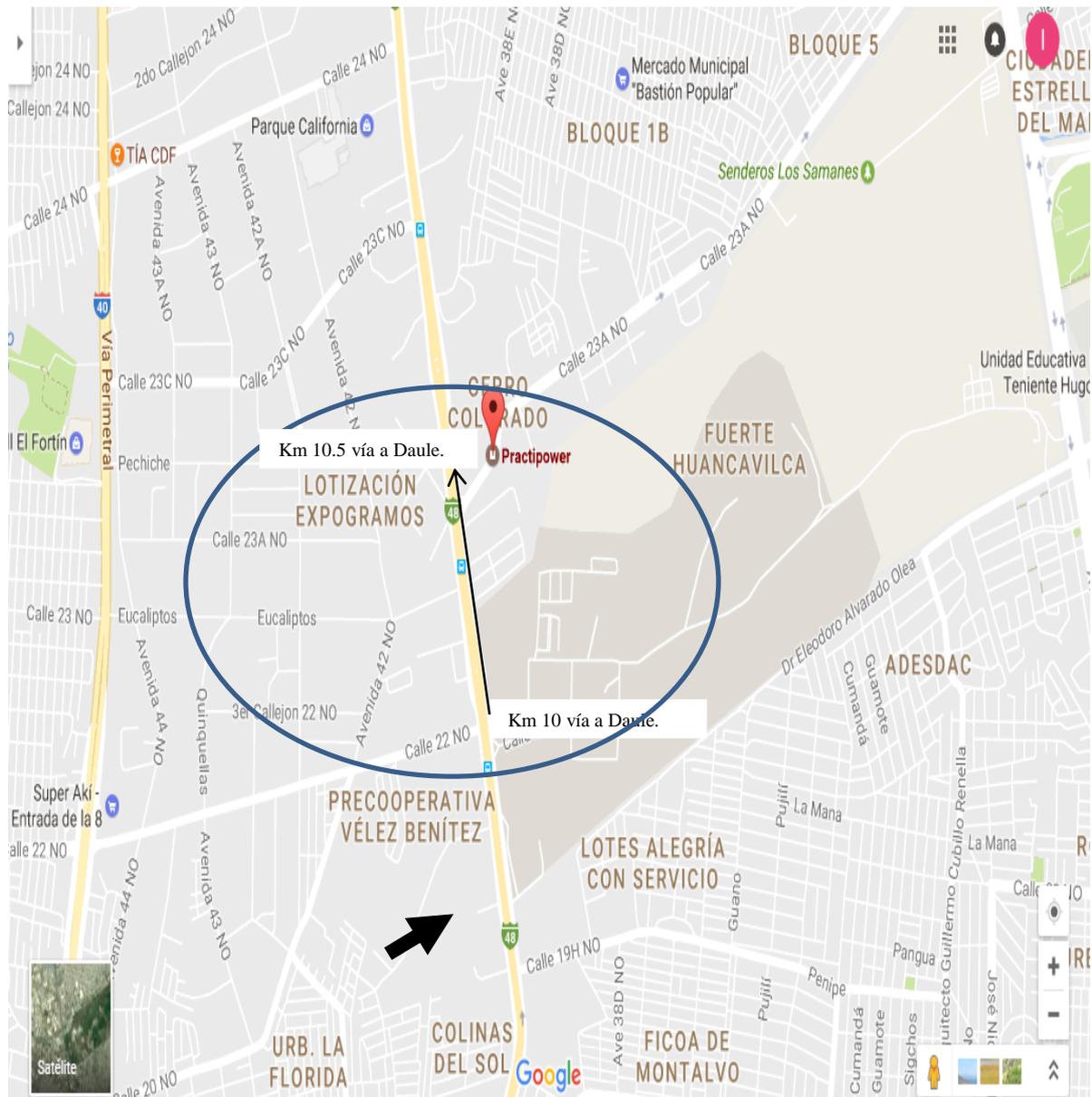


Figura 3 Ubicación de las empresas recicladoras de plástico.

Fuente: Alcaldía de Guayaquil. <https://sites.google.com/site/alcgye/la-ciudad/geografia2017>



Foto: Servicios, <http://m.lenincamacho.es.tl>



Constancia de Honor

Santiago de Chile, a 16 de noviembre de 2017

Lenin Wilmer Camacho Gómez

concluyó satisfactoriamente el curso abierto

Innovación para la educación en ciencia y tecnología II

realizado entre el 10 de octubre y el 14 de noviembre de 2017

en la plataforma UAbierta de la Universidad de Chile

Constancia Código de Honor

*Este documento puede ser consultado en <http://constancia.uabierta.uchile.cl/cert/a8247799868d4d03a8a127688b3ad2a6>



IBJGM

Uabierto



ARTE Y ESPACIO PÚBLICO

Constancia de Honor

Santiago de Chile, a 1 de junio de 2017

Lenin Wilmer Camacho Gómez

concluyó satisfactoriamente el curso abierto

Arte y espacio público II

realizado entre el 25 de abril y el 31 de mayo de 2017
en la plataforma UAbierta de la Universidad de Chile

Constancia Código de Honor

*Este documento puede ser consultado en <http://constancia.uabierto.uchile.cl/cer/812od6a2277f6e50bea2205fb346c30>



IBJGM

Uabierto



UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA
Centro de Excelencia en Psicología
Económica y del Consumo

Constancia de Honor

Santiago de Chile, a 7 de noviembre de 2017

Lenin Wilmer Camacho Gómez

concluyó satisfactoriamente el curso abierto

Educación financiera ciudadana II

realizado entre el 3 de octubre y el 6 de noviembre de 2017
en la plataforma UAbierta de la Universidad de Chile

Constancia Código de Honor

*Este documento puede ser consultado en <http://constancia.uabierto.uchile.cl/cer/7e504ac2c3714af1b699b4e4e584c599>



Ministerio
de Educación

COORDINACIÓN ZONAL 7.

DISTRITO-19D03

CONFIERE EL

CERTIFICADO

DE TERMINACIÓN DE LA EDUCACIÓN PRIMARIA

A CAMACHO GOMEZ LENIN WILMER

POR HABER APROBADO EL SÉPTIMO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA CON LA CALIFICACIÓN DE

18 (MUY BUENO)

INSTITUCIÓN EDUCATIVA
ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA "BRASIL"

AÑO LECTIVO: 1987 - 1988

UBICADO EN: CHINCHIPE-ZUMBA

Palanda, 12 de mayo del 2017

Ab. Manolo E. Jiménez V.
Director Distrital (e)

Ministerio de Educación
DISTRITO EDUCATIVO
CHINCHIPE - PALANDA
DIRECCIÓN



Confieren el presente

Certificado

A

LENÍN CAMACHO

Por haber completado el Curso "Business Lab" (Laboratorio Empresarial), realizado del 19 al 23 de junio del 2017, con una duración de 25 HORAS.

Guayaquil, 26 de julio del 2017

Ing. Pedro Aguayo Cubillo
PRESIDENTE EJECUTIVO
FUNDACIÓN ECUADOR

 **República del Ecuador** 
Ministerio de Educación

**EN SU NOMBRE Y POR AUTORIDAD DE LA LEY LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
UNIDAD EDUCATIVA "ZUMBA"**

CONFIERE A:
CAMACHO GOMEZ LENIN WILMER
EL TÍTULO DE BACHILLER
**CIENCIAS
FÍSICO MATEMÁTICAS**

Por haber aprobado los estudios reglamentarios en el nivel de Bachillerato.
con la calificación de **17.0 (DIECISIETE COMA CERO)**

Dado y firmado en: **ZAMORA CHINCHIPE, 19 de agosto de 1994**


JUAN ANTONIO NUÑEZ ALBA
Rector (a)



GABRIELA ALEXANDRA JIMENEZ MEDINA
Secretario(a)



454559

Constancia de Honor
Santiago de Chile, a 13 de marzo de 2017



Lenin Wilmer Camacho Gómez

Obtiene el presente certificado al haber completado exitosamente el curso

Carrera profesional docente para una nueva escuela pública

Realizado entre el 15 de diciembre de 2016 y el 31 de enero de 2017
en la plataforma EduAbierta de la Universidad de Chile.

Constancia de Honor
*Este documento puede ser consultado en <http://eduabierta.uchile.cl/certificates/110d9bb57b814fdb86d92f29b73e6a8c>

Número de ID del certificado: 110d9bb57b814fdb86d92f29b73e6a8c

14 de March, 2017



REPUBLICA DEL ECUADOR
MINISTERIO DE EDUCACION Y CULTURA

TECNICO INDUSTRIAL ZUMBA

EL COLEGIO

CONFIERE A

CAMACHO GOMEZ LENIN WILMER

EL TITULO DE

BACHILLER EN CIENCIAS

ESPECIALIZACION FISICO MATEMATICAS

por haber aprobado los estudios reglamentarios de educación media, con la calificación de DIECISIETE (17) equivalente a MUY BUENA

Dado y firmado en ZUMBA el 19 de Agosto de 19 94 ..

 **RECTOR**
Ing. Roger L. Cabrera F.

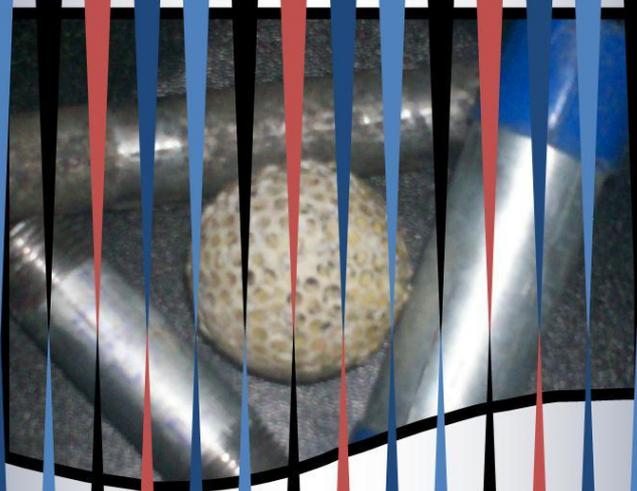
 **SECRETARIO**
Profr. Rogelio M. García M.

MINISTERIO DE EDUCACION Y CULTURA
Sección Refrendación y Registro de Títulos
Ref. con el N° 45459 Pág. 2591
Quito, a 13 de 10 de 19 94


JEFE



OFERTAS ESPECIALES



Lenin Wilmer Camacho Gómez

www.lenincamacho.es.tl



Servicios

Mucholoma, Vialar España, Valencia-Juba 21/03/23
Callejón Tomasa
P.O. Ord. 1977@bomail.com, P. 1660-Bojone P. Polimand
Paroualá-Cauapal-Ecuador

lenincamacho@terra.com

lenincamacho1977@bomail.com

[Tweet: @WilmerCamacho77](#)

[Facebook: Lenin Wilmer Camacho Gómez](#)