



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ

**TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ.**

TEMA:

**“DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA CARROCERÍA DE UN
VEHÍCULO MONOPLAZA CON MATERIALES MOLDEADOS
RECICLABLES”**

AUTOR: CHRISTIAN ANDRÉS AGURTO SALAZAR

DIRECTOR: MSC. FREDY ROSERO

IBARRA – ECUADOR

2015



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN

A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1 IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional determina la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejamos sentada nuestra voluntad de participar en este proyecto, para lo cual ponemos a disposición la siguiente información:

| DATOS DE CONTACTO | | | |
|-------------------------|--|-----------------|------------|
| CÉDULA DE IDENTIDAD: | 1002440772 | | |
| APELLIDOS Y NOMBRES: | AGURTO SALAZAR CHRISTIAN ANDRÉS | | |
| DIRECCIÓN: | URB. ZOILA GALARRAGA CALLE VIRGINIA PÉREZ LARA | | |
| EMAIL: | caut_agurto@hotmail.com | | |
| TELÉFONO MÓVIL: | 062-609921 | TELÉFONO MÓVIL: | 0979008399 |
| DATOS DE LA OBRA | | | |
| TÍTULO: | "DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA CARROCIERÍA DE UN VEHÍCULO MONOPLAZA CON MATERIALES MOLDEADOS RECICLABLES" | | |
| AUTOR: | AGURTO SALAZAR CHRISTIAN ANDRÉS | | |
| FECHA: | DICIEMBRE DEL 2015 | | |
| PROGRAMA: | <input type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSTGRADO | | |
| TÍTULO POR EL QUE OPTA: | INGENIERO EN MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ | | |
| DIRECTOR: | MSC. FREDY ROSERO | | |

2 AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, Christian Andrés Agurto Salazar, con cédula No. 1002440772 , en calidad de autora y titular de los derechos Patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en forma digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior, Artículo 144.



.....
Firma

Nombres: Christian Andrés Agurto Salazar

Cédula: 1002440772

Ibarra, Diciembre del 2015



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo, CHRISTIAN ANDRÉS AGURTO SALAZAR, con cédula No. 1002440772, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor de la obra o trabajo de grado cuyo tema es: "DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA CARROCERÍA DE UN VEHÍCULO MONOPLAZA CON MATERIALES MOLDEADOS RECICLABLES", que ha sido desarrollada para optar por el título de INGENIERO TEXTIL, en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Firma

Nombres: Christian Andrés Agurto Salazar

Cédula: 1002440772

Ibarra, Diciembre del 2015



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE EDUCACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

CERTIFICACIÓN

En mi calidad de Director de Trabajo de Grado sobre el tema: Diseño y construcción de una carrocería de un vehículo monoplaza con materiales moldeados reciclables, certifico que el presente trabajo fue desarrollado por el señor Christian Andrés Agurto Salazar, egresado de la carrera de Ingeniería en Mantenimiento Automotriz, reúne los requisitos Técnicos y Científicos acorde a lo establecido por la Universidad Técnica del Norte.

Msc. Fredy Rosero

DIRECTOR



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE EDUCACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

DECLARACIÓN

Yo, Christian Andrés Agurto Salazar, declaro que el Trabajo es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica del Norte puede hacer uso de los derechos correspondientes a este Trabajo de Grado, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

A handwritten signature in blue ink, reading "Christian Andrés Agurto Salazar", is written over a horizontal dotted line.

Firma

Nombres: Christian Andrés Agurto Salazar

Cédula: 1002440772

Ibarra, Diciembre del 2015



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

AGRADECIMIENTO

Primeramente a Dios que ha guiado mis caminos sabiendo darme sabiduría y fortaleza en esta etapa de mi vida.

A mi madre y a las personas que me han guiado a obtener este logro pese a las dificultades que se han dado en el camino.

A mi familia que me ha sabido apoyar en este momento tan importante en mi vida.

Christian Andrés Agurto Salazar



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

DEDICATORIA

Primeramente a Dios, porque siempre ha sido mi compañía en las buenas y en las malas y en una etapa tan importante de mi vida; creo que es justo dar una parte de honra a él, porque sin el esto no sería posible que pese a toda dificultad ha estado conmigo siempre.

A mi madre Beatriz, que con infinito amor supo guiarme en el camino del estudio, para alcanzar una profesión, ser un hombre de bien y útil a la sociedad, siempre con sus consejos y con su tenacidad me ha ayudado a tener fuerzas para alcanzar muchas metas. Gracias a ella, que en las buenas y malas ha estado en todas esas etapas difíciles y con su apoyo las he superado. A ella dedico este Trabajo, fruto de su sacrificio y esfuerzo constante.

A mis abuelitos Carlitos Y Rosita Matilde, que me inculcaron buenos principios, y que desde muy pequeño con su apoyo fueron muy importantes para mí dándome siempre buenos consejos y mucho apoyo, les dedico una parte de este logro de mi vida y desde donde quiera que ellos estén estarían muy felices con esto.

A mi tío Carlos, quien desde hace muchos años me ha dado la fuerza y apoyo, siempre con sus palabras de aliento y su bondad ha estado presente en todas las etapas buenas de mi vida.

Christian Andrés Agurto Salazar

RESUMEN

El proyecto realizado trata sobre el diseño y construcción de una carrocería para el chasis de una motocicleta tipo cuadrón, elaborado en base a material plástico proveniente de botellas recicladas, como un aporte de la Universidad Técnica del Norte a la solución del grave problema de la polución del medio ambiente, para reciclar los envases mencionados, transformándolos en un producto tecnológico de gran valor no solo técnico, sino también comercial. Los objetivos específicos por lo tanto trataron acerca de los tipos de carrocerías, el plástico y el procedimiento de trabajo para este fin. El tipo de investigación en este caso fue aplicada y bibliográfica, pues como se mencionó, se trabajó en un marco teórico sobre las carrocerías y el plástico. Los métodos aplicados, en consecuencia fueron el analítico – sintético, el diseño mecánico y en cuanto a técnicas, se aplicaron la simulación en el programa computacional llamado Solid Works, además de la técnica del moldeado, en lugar de la de fundido, pues con la misma ya se trabaja en la industria. Siguiendo procedimientos fruto de la experiencia personal, se logró un producto de gran calidad, tanto en su diseño como en su acabado. La técnica consistió en elaborar un molde tanto en cartón como en fibra de vidrio, como paso previo a la fabricación de la matriz de fibra de vidrio como base para sobre esta aplicar una capa de gel (gel coat), que una vez endurecido sobre él se aplicaran las láminas recortadas de partes lisas de las botellas de plástico, las mismas que fueron aplicadas con pega (silicón negro) y luego remachadas. Finalmente se procedió a aplicar una fina capa de fibra de vidrio para endurecer la superficie y proceder al masillado y pintado con laca automotriz. Para completar el trabajo se procedió al tapizado y así lograr un producto de buena calidad.

ABSTRACT

The research is aimed on the design and construction of a bodywork for the chassis of a cuadrón type motorcycle that has made of plastic material from recycled bottles, as a contribution to the Tècnica del Norte University to sort the serious pollution problem of the environment out, said packages for recycling, transforming them into a technological product of great value not only technical but also commercial. Therefore, the specific objectives treated about bodywork types, plastic and working procedure for this purpose. The investigation type had applied and literature, as mentioned fact, we worked on a theoretical framework on the body and plastic. The methods applied accordingly were analytical - synthetic, mechanical design and in techniques, simulation in a computer program which called Solid Works, besides the molding technique, instead of the melt technique, because that is already working in the industry. As a result, personal background, a high quality product is achieved, in design and finishing. The technique was to develop a mold both cardboard and fiberglass, prior to making the fiber matrix of glass as a basis step for this to apply a layer of gel (gel coat), which once set about it cut sheets of smooth parts of plastic bottles, the same as they were applied with glue (black silicone) which has applied and then riveted. Put in all together, it proceeded to apply a thin layer of fiberglass to harden the surface and proceed to putty and painted with automotive lacquer. To complete the work it proceeded to trim and thus achieve a good quality product.

ÍNDICE DE CONTENIDO

| | |
|---|------|
| AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN | II |
| CERTIFICACIÓN..... | V |
| DECLARACIÓN..... | VI |
| AGRADECIMIENTO..... | VII |
| DEDICATORIA..... | VIII |
| RESUMEN..... | IX |
| ABSTRACT | X |
| ÍNDICE DE CONTENIDO..... | XI |
| ÍNDICE DE FIGURAS | XIII |
| INTRODUCCIÓN..... | XV |
| CAPÍTULO I | 1 |
| 1 EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN..... | 1 |
| 1.1 ANTECEDENTES | 1 |
| 1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... | 1 |
| 1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA..... | 2 |
| 1.3.1 DELIMITACIÓN..... | 2 |
| 1.3.2 OBJETIVOS | 2 |
| 1.3.3 JUSTIFICACIÓN | 3 |
| CAPÍTULO II | 4 |
| 2 MARCO TEÓRICO..... | 4 |
| 2.1 CHASIS..... | 4 |
| 2.2 BASTIDOR | 4 |
| 2.3 CARROCERÍA | 4 |
| 2.4 CLASIFICACIÓN DE LAS CARROCERÍAS SEGÚN SU CHASIS..... | 5 |
| 2.5 SEGÚN EL NÚMERO DE VOLÚMENES | 7 |
| 2.6 CARROCERÍAS SEGÚN SU FORMA | 9 |
| 2.7 EL MEDIO AMBIENTE..... | 13 |
| 2.8 CLASIFICACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN..... | 14 |
| 2.9 TIPOS DE CONTAMINANTES | 15 |

| | |
|--|-----------|
| 2.10 EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL..... | 15 |
| 2.11 CONTAMINACIÓN AMBIENTAL POR BOTELLAS PLÁSTICAS..... | 18 |
| 2.11.1 BOTELLAS DE PLÁSTICO..... | 18 |
| 2.11.2 RECICLAJE..... | 20 |
| 2.12 FIBRA DE VIDRIO..... | 22 |
| 2.13 OBTENCIÓN DE MOLDE SOBRE EL PATRÓN..... | 23 |
| CAPÍTULO III..... | 25 |
| 3 METODOLOGÍA..... | 25 |
| 3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN..... | 25 |
| 3.1.1 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN..... | 25 |
| 3.1.2 TÉCNICAS..... | 25 |
| CAPÍTULO IV..... | 26 |
| 4 PROPUESTA ALTERNATIVA..... | 26 |
| 4.1 DISEÑO DE LA CARROCERÍA..... | 26 |
| 4.2 CONSTRUCCIÓN DE UNA CARROCERÍA DE UN VEHÍCULO MONOPLAZA..... | 27 |
| 4.3 PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR LA MATRIZ..... | 30 |
| 4.4 PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR LOS MOLDES..... | 33 |
| 4.5 PROCEDIMIENTO PARA ELABORAR LAS PIEZAS DE PLÁSTICO DE LA CARROCERÍA | 35 |
| 4.6 MONTAJE DE LAS PIEZAS DE PLÁSTICO RECICLADO SOBRE EL CHASIS..... | 38 |
| 4.7 PROCESO DE PINTURA..... | 41 |
| 4.8 PROCESO DE TAPIZADO..... | 44 |
| CAPÍTULO V..... | 45 |
| 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 45 |
| 5.1 CONCLUSIONES..... | 45 |
| 5.2 RECOMENDACIONES..... | 46 |
| 5.3 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 47 |
| 5.4 GLOSARIO DE TÉRMINOS..... | 49 |
| 5.5 ANEXOS..... | 52 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| FIGURA 1: Bastidor de un vehículo todo terreno. | 4 |
| FIGURA 2: Chasis Auto portante o Monocasco. | 5 |
| FIGURA 3: Chasis Independiente..... | 6 |
| FIGURA 4: Chasis Tubular. | 7 |
| FIGURA 5: monovolumen..... | 8 |
| FIGURA 6: Carrocería de dos volúmenes | 8 |
| FIGURA 7: Carrocería tipo Sedán. | 9 |
| FIGURA 8: Carrocería tipo Familiar..... | 10 |
| FIGURA 9: Modelo Cupé. | 10 |
| FIGURA 10: Hardtop sin pilar B, de un AMC Marlín..... | 11 |
| FIGURA 11: Carrocería tipo Familiar..... | 11 |
| FIGURA 12: Carroceria tipo Pick up. | 12 |
| FIGURA 13: Carrocería tipo Monoplaza | 13 |
| FIGURA 14: Carrocería tipo Multiplaza BMW I3 | 13 |
| FIGURA 15: Contaminación ambiental cursos de agua | 17 |
| FIGURA 16: Efectos en los animales. | 17 |
| FIGURA 17: Forma de untar la resina en la fibra de vidrio. | 23 |
| FIGURA 18: Esquema del manejo de la fibra de vidrio..... | 24 |
| FIGURA 19: Diseño de la estructura de carrocería | 26 |
| FIGURA 20: Cuadrón Amazon 200 cc..... | 27 |
| FIGURA 21: Estructura cuadrón Amazon 200 cc..... | 27 |
| FIGURA 22: Corte de la estructura del chasis..... | 28 |
| FIGURA 23: Adaptación del chasis parte delantera | 28 |
| FIGURA 24: Adaptación del chasis parte trasera..... | 29 |
| FIGURA 25: Parantes | 29 |
| FIGURA 26: Frente de la matriz | 30 |
| FIGURA 27: moldes de cartón..... | 31 |

| | |
|--|----|
| FIGURA 28: Piezas de fibra de vidrio | 31 |
| FIGURA 29: Uniones de fibra de vidrio | 32 |
| FIGURA 30: Corte de la matriz | 32 |
| FIGURA 31: Centrado de la carrocería | 33 |
| FIGURA 32: Acabado de la matriz..... | 33 |
| FIGURA 33: Recubrimiento con cera desmoldante..... | 34 |
| FIGURA 34: Colocación de fibra de vidrio en los moldes | 34 |
| FIGURA 35: Extracción del molde de fibra de vidrio | 35 |
| FIGURA 36: Ubicación de las piezas de gel coat..... | 36 |
| FIGURA 37: Remachado las láminas de plástico contra las piezas de gel coat..... | 36 |
| FIGURA 38: Perforado de todas las piezas..... | 37 |
| FIGURA 39: Remachado | 37 |
| FIGURA 40: Recubrimiento final..... | 38 |
| FIGURA 41: Colocación de la parte trasera | 39 |
| FIGURA 42: Colocación de la parte inferior | 39 |
| FIGURA 43: Unión de las piezas de la carrocería..... | 40 |
| FIGURA 44: Unión con fibra de vidrio | 40 |
| FIGURA 45: Pulido | 41 |
| FIGURA 46: Masillado | 41 |
| FIGURA 47: Fondeado | 42 |
| FIGURA 48: Vista Frontal de la carrocería del vehículo monoplace. | 43 |

INTRODUCCIÓN

El presente Trabajo de investigación tiene por finalidad aportar a la sociedad, con una manera nueva de reciclar y transformar los desechos de los envases tipo PET., en algo innovador y que se convertirá en una forma de crear carrocerías de una manera más ecológica, económica, y aportará a la reducción de la contaminación del ambiente, a través del reciclaje de los envases de botellas plásticas.

Este aporte ayudaría a la sociedad, a crear microempresas donde se estaría dando una fuente de trabajo a muchos jóvenes que se encuentran desocupados y sin empleo, además de obtener un avance técnico y tecnológico dentro de la industria automotriz.

Lo anterior se logró a través de procedimientos técnicos del uso de los materiales como son reactivos, fibra de vidrio, pegas, cartón, masilla epóxica, pintura automotriz, en un despliegue de creatividad y tecnología combinadas, que dieron como resultado una carrocería que invita a pensar que aquí en nuestro medio ya está a la par de otras regiones más adelantadas tecnológicamente.

CAPÍTULO I

1 EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 ANTECEDENTES

La contaminación ambiental es un tema que ha tomado mucha fuerza en la actualidad, y hoy en día, se han hecho muchas normativas para regular su protección.

La contaminación del ambiente se provoca por la introducción de sustancias en un medio, que provocan que este sea inseguro o no apto para su uso. El medio puede ser: un ecosistema, un medio físico o un ser vivo. El contaminante puede ser: una sustancia química, energía, (como sonido, calor, luz, radioactividad).

Dentro de los principales contaminantes se encuentran: las industrias, materiales químicos, y los productos fósiles.

La acumulación de productos de plástico produce efectos adversos en la flora y fauna, como en los seres humanos. La polución por plástico puede afectar de forma negativa a los terrenos, cursos de agua y océanos. En determinadas regiones, se han implementado planes para reducir el consumo de plástico y promover el reciclado del mismo. La importancia y extensión de la polución está correlacionada con el bajo costo y durabilidad del plástico, lo que conduce a que los seres humanos utilicen gran cantidad de este elemento.

La polución por plástico ocurre de numerosas maneras, incluidos el arrojar basura; Un gran porcentaje del plástico producido cada año es utilizado una sola vez, elementos de envolturas descartables, botellas de plástico que contienen distintos tipos de contenidos. Los consumidores de diversos tipos de plásticos los utilizan para un propósito único y luego los desechan o reciclan.

El reciclaje de plástico para utilizarlo como partes de la carrocería automotriz es una propuesta bastante novedosa, y brinda una ventaja de reducir la polución de los desechos plásticos, y que se permita la reutilización de este tipo de desechos, ofrecerá un menor costo y tendrá igual durabilidad y seguridad en su uso como parte en la industria automotriz.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La fabricación de carrocerías metálicas en la industria automotriz, ha ido incrementándose con los últimos años por la demanda de vehículos para él, y con esto han aumentado los índices de contaminación ambiental; para la fabricación de estas conlleva diferentes tipos de factores contaminantes para el medio ambiente, con diferente tipo de toxicidad para el riesgo de la vida humana.

En la actualidad se han realizado estudios sobre el problema de la contaminación del plástico en el medio ambiente y la contaminación dentro de la ciudad de Ibarra; si mediante la recolección del mismo ayudamos a fomentar el diseño de carrocerías a base de productos de plástico, podemos reciclar en gran cantidad y ayudar a disminuir el problema ambiental.

Esta forma de utilización sería un avance tecnológico, el cual brinda eficiencia y ayudaría a reducir el peso de la carrocería; daría más flexibilidad abaratar costos, mediante procesos se lo trataría de hacer lo más seguro posible para salvaguardar la seguridad industrial para la satisfacción del cliente.

Las carrocerías plásticas serían una de las soluciones, tanto en costo como en durabilidad, ya que el material a reciclar sobreabunda en el entorno, teniendo muy pocos usos. Esto sería una forma novedosa para la utilización del plástico reciclado.

1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo se puede diseñar y construir una carrocería a base de plástico reciclado para un vehículo monoplaza?

1.3.1 DELIMITACIÓN

Temporal. Este Proyecto se llevó a cabo desde el mes de Noviembre de 2014 hasta el mes de abril de 2015.

Espacial. Se realizó en un taller de fibra de reconstrucción de plásticos y fibra de vidrio, en la ciudad de Ibarra

1.3.2 OBJETIVOS

General. Diseñar y construir una carrocería con materiales moldeables reciclados para un vehículo monoplaza.

Específicos. Estos fueron los siguientes:

1. Realizar un estudio sobre las carrocerías y las características del plástico proveniente de las botellas desechables.

2. Diseñar la carrocería para un vehículo monoplaza cuyo chasis es una motocicleta cuadrón.

3. Construir la carrocería y montarla sobre el chasis del cuadrón

1.3.3 JUSTIFICACIÓN

Estos Proyectos de diseño son considerados como formas de dar una solución para reducir la contaminación ambiental dentro de la ciudad, y como un avance tecnológico, el cual brindará otra forma de usar materiales que contaminan, no únicamente a la sociedad Imbabureña sino al planeta entero.

Este Proyecto abarcará sectores como: economía, desarrollo, movilidad, entre otros. La finalidad de diseñar y construir la carrocería de un vehículo monoplaza a base de plástico reciclado, es tratar de reutilizar este tipo de productos dentro del avance de la industria, tratando que sea tomado en cuenta como una solución para la polución del plástico dentro del medio ambiente.

Las más destacadas ventajas ofrecidas con la construcción de la carrocería son: reducción de peso de la carrocería, avance tecnológico en la maleabilidad del plástico con respecto a la industria automotriz, reducción en costos, dar una forma bastante novedosa de construir una carrocería a base de material reciclado, pero la más importante es la ayuda para reducir la contaminación de plástico.

Al crear esta carrocería será una novedad para la sociedad universitaria y un aporte a la comunidad ibarreña, la primera en crear un Proyecto con material de plástico reciclado de |diseño y construcción de un vehículo monoplaza.

Esta carrocería aporta al uso de plásticos reciclados con respecto al diseño y construcción de vehículos monoplaza, los cuales ayudan por su tamaño a movilizarse mejor en espacios más reducidos con respecto a la industria automotriz, y mediante el reciclaje ayudamos con la cantidad reciclada a evitar la contaminación, que estos envases producen al ambiente de la ciudad de Ibarra.

CAPÍTULO II

2 MARCO TEÓRICO

2.1 CHASIS

El chasis de un vehículo se puede llamar a la estructura que sostiene todos los componentes externos, como puede ser la carrocería e incluso los componentes que están colgados de este, así como las ruedas y transmisión. Consiste en una estructura interna que sostiene, aporta firmeza y forma al vehículo en la construcción.

2.2 BASTIDOR

Para Juan Manuel Alonzo Pérez., (2010) en su obra Didáctica General dice: “El bastidor de un vehículo es el armazón sobre el cual se montan y sujetan todos los mecanismos, soportando el peso de unos (motor, caja de velocidades, etc.) y quedando colgados otros (suspensión y ruedas). (p 4).

El bastidor es una estructura, el cual está compuesto por largueros y travesaños, que van juntos y forman el chasis, como puede verse en la figura 1 que se indica más abajo.

2.3 CARROCERÍA

En el estudio de las partes del vehículo encontramos diferente tipos de chasis y carrocerías, las cuales en este momento se hallan clasificadas en: según su construcción, según su número de volúmenes, según su forma. A continuación se van a detallar los distintos tipos de carrocerías y de qué se tratan cada una de ellas.

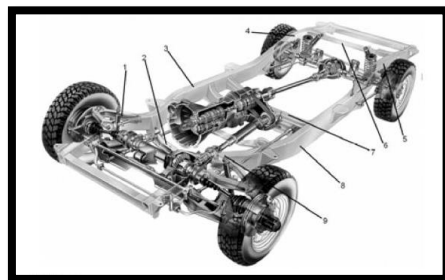


FIGURA 1: Bastidor de un vehículo todo terreno.

Fuente: Alonso, J.M., (2010)

2.4 CLASIFICACIÓN DE LAS CARROCERÍAS SEGÚN SU CHASIS

a) Auto portante. En las carrocerías auto portantes, el bastidor se sustituye por una bancada del motor, los largueros, los travesaños y los soportes para los ejes: delantero y trasero; lleva también los fondos del maletero y los guardabarros interiores

Para Gerchler, H. (1985) En este tipo de construcción, que se emplea predominantemente en los automóviles de turismo cerrados (berlinas), no hay bastidor. La estructura está soldada a base de piezas de chapa de acero y de perfiles de acero, de tal modo que posee una gran capacidad de carga y una gran rigidez. Las ventajas son el menor peso del conjunto y una realización sencilla de la forma considerada como más apropiada que se desea para el vehículo. En este tipo de estructura auto portante, no se puede recortar o suprimir ninguna pieza sin que la rigidez disminuya notablemente. (pp. 425-426).



FIGURA 2: Chasis Auto portante o Monocasco.

Fuente: Ortega M, (2013)

b) Chasis independiente. Los vehículos que tienen este tipo de chasis son los vehículos todo terreno, camiones y autobuses. Están conformados de dos estructuras, bastidor, chasis y la carrocería; además, sobre esta estructura descansan los ocupantes del vehículo, además de la carga que este lleva y sujeta los elementos mecánicos de este.



FIGURA 3: Chasis Independiente.

Fuente: Ortega M, (2013)

c) Chasis Tubular. La carrocería tubular o también llamada súper ligera, este tipo de técnica utiliza tubos finos metálicos soldados recubiertos con láminas metálicas, se utilizó en vehículos clásicos deportivos.

Este sistema utilizado en la fabricación de vehículos clásicos y deportivos, pero muy rara vez los fabricantes recurren a él. Esta técnica utiliza una estructura de tubo metálico para el chasis y la recubre con una carrocería que puede estar fabricada en diversos materiales (magnesio, fibra, etc. (Montes.O.201,p 23).



FIGURA 4: Chasis Tubular.

Fuente: Ortega M, (2013).

2.5 SEGÚN EL NÚMERO DE VOLÚMENES

a) Monovolumen. Se debe tomar en cuenta que en este tipo de carrocerías, todo el habitáculo conforma un solo espacio. Estos vehículos constan de un solo volumen, la parte en donde va el motor, la cabina y el guarda maletas todos están integrados. En las carrocerías de un solo volumen destacamos los siguientes modelos.

Al respecto de las carrocerías monovolumen dice que: la característica de este “Tipo de carrocerías en la zona del motor, la cabina y el maletero están completamente integrados en un solo volumen. Esta forma permite que el vehículo disponga de más altura, con lo que la aerodinámica se ve perjudicada” (Barrera & Ros, 2012, p71).



FIGURA 5: monovolumen.

Fuente: Agueda, (2010. P119)

b) Dos volúmenes. Según este tipo de carrocería dice que: “Se dispone un volumen para el motor, y otro volumen compartido para el habitáculo y la carga.” (Barrera & Ros, 2012, p71).

La carrocería de este tipo de automóviles constan de dos volúmenes, los que se encuentran divididos por el habitáculo, que está junto al área de carga o guarda maletas; y, tiene su otro volumen en el que se halla el motor, y tiene sobre este un capó que sirve como cubierta al mismo. Este tipo de carrocería combina el compartimento de pasajeros con el de carga.



FIGURA 6: Carrocería de dos volúmenes

Fuente: Agueda (2010. P.119)

c) Tres volúmenes. En una carrocería que consta de tres volúmenes: en el uno se observa el capó, con el motor; en el otro volumen, tenemos ubicado la cabina de pasajeros; y el último volumen esta dado para la carga o para el guarda maletas.

2.6 CARROCERÍAS SEGÚN SU FORMA

Al clasificar las carrocerías según su forma, “Uno de los principales inconvenientes radica en las diversas denominaciones que adopta un modelo dado según el constructor o país de origen. Las clasificaciones más usuales se basan en la forma de la carrocería, el número de puertas, disposición y número de asientos, ubicación del grupo moto propulsor, sistemas de tracción, etc.”(Agueda, 2010, p. 9).

Los automóviles tienen distintas formas de carrocería según su fabricación. A continuación se menciona diferentes estilos según el uso del vehículo.

Sedán. El sedán es un tipo de carrocería de tres volúmenes, en donde no se incluye el vidrio de atrás; el guarda maletas está separado de la cabina. Este vehículo tiene la particularidad de tener el maletero extendido muchos centímetros hacia atrás.



FIGURA 7: Carrocería tipo Sedán.

Fuente: Agueda (2010. P119).

Familiar. Un coche familiar está fabricado con el techo elevado y unificado con la plataforma de carga. Este tipo de vehículo es muy usado porque el espacio en el interior es muy grande, y a su vez, ofrece mucha comodidad. Este tipo de vehículo es muy usado por familias numerosas



FIGURA 8: Carrocería tipo Familiar.

Fuente: Agueda, (2010. P10).

Cupé: El estilo Cupé es como un tipo de automóvil deportivo, tiene un espacio pequeño en el interior y una buena aerodinámica; este modelo de carrocería es muy vistosa por las adecuaciones tipo aerodinámico y su lindo estilo deportivo. El automóvil tipo Cupé está conformado de dos o tres volúmenes y dos puertas a los lados.



FIGURA 9: Modelo Cupé.

Fuente: Agueda (2010. P9).

Hardtop. La carrocería Hardtop era una de las especialidades de América del Norte. Eran vehículos sin parantes o sin pilares.



FIGURA 10: Hardtop sin pilar B, de un AMC Marlín.

Fuente: <http://www.fierrosclasicos.com/15822>

Todo terreno. Un automóvil todo terreno es diseñado para ser conducido en situaciones adversas, en diferentes tipos de terrenos. Estos vehículos fueron diseñados para las guerras, son utilizados para travesías y para surcar terrenos ásperos y resbaladizos. Este tipo de carrocería es de muy fuerte estructura; actualmente hecho para terrenos duros y situaciones adversas.



FIGURA 11: Carrocería tipo Familiar.

Fuente: Agueda, (2010. P10)

Pick up. El vehículo Pick up es nada más que una camioneta que consta de la cabina y la parte de carga va descubierta; en algunos casos se lo puede cubrir con lona o con fibra de vidrio, según la necesidad. Son vehículos con cabina simple o cabina doble, según la necesidad.



FIGURA 12: Carrocería tipo Pick up.

Fuente: Agueda p119

Monoplaza. Este término lo utiliza para distinguir los vehículos de una sola plaza de los de dos plazas. Estos vehículos se caracterizan por ser conducidos por su ocupante, aunque también existen vehículos no dirigidos por el conductor. Este tipo de carrocería es muy usada por los vehículos eléctricos, ya que optimizan su uso por ser livianos. De este modelo de construcción, se basa este Proyecto, el cual va a ser desarrollado en el siguiente capítulo.



FIGURA 13: Carrocería tipo Monoplaza.

Fuente: <http://renault.es/gama-renault/gama-vehiculos-electricos/twizy/twizy/>

Biplaza y Multiplaza. Este término se lo utiliza para el transporte de dos o más personas; estos vehículos se los utiliza no solo en transporte terrestre, sino incluso en transporte aéreo como en Aero naves.



FIGURA 14: Carrocería tipo Multiplaza BMW I3

Fuente: BMW

<http://www.bmw.com/com/en/insights/technology/efficientdynamics/2015/models.html>

2.7 EL MEDIO AMBIENTE

(Dolores, 2003) afirma que medio ambiente “Es el conjunto de factores físicos y químicos que rodea a los seres vivos. Los componentes del medio ambiente están estrechamente relacionados y se los divide en factores abióticos y factores bióticos. (P.40).

Factores abióticos. “Significa lugar donde hay vida. Pueden ser: energéticos, climáticos y del sustrato (tierra o agua)”. (P.40).

Factores bióticos. Según la misma autora, “Se los define como al grupo de poblaciones que viven en un área determinada (medio ambiente), y se dividen en tres grupos: Productores, elaboran su propio alimento a partir de sales minerales y energía solar; consumidores, transforman sustancias elaboradas por otros seres vivos, su fuente es energía química; y, los Desintegradores, que son

aquellos seres vivos que se alimentan de materia orgánica en descomposición. (pp. 43-44).

Contaminación Ambiental. La contaminación o polución es la presencia en el medio ambiente, biótico o abiótico, de cualquier forma de energía o sustancia de naturaleza química o biológica, que perjudique o moleste la calidad de vida o el bienestar de cualquier ser vivo o de las condiciones del medio ambiente. (p. 147).

La contaminación ambiental se trata de cualquier agente físico, químico o biológico, que puedan ser perjudiciales, que atenten contra la salud, tanto para la flora, fauna, incluso para los humanos.

Causas de la contaminación ambiental. Entre las más importantes causas señala Dolores (2003) las siguientes:

- Desechos sólidos domésticos.
- Desechos sólidos industriales.
- Exceso de fertilizante y productos químicos.
- Tala de bosques.
- Quema.
- Basura.
- El monóxido de carbono de los automotores.
- Contaminación de aguas a los mares o ríos por aguas negras.

2.8 CLASIFICACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN

Son dos, natural y artificial.

a) **Natural.** Cuando se origina por causas naturales: erupciones volcánicas, marea roja, lirio acuático, bacterias, hongos, polen, etc.

b) **Artificial.** Cuando los contaminantes son producidos por alguna forma de actividad humana: basura, aguas negras, humos y residuos industriales, exceso de fertilizantes o plaguicidas, radioactividad, etc.

La velocidad con que los residuos se transforman o degradan en el medio ambiente es muy importante, ya que de ella depende su acumulación.

Cuando un producto es degradado con rapidez por los desintegradores (bacterias, hongos, levaduras, pequeños gusanos e insectos), se dice que es biodegradable y generalmente permanece poco tiempo en el medio ambiente como contaminante (materia orgánica en una selva tropical).

Cuando un producto no es biodegradable, permanece mucho tiempo en el medio ambiente, si su velocidad de producción es mayor que su velocidad de degradación, se acumula en el medio. (P. 148).

Se refiere al origen que tienen las emisiones contaminantes. Las fuentes de contaminación pueden ser (a) fijas, cuando se originan a nivel industrial y doméstico o (b) móvil, cuando provienen de diversas clases de vehículos.

2.9 TIPOS DE CONTAMINANTES

“Contaminante o Polutante es cualquier tipo de energía, sustancia o sus combinaciones, de naturaleza biológicas, metálicos, disolventes, etc. o fisicoquímica que al adicionarse a la tierra, aire o agua pueda modificar sus características naturales y dañar cualquier forma de vida. Los contaminantes pueden ser:

- a) **Biológicos:** Generalmente son microorganismos como: hongos, bacterias, protozoarios, los que causan la contaminación.
- b) **Fisicoquímicos:** Están relacionados con todo tipo de energía y ruido, por ejemplo: emanaciones gaseosas de vehículos, industrias, desechos”.
(Dolores,2003)

2.10 EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Según estudios de expertos en medio ambiente y salud, la contaminación ambiental afecta a la salud cardiovascular; el efecto de la contaminación del aire aspirado es un proceso silencioso y que tarda muchos años y llevan a adquirir afecciones cardiovasculares agudas, como infartos. Otros de los efectos por la contaminación del humo que emiten los vehículos, son también perjudiciales a la salud de los seres vivos.

Atenta contra la vida de plantas, animales y personas, genera daños físicos en los individuos, convierte en un elemento que no se puede utilizar para consumir al agua. Hace a los suelos un lugar contaminado, el cual no admite ningún tipo de siembra. (Wordpres, 2015).

En la actualidad, la contaminación ambiental se ha vuelto un verdadero problema, el cual agobia al mundo entero, y por ende, a nuestro país y por lo cual nos vemos inmiscuidos en este problema la población de nuestra ciudad, el reciclaje de distintas materias primas está siendo una forma de ayudar a evitar una parte de la contaminación del medio ambiente. (Wordpres, 2015).

- **Contaminación por plástico.** La contaminación por plástico o también llamada polución por plástico es la acumulación de productos del mismo en el ambiente, que produce efectos nocivos sobre la vida silvestre o los humanos.

La polución por plástico se da de distintas maneras, al arrojar basura como las botellas, envolturas de productos comestibles y otros son incluso productos descartables, ocupados una sola vez y luego lanzados a los ríos, mares u océanos.

- **Efectos sobre el medio ambiente.** Todos los productos de plástico arrojan químicos tóxicos para el suelo, y estos se filtran al agua que hay subterráneamente, o hacia otras fuentes en aguas de los alrededores y esto produce el envenenamiento de las especies que consumen el agua en estas fuentes contaminadas.
- **Efectos sobre los animales.** Los animales son envenenados, y esto causa el problema; es porque nosotros nos alimentamos de ellos. En algunas especies marinas se han encontrado grandes cantidades de productos plásticos en sus estómagos, y esta es la causa por la cual ellos mueren de hambre, porque el material bloquea su sistema digestivo, como puede verse en la fig. 16
- **Efectos sobre los humanos.** Los plásticos contienen numerosos elementos químicos, según sea el producto del mismo. Algunos elementos químicos que

ese utiliza el proceso del plástico es absorbido a través de nuestra piel. Algunos de estos químicos pueden causar dermatitis; en muchos de los plásticos, los elementos tóxicos se utilizan en muy pequeñísimas cantidades, pero a veces no son retenidos por el material inerte del polímero



FIGURA 15: Contaminación ambiental cursos de agua.

Fuente: <http://medioambientes.com>



FIGURA 16: Efectos en los animales.

Fuente: <http://danielabanta.wordpress.com>

- **El plástico en el fenómeno del calentamiento global.** Los océanos siguen calentándose hasta niveles inesperados, esto trae como consecuencias desiertos en aumento, tormentas mortíferas, y vegetación acabada. El calentamiento global contribuye a aumentar las inundaciones y crecidas de las costas, en las ciudades cercanas a los mares, y siendo estas perturbadas, teniendo grandes cantidades de poblaciones en peligro.

Algunos científicos atribuyen como uno de los principales factores para el calentamiento global al uso del plástico por las personas.

Bolsas de plástico. Este tipo de producto es muy usado por las personas para las distintas actividades comerciales, siendo muy contaminantes para el medio ambiente por la cantidad de polímeros de petróleo, sustancia sintética con gran resistencia a la degradación ambiental, y conlleva a desfragmentarse en miles de años, lo cual libera gases de invernadero durante su descomposición.

2.11 CONTAMINACIÓN AMBIENTAL POR BOTELLAS PLÁSTICAS

Durante la producción de botellas de plástico PET, a través de transporte terrestre o aéreo genera gases de invernadero, después de su consumo se puede reciclar en nuevos envases y textiles, pero no en nuevas botellas PET para consumo del humano, por las toxinas que emanan y solo se lo evita bajo el efecto del calor por salud.

2.11.1 BOTELLAS DE PLÁSTICO

“La botella de plástico es muy utilizada en la comercialización de líquidos en productos como: de lácteos, bebidas o limpia hogares. También se emplea para el transporte de productos pulverulentos o en píldoras, como vitaminas o medicinas. Sus ventajas respecto al vidrio son básicamente su menor precio y su gran versatilidad de formas.

El plástico se moldea para que la botella adquiera la forma necesaria para la función a que se destina. Algunas incorporan asas laterales para facilitar el vertido del líquido. Otras, mejoran su ergonomía, estrechándose en su parte frontal o con rebajes laterales para poder agarrarlas con comodidad.

Las botellas con anillos perimetrales o transversales, mejoran su resistencia mecánica al apilamiento. Las estrechas y anchas, mejoran su visibilidad en el lineal al contar con un facing de mayor superficie.

El tapón de rosca, también de plástico, es el cierre más habitual de las botellas de plástico. Su diseño puede incrementar sus funcionalidades, actuando como

difusor en spray, dispensador de líquido, medida de dosificación o asidero, en este caso, por ejemplo, para garrafas pesadas.

Fabricación. Las botellas de plástico (así como los botes y otros envases en general), se fabrican por tres métodos básicos:

- a) **Extrusión soplado.** La granza se vuelca en una tolva que desemboca en un tornillo sin fin. Este gira con la finalidad de calentar y unir el plástico. Cuando llega a la boquilla, se inicia la fase de inyección con aire comprimido que lo expande, hasta tomar la forma de un molde de dos piezas. Una vez enfriado, el envase permanece estable y sólo resta cortar las rebabas.
- b) **Inyección soplado.** En primer lugar, se realiza la inyección del material en un molde como preforma. Posteriormente, se transfiere esta al molde final y se procede al soplado con aire comprimido. En el momento en que se ha enfriado, se retira el envase extrayendo el molde.
- c) **Inyección-soplado-estirado.** El primer paso es el acondicionamiento de una preforma. Luego, se introduce en el molde y se pasa a la fase de soplado y estiramiento secuencial. Se espera a que se enfríe y se procede a la retirada del molde”.

Degradación del plástico. La descomposición del plástico o degradación del mismo es el proceso mediante el cual comienza el plástico a destruirse, y según algunos estudios, se dice que el plástico tarda de cien a mil años para dicha acción.

La descomposición del plástico puede estar afectada por el medio de diferentes formas; si experimentáramos temperaturas muy altas, haría que el producto tenga una descomposición más rápida, porque los átomos dentro del polímero hacen que se destruyan más rápido; las altas temperaturas nos ayudan a que sus propiedades cambien y podría destruirse más rápido que lo normal, pero esto es muy raro que se dé porque en los tiraderos de basura se alcanzan temperaturas de 100 grados Fahrenheit (37.7 grados centígrados). Otro proceso es el de la aparición de microorganismos; este también influye en su descomposición.

Los envases de plástico dependen de su procesamiento para saber cuánto podrían tardar en descomponerse; unos cuantos de estos envases tienen procesos, los cuales permiten se descomponga el plástico más fácilmente, pero otros son muy largo su proceso de descomposición. Se puede decir que son tan resistentes que podrían durar eternamente y crean que no es solo un dicho sino un hecho.

2.11.2 RECICLAJE

“Por reciclaje entendemos un proceso fisicoquímico o bien mecánico, el cual consiste en exponer una materia o un producto que ha sido utilizado con anterioridad ante un tratamiento que puede ser parcial o total, y que tiene como objetivo obtener materia prima o incluso un nuevo producto a partir del producto que hemos reciclado. El reciclaje es fundamental en la ecología, podríamos decir que es uno de sus pilares fundamentales. S: A.(S.F)

Otra definición posible para reciclar es obtener materia prima por medio de basura de desechos. El reciclaje suele tener lugar cuando hay escasez de recursos naturales o también para la eliminación de desechos.

“El reciclado cuenta además con una cadena conocida como cadena del reciclado o del reciclaje, la cual consta de 5 ítems: el origen del producto, la recuperación, transferencia (no siempre), la clasificación y el reciclador final.

El origen puede ser de tipo doméstico o industrial. La recuperación es la recolección de residuos. La transferencia (que no siempre está presente) consiste en mezclar los residuos para abaratar el costo de transporte.

Los eslabones restantes de la cadena son: la clasificación, donde se escogen los valorizables; y, el reciclador final, que es quien recicla el producto según su tipo.

Para terminar, todos podemos ayudar reciclando si seguimos una regla simple, que consiste en poner cada tipo de producto en un contenedor de un color específico en caso de que esté disponible. En el contenedor amarillo, se colocan

envases plásticos y bolsas de nailon; en el azul, se pone papel y cartón; en el verde, va el vidrio; y en el negro, la materia biodegradable”._S.A. (2012)

Tipos de reciclaje. “Reciclar es la aplicación de procesos sobre un material para que este pueda ser utilizado nuevamente. Esto permite disminuir la degradación del planeta, así como también reducir el consumo de recursos naturales.

Algunos tipos de reciclaje son:

- Reciclaje de plástico: el plástico tarda alrededor de 180 años en degradarse, es por esto que el reciclaje de este material es una buena opción. El proceso consiste en recolectarlos, limpiarlos, recortarlos y clasificarlos en distintas clases, de acuerdo a sus características. Una vez realizado esto, se lo funde para ser utilizado como materia prima alternativa para la producción de otros artículos.
- Reciclaje de papel: por medio de este proceso se logra volver a utilizar el papel para producir con éste nuevos artículos. En el proceso de reciclado, se puede utilizar papel molido, desechos previos a ser consumidos (que no aptos para el consumo) y los ya consumidos. Estos son sometidos a distintos procesos en una fábrica de papel, y así se pueden usar nuevamente. Es importante promoverlo, ya que el 90% del papel es producido con madera, lo que causa grandes impactos en el medio ambiente debido a la tala de árboles.
- Reciclaje de baterías y pilas: la presencia de estos artículos en el medio ambiente es muy negativa. Debido a que están conformados por metales pesados y compuestos químicos, causan una importante contaminación, tanto en el agua como en el suelo. Es por esto que lo ideal es disminuir la presencia de pilas y baterías, reciclándolas.
- Reciclaje de aluminio: este proceso es muy sencillo, consiste en fundir al aluminio para volver a utilizarlo. Reciclarlo es más económico y además implica menor uso de energía que la propia producción de aluminio, que requiere

electrólisis de alúmina. El reciclado representa un 5% tanto del gasto de energía como de producción de CO₂ para la producción de nuevo aluminio, de allí sus ventajas.

- Reciclaje de vidrio: este material, a diferencia de otros, puede ser reciclado ilimitada cantidad de veces. Cuando el vidrio es sometido al proceso de reciclado, se ahorra un 30% de energía en relación a la producción de vidrio nuevo; y además, este no pierde sus propiedades”.

Objetivo del reciclaje. El reciclaje tiene como objetivo principal convertir lo desechado en productos reutilizables para reducir el consumo de nueva materia prima, disminuir el consumo de energía, evitar la contaminación del aire, también evitar los gases de invernadero. El reciclaje es un componente muy importante en la disminución de los desechos y es el tercer componente de las 3R, las cuales son: Reducir, Reutilizar y Reciclar). Las materias primas reciclables son varios tipos de: vidrio, papel, metal, plástico, telas y componentes electrónicos.

- a) **Reducir.** Formas de reducir la fabricación de objetos indispensables para formar residuos.
- b) **Reutilizar.** Maneras de permitir volver a usar o permitirle otra forma de convertirlo en un producto determinado para darle una segunda vida útil, con su mismo uso o de alguna manera diferente.
- c) **Reciclar.** Sistema mediante el cual se usan acciones de recogida y tratamiento de residuos, que permiten darle un ciclo de vida renovable o reutilizable.

Materiales que se puede reciclar. Entre los materiales que se pueden reciclar están: Hierro, aluminio, vidrio, pilas y baterías, cemento, papel, elementos electrónicos, elementos mecánicos, neumáticos, cartón, plástico, empaques tetra pack, computadoras, fundas, telas, otros

2.12 FIBRA DE VIDRIO

Consiste en un producto fuerte, ligero y resistente, el cual permite el moldeado en diferentes formas, sin importar su complejidad; esto se comercializa en diferentes productos que tiene diferentes acabados, como cascos, carrocerías.

Este tipo de fibra se lo debe combinar con una resina poliéster, estireno, el cual es su diluyente, catalizador y un acelerante, los cuales son el meck y el cobalto.

El vidrio usado para la confección de este tipo de fibra está relacionado según su función.

La resina. Es un líquido transparente, muy espeso, el cual tiene diferentes propiedades, para mojar este material y con sus catalizadores y acelerante dar la debida dureza y transformar la tela de fibra en un material sólido ligero y resistente.

2.13 OBTENCIÓN DE MOLDE SOBRE EL PATRÓN

Primeramente se debe colocar el desmoldante sobre el patrón, colocar una pequeña porción de resina sobre él, colocarlo con un pincel con mucho cuidado, dejar secar, colocar la segunda mano y poner en la preparación el fieltro de fibra de vidrio; aplastarlo con la brocha para que no quede con burbujas, ya que estas quedan en el producto final levantado y deforme la pieza definitiva, una vez que se coloca la resina sobre la fibra se vuelve transparente; luego colocar pedazos pequeños uno junto al otro, reforzar el filo por el cual nos servirá para dar el corte del patrón.

Una vez fraguado despegue el molde y córtelo sobre la mesa de trabajo, ya sea con tijeras o con serrucho por el filo del patrón y dejándolo a la forma del patrón.



FIGURA 17: Forma de untar la resina en la fibra de vidrio.

Fuente: <http://miconstrugia.com>

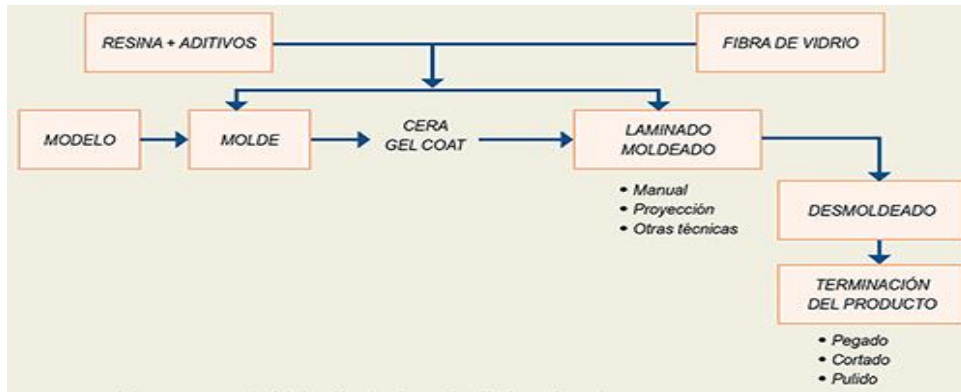


FIGURA 18: Esquema del manejo de la fibra de vidrio.

Fuente: <http://miconstrugia.com>

Molde. Es una pieza o conjunto de piezas que al interior están huecas y tienen la forma de un objeto, luego de utilizar este molde vamos a extraerlo de dicho molde y obtener un objeto igual al del interior; en este caso, se lo tratará con fibra de vidrio y vamos a obtenerlo.

Técnica de moldeado. Se coloca el material con el que se va a realizar el modelaje, puede ser yeso, metal, fibra de vidrio, resinas, luego desmoldamos y procedemos a rebajar los excesos y pulir los defectos para luego dar una mano de pintura y adornar,

En la industria donde se coloca el material fundido se lo llama matriz, y el recubrimiento se lo denomina encofrado.

Laminado. En el laminado manual se coloca cada una de los fieltros de fibra de vidrio en el molde y se adjunta la resina, luego otra mano de fibra de vidrio y otro tanto de resina. Este proceso se lo va realizando según sea el requerimiento del grosor del material a realizar.

CAPÍTULO III

3 METODOLOGÍA

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación realizada es de tipo tecnológico, es decir aplicada, pues se trató de diseñar y fabricar una carrocería para un vehículo monoplaza, con material reciclable, en este caso con botellas plásticas utilizando la técnica del moldeo, procesos que no se los ha utilizado anteriormente y que en este caso constituyó un avance tecnológico

Además, en el desarrollo del presente estudio se ha realizado un análisis metódico del problema extrayendo información de libros, manuales y el internet; esto ayudó a la explicación de nuestro Marco Teórico.

3.1.1 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

Analítico Sintético. Este método fue utilizado al procesar la información, tratando de configurar un marco teórico que explique el contexto científico del tema, que es el reciclaje de material contaminante del medio ambiente; se utilizó tanto el análisis como la síntesis para llegar a expresar en una unidad teórica lógica.

Diseño Mecánico. Puesto que se trata de un asunto tecnológico, hubo necesidad de diseñar la carrocería, acudiendo a herramientas de ingeniería y la experiencia de trabajo en el campo.

Dentro de este método hay que señalar que se realizaron adaptaciones para acomodar la carrocería al bastidor del cuadrón utilizado como base.

3.1.2 TÉCNICAS

Las utilizadas en este trabajo de gran componente práctico fueron las de moldeo, puesto que el reto tecnológico era con esta técnica, ya que similares trabajos se han realizado con plástico utilizando la técnica del fundido.

Para el diseño se utilizó la simulación por computadora, mediante el programa SOLID WORKS, para la parte estructural de la carrocería.

Además de esta técnica, se han utilizado las técnicas profesionales de pintado, para darle un acabado de calidad.

CAPÍTULO IV

4 PROPUESTA ALTERNATIVA

4.1 DISEÑO DE LA CARROCERÍA

Se procedió a esbozar el diseño de la carrocería, para luego pasar la información al programa Solid Works, para el dibujado preciso y la respectiva simulación de resistencia al vuelco.

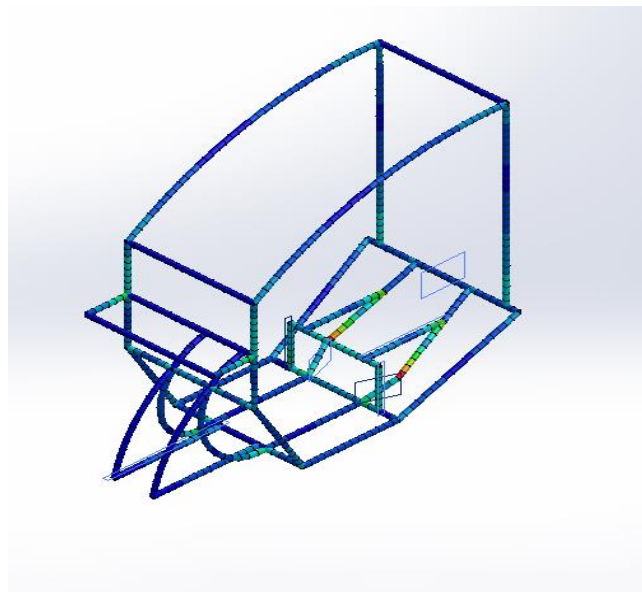


FIGURA 19: Diseño de la estructura de carrocería

Para reforzar un poco la carrocería con este material, se especificó una estructura tubular con tubo de acero A 36 de diámetro 1/2" y 2 mm de espesor, cuyo límite a la tracción es de $4 \times 10^8 \text{ N/m}^2$ y un módulo elástico de $2 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$

Algunos de los resultados se muestran a continuación para indicar que alcanza un factor de seguridad cercano a 2 en algunos casos y en otros el valor de uno, lo que quiere decir que requiere un diámetro mayor para aumentar el factor de seguridad.

4.2 CONSTRUCCIÓN DE UNA CARROCERÍA DE UN VEHÍCULO MONOPLAZA

Proceso de fabricación de la estructura. A partir del cuadrón y el diseño previamente establecido, se procede a armar la estructura de la carrocería, siguiendo los pasos que a continuación se describen.



FIGURA 20: Cuadrón Amazon 200 cc.

1. Se procede a quitar y eliminar partes que no sirven para la adaptación de la carrocería del monoplaza, tales como: tubos de la estructura de la motocicleta, se quitan todos los sistemas como son los plásticos que recubre al cuadrón, luego se desarmen las bases del motor y bajar de la armazón, suspender el sistema eléctrico, ya que este tampoco nos sirve para este vehículo; retirar asiento, tanque.



FIGURA 21: Estructura cuadrón Amazon 200 cc.

2. Se realizan mediciones para la adaptación a base de tubo metálico negro, conformar las nuevas puntas de apoyo de la carrocería que se modifica.
3. Se cortan con la amoladora los tubos a colocar en el sistema, tratando de dejar lo más exacto posible, se corta el chasis en el lugar donde estuvo el motor, porque se va a colocar el piso de la carrocería. Se procede a cortar el lugar donde se ubicará el asiento, se aleja solo lo que sirve midiendo con un flexómetro; se trata de dejar la estructura que sirve para a la adecuación de la carrocería.



FIGURA 22: Corte de la estructura del chasis.

4. Se coloca la tubería sobre el armazón del cuadrón marca AMAZON 200 cc.
5. Se coloca un pedazo de tubo en la parte delantera contra la estructura que sujeta las mesas, esto servirá para dar sujeción del frente de la carrocería.



FIGURA 23: Adaptación del chasis parte delantera

6. Se colocan dos tubos redondos de 50cm, soldar contra el tubo que se encuentra contra la estructura del asiento del cuadrón; esto se lo debe hacer de forma horizontal. Esto será el pilar sobre el cual se sostiene la parte trasera del vehículo; una vez que se fija esta estructura se coloca un refuerzo con una platina en forma de L, juntando la estructura del cuadrón con la parte que se diseña.



FIGURA 24: Adaptación del chasis parte trasera.

7. Se procede a medir la parte delantera y la trasera y se cortan los tubos redondos soltando en las puntas un ángulo, y se realiza una perforación para atornillar la carcasa posterior con la anterior.
8. Se suelda una base sobre la cual asentará la dirección del cuadrón para poder dirigirlo.
9. Se realiza el proceso de pintura del chasis, para que este quede con una buena resistencia al deterioro y el paso del tiempo, además para que el mismo tenga un buen acabado automotriz.



FIGURA 25: Parantes

4.3 PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR LA MATRIZ

En la elaboración de la matriz, es importante seguir los pasos que se indican para lograr las formas deseadas.

- 1.- Con la ayuda de un guarda choques Chevrolet Aveo Sedán se realiza la construcción de la matriz de la parte superior y la parte trasera, en donde necesita que esta sea curva, la medición de la curvatura hacia el centro a 0.80m de los dos lados y esto cortándolo se unirá y dará forma a las partes posteriores de la carrocería delantera y trasera; colocar la fibra de vidrio y sacar un negativo.



FIGURA 26: Frente de la matriz

- 2.- Se procede a sacar otra pieza igual a la anterior para unirla de igual manera, tomando en cuenta desde la curvatura hacia el centro de 0.8m y proceder a realizar la matriz delantera, donde se pondrán los focos. Se hará un molde aparte con cartón para sacar un poco la punta hacia afuera y que no quede muy plano y recto; luego se hace la insignia en la parte delantera y se la coloca uniéndola con fibra de vidrio.

3.- Con cartón se hace las piezas de la carrocería, tomando medidas y se procede a fabricar las piezas que se necesita para la construcción de la carrocería del vehículo monoplaza.



FIGURA 27: moldes de cartón

4.- Ubicar sobre el chasis las piezas de fibra de vidrio y centrarlos, se procede a soldar apoyos para ubicar las piezas, y éstas queden fijas. Una vez hecho esto, la pieza definitiva vendrá a tomar la misma forma y estará centrada en las partes hechas de fibra de vidrio. Las piezas de plástico vendrán a tomar la misma forma.



FIGURA 28: Piezas de fibra de vidrio

5.- Una vez colocadas y hechas todas las piezas de la matriz, se procede a juntar todo con fibra de vidrio y masilla para dar la forma deseada, dejando sin partes dobladas, torcidas ni mal ubicadas, porque en este paso se realizan las piezas definitivas, como tienen que quedar ya hechas para sacar los moldes y trabajar el objeto final en plástico reciclado.



FIGURA 29: Uniones de fibra de vidrio

6.- Se rompen las piezas con una sierra tratando de romper un lado igual al otro, para que no se descuadren las piezas finales.



FIGURA 30: Corte de la matriz

.7.- Se centra la carrocería buscando que quede perfectamente alineada. Se procede a hacer platinas con dos huecos, se los hace con una broca de 3/16

y colocando pernos con doble rodela y tuerca, la comenzamos a centrar con la ayuda del flexómetro; aquí medimos un lado con respecto al otro, se toman medidas desde el piso al techo, luego se mide el eje y ubica las piezas de fibra de vidrio, a una igual medida el un lado y el otro; en los lugares que está desigual, se pone cartón y levantar con fibra de vidrio y masilla.



FIGURA 31: Centrado de la carrocería

8.- Con la ayuda de una amoladora se cortan los excesos y se deja perfectamente cortado todos los excedentes.



FIGURA 32: Acabado de la matriz

4.4 PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR LOS MOLDES

Una vez terminada la matriz, se procede a sacar los moldes de las partes de la carrocería.

- 1.- Se coloca desmoldante para que los moldes a sacar no se peguen sobre la superficie de contacto, se ocupa una cera desmoldante, la cual ayudará como un aislante a sacar los moldes muy exactos, para tener que ocupar lo menos posible de material para el acabado



FIGURA 33: Recubrimiento con cera desmoldante

- 2.- Sobre la matriz y se ubica el filtro de fibra de vidrio con la ayuda de una brocha se empapa de resina, dando golpes suaves poner sobre la fibra ya mezclada con la resina y mezclar con estireno, el catalizador y acelerante.



FIGURA 34: Colocación de fibra de vidrio en los moldes



FIGURA 35: Extracción del molde de fibra de vidrio

- 3.- Dejar secar durante 1 día para que el molde salga lo suficientemente duro y proceder a desmoldar y reproducir nuestros respectivos objetos.
- 4.- Se procede de la misma forma del paso anterior a desmoldar todas las piezas y sacar sus debidos moldes, para sacar cada pieza de la carrocería.

4.5 PROCEDIMIENTO PARA ELABORAR LAS PIEZAS DE PLÁSTICO DE LA CARROCERÍA

Finalmente, para elaborar las partes de la carrocería con el material reciclado se procede del siguiente modo

- 1.- Se utilizan los moldes sacados en el procedimiento anterior, ponemos desmoldante para sacar reproducciones de las piezas de la carrocería.
2. Se coloca en cada molde una capa de gel coat, la capa de este gel tiene que ser de 2.5 a 4 mm para que sea resistente y no se rompa.
3. Con mucho cuidado procedemos a desmoldar.
- 3.- Se cortan las botellas en láminas, eliminando las tapas, la parte superior y la superficie inferior, ocupando solo la superficie plana.

4. Se colocan de 5 a 9 capas de láminas de plástico de los envases PET, cortados y perforados.



FIGURA 36: Ubicación de las piezas de gel coat

5. Se remacha contra la superficie creada con remache de 3/16 por 1/2. Para sujetar los plásticos cortados, se utiliza solo la superficie plana porque la superficie que tiene imperfecciones nos deforma la pieza final.
6. Se pega la superficie que se preparó en el primer paso, con ayuda de los remaches los se va colocando en las puntas de los plásticos cortados que se van a utilizar y con silicón negro. Pegar los plásticos uno con otro para que los plásticos no se deformen.



FIGURA 37: Remachado las láminas de plástico contra las piezas de gel coat.

- 4.- Se realizan perforaciones en todas las piezas con una broca 3/16 para remachar con fibra de vidrio, en conjunto con la resina preparada.



FIGURA 38: Perforado de todas las piezas

- 5.- Perforar las láminas de botellas plásticas colocar la fibra de vidrio hecho pelusa, colocar el filtro de la fibra para el proceso de remachaje y el proceso quede culminado, esto permite que no se deforme y da resistencia y dureza.



FIGURA 39: Remachado

6.- Colocar una capa de fibra de vidrio y empapar de gel coat por la parte exterior de la fibra, y con este proceso, queda la pieza totalmente resistente.



FIGURA 40: Recubrimiento final

4.6 MONTAJE DE LAS PIEZAS DE PLÁSTICO RECICLADO SOBRE EL CHASIS

Este apartado se refiere al procedimiento para la adaptación y centrado de las piezas finalmente elaboradas con el material del plástico reciclado

- 1.- En primer lugar se coloca la parte trasera, ubicándola sobre el chasis ya diseñado a la forma de la matriz; se ponen las piezas de plástico reciclado conjuntamente con la parte delantera; se coloca y se sigue con la parte donde se realiza la adaptación de la Aero ventila, se colocan las paréntes ya realizados en las piezas de plástico armado. Aquí se adapta el parabrisas, el cual tiene que estar correctamente centrado y pegado.



FIGURA 41: Colocación de la parte trasera

- 2.- Se coloca la parte inferior donde van los direccionales para proceder a centrarlos.



FIGURA 42: Colocación de la parte inferior

- 3.- Se adapta el tablero contra el chasis y carrocería ya acabada.
- 4.- Se procede a adaptar el asiento contra el chasis ya realizado se coloca platinas soldando y se monta el asiento ya tapizado y se coloca pernos que están ya fijos en sus bases.
- 5.- Se coloca el piso el cual está hecho en parte de fibra de vidrio y otra con aluminio corrugado, en el que se pone el tapizado colocando primero el torno que va debajo llamado.

6. Con la ayuda de platinas y tornillos, se procede a juntar las piezas de la carrocería para que quede totalmente centrado.



FIGURA 43: Unión de las piezas de la carrocería

- 7.- Una vez centrada la carrocería, revisar que todo esté correctamente alineado, y donde esté mal centrado, arreglar aumentando fibra de vidrio porque el material del que está hecho la primera capa es compatible con la fibra de vidrio y la masilla poliéster; pegar la pieza para que ya no se mueva y tener el problema de descentramientos.



FIGURA 44: Unión con fibra de vidrio

- 8.- Con una amoladora cortar todos los excesos de materiales y proceder a dar el acabado de la carrocería y dejándola totalmente liza para el proceso de masillado final.



FIGURA 45: Pulido

9. Se procede a masillar todo para dejarlo totalmente acabado y sin imperfecciones, como: huecos, rajaduras, sin roturas y poder pasar a pintarlo.



FIGURA 46: Masillado

10. Una vez realizados los procesos anteriores y dejando la carrocería sin ralladuras ni imperfecciones se da el color deseado y se lo adorna a gusto del diseñador, se procede a fondear y hacer el proceso de pintura del modelo monoplaza, el cual se detalla.

4.7 PROCESO DE PINTURA

Para lograr un acabado profesional de pintura hay que observar el siguiente procedimiento

- 1.- Se recubre toda la superficie con masilla poro cerrado y con una lija en seco se deja totalmente sin huecos ni imperfecciones.
- 2.- se debe colocar masilla acrílica para perder las pequeños ralladuras de la otra lija y los huecos restantes y con una lija con número 400 lijar con un poco de agua y rebajar el exceso para el paso siguiente.
- 3.- Se coloca el fondo poliuretano Glasurit sobre la superficie a pintar, colocar las dosis recomendadas por el fabricante el fondo preparado con catalizador con la proporción 5 a 1 y un poco de tñher proporción 5 a 0.5 por ser pinturas poliuretanas el intervalo de manos de 30 a 45 minutos, para que esté seco y el fondo no se riegue.



FIGURA 47: Fondeado

- 4.- Con una lija 400 y una 600 se lija el fondo, y con un poco de agua dejarla totalmente liso y adecuado para dar la próxima mano de pintura.
- 5.- Se puede utilizar pintura base poliéster Glasurit con thinner, proporción de 1 a 0.25; colocamos tres manos de base sobre la carrocería.
- 6.- Se realiza el lijado de la base con lija 600, para que esta quede totalmente lisa y sin imperfecciones.
- 7.- Se coloca el clear poliuretano, se lo realiza en proporción de clear 1 litro. 0.5 litros de catalizador y con 10.25 litros de thinner; colocar 2 manos con intervalos de 30 minutos. Después de la primera mano lijar con lija 600.
- 8.- Se ponen calcomanías para que la carrocería del vehículo monoplace ya construido quede totalmente acabado y sea más vistoso y de una mayor elegancia y realce al diseño del mismo.



FIGURA 48: Vista Frontal de la carrocería del vehículo monoplace.

4.8 PROCESO DE TAPIZADO

El tapizado se lo realiza para dar más elegancia, realce, y porque las piezas de plástico quedan con una superficie muy rugosa y no liza por el proceso de su debido tratamiento. Aquí adelante se detallan las partes que se deben tapizar: el asiento el tablero, todo el coco, la parte trasera interna y el suelo.

CAPÍTULO V

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- El material reciclado de botellas de plástico no presentó dificultad para ser conformado en este trabajo donde existen cierto nivel de curvas, siguiendo los procesos de pegado y remachado adecuados, ofreciendo además que se le practique un buen acabado con pintura automotriz profesional. En otras palabras, es un material que se constituye en una alternativa para fabricar carrocerías siguiendo el proceso de conformado.
- El diseño estructural escogido es demasiado ligero, por lo que se hace necesario reforzarlo un poco para el caso de que se fuera a construir para la industria o el uso en las vías; esto es así puesto que el análisis de la simulación arroja un factor de seguridad mínimo, con el cual se decidió trabajar por ser un prototipo.
- Los procedimientos especificados, logrados en base de años de experiencia demostraron ser eficaces, sobre todo al momento del pegado y compactación de las láminas de plástico reciclado, así como en el resultado de la preparación para el pintado para conseguir un excelente acabado.

5.2 RECOMENDACIONES

- Los procedimientos especificados, logrados en base de años de experiencia demostraron ser eficaces, sobre todo al momento del pegado y compactación de las láminas de plástico reciclado, así como en el resultado de la preparación para el pintado para conseguir un excelente acabado.
- Para la construcción de un vehículo monoplaza que salga a circular por las calles, se recomienda mejorar la estructura de la carrocería para lograr más seguridad.
- Para la elaboración de este prototipo, se emplearon varios procedimientos, como son la elaboración de la matriz, la aplicación del gel coat y la aplicación de las láminas, cada uno con su propio procedimiento, lo que resulta en conjunto un procedimiento bastante complejo y largo, por lo tanto se recomienda investigar sobre nuevos métodos de fabricación de piezas en base a este material, que sean más eficientes.

5.3 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Appold A, Heiler K, (2005), Tecnología de los Metales para profesiones técnico mecánicas, Edit, reverté, <https://books.google.com.ec/books?isbn=8429160140>

España

Agueda, E. (2010) Elementos amóviles fijos y no estructurales, 2da. Ed, edit. Libri mundi, España:

Alonzo Pérez J.M. (2008) Técnicas del automóvil, edit. Libri mundi, España:

Barrera Doblado, O. (2012) Sistema de seguridad y confortabilidad, Edit. Paraninfo,, España.

Dolores, M. (2003), Ecología y Medio Ambiente, edit. Progreso., México.

Gerchler, H. (1985) Tecnología del automóvil 20 Ed., edit... Reverté S.A., España:

Hermógenes, G. (2004) Manual CEAC del Automóvil. Ediciones CEAC, S.A, España

Ministerio del Ambiente Ecuador, (2008), <http://web.ambiente.gob.ec/sites/default/files/archivos/centrosdetenencia/situacionactual>.

Ashby M, Jones D, 2009, Materiales para ingeniería 2: introducción a la microestructura, el procesamiento y el diseño, Edit., Reverté. España, cod. 620.11/ .A84

Monroy A, 2013, Manual de prácticas de educación ambiental 2ª Ed., **Edit.** Trillas, México, cod. 363.7/ M66/Edu.

Theodor E, Austin C, Mendoza O, 1980, Tecnología Textil básica 3. Fibras sintéticas, Ed. Trillas, México, cod. 677.41. E74/Tec.

Fox F, Davies K, 2012, Hacia una vida + ecológica: Ahorra recursos y salva el planeta. Fox_ Davies, **Edit.** Trillas, México, cod. 333.72/F69/Hac.

Llimos P, Creixell, C., 2013, Plástica primaria: Ingeniosas y divertidas manualidades fáciles de realizar, Ed. Paramon, cod. 372.5 L156/ Pla.

Bunyard, Peter, 2010, Caos climático: calentamiento global, efecto invernadero y otros factores que amenazan la vida., **Edit.** Educar, cod. 363.738/B86.

Ortega Montes, A. & Ortega Montes, F.J. (2013) Verificación de estructuras deformadas. España: Ic editorial, copyright.

S: A. (S.F) <http://www.ecologiahoy.com/definicion-de-reciclaje> recuperado 07/12/2015,

S.A. (2012), <http://www.tiposde.org/cotidianos/490-tipos-de-reciclaje/#ixzz327bPdUZT>

Jackson A, Day D. (1989), manual de Modelismo, 3ª ed. Edit. Tursen S.A.; <https://books.google.com.ec/books?isbn=8487756042> , Madrid

5.4 GLOSARIO DE TÉRMINOS

Acetonas. Es un compuesto orgánico caracterizado por poseer un grupo funcional carbonilo unido a dos átomos de carbono, a diferencia de un aldehído, en donde el grupo carbonilo se encuentra unido al menos a un átomo de hidrógeno.

Alúmina. Es el óxido de aluminio. Junto con la sílice es el componente más importante en la constitución de las arcillas y los esmaltes, confiriéndoles resistencia y aumentando su temperatura de maduración.

Antropogénicas. Se refiere a los efectos, procesos o materiales que son el resultado de actividades humanas, a diferencia de los que tienen causas naturales sin influencia humana.

Apilamiento. Se refiere a un ordenamiento en pila, frecuentemente de moléculas aromáticas, que es adoptado debido a interacciones interatómicas.

Biodegradable. Es el producto o sustancia que puede descomponerse en los elementos químicos que lo conforman, debido a la acción de agentes biológicos, como: plantas, animales, microorganismos y hongos, bajo condiciones ambientales naturales.

Biodiversidad. Es el término por el que se hace referencia a la amplia variedad de seres vivos sobre la tierra y los patrones naturales que lo conforman, resultado de millones de años de evolución, según procesos naturales y también de la influencia creciente de las actividades del ser humano.

Carbonatadas. Son las sales del ácido carbónico o ésteres con el grupo $R-O-C(=O)-O-R$.

Cetonas. Es un compuesto orgánico caracterizado por poseer un grupo funcional carbonilo unido a dos átomos de carbón.

Concienciación. Significa conocimiento de uno mismo. Conciencia se refiere al saber de sí mismo, al conocimiento que el espíritu humano tiene de su propia

existencia, estados o actos. Conciencia se aplica a lo ético, a los juicios sobre el bien y el mal de nuestras acciones.

Contaminación Lumínica. Puede definirse como la emisión de flujo luminoso de fuentes artificiales nocturnas en intensidades, direcciones, rangos espectrales u horarios innecesarios para la realización de las actividades previstas en la zona en la que se instalan las luces.

Degradación. Es un proceso simple antrópico que afecta negativamente la biofísica interna del suelo, para soportar vida en un ecosistema, incluyendo aceptar, almacenar y reciclar agua, materia orgánica y nutrientes.

Electrólisis. Es el proceso que separa los elementos de un compuesto por medio de la electricidad.

Ergonomía. Es la disciplina tecnológica que se encarga del diseño de lugares de trabajo, herramientas y tareas, que coinciden con las características fisiológicas, anatómicas, psicológicas y las capacidades del trabajador.

Facing. De cara a, frente a.

Garrafas. Vasija esférica que remata en un cuello largo y estrecho y sirve para enfriar las bebidas, rodeándolas de hielo.

Granza. Carbón mineral lavado y clasificado, cuyos trozos han de tener un tamaño reglamentario comprendido entre quince y veinte y cinco milímetros.

Nailon. Es un polímero artificial que pertenece al grupo de las poliamidas. Se genera formalmente por poli condensación de un diácido con una diamina.

Perimetales. Es la suma de las longitudes de los lados de una figura geométrica.

Polutante. Es una sustancia que causa contaminación, y por definición, puede causar algún efecto peligroso.

Pulverulentos. Aspecto de estar cubierto de polvo.

Salinización. Acumulación excesiva de sales, cloruros, sulfatos, carbonatos, bicarbonatos y nitratos de sodio, potasio, calcio y magnesio en aguas y suelos.

Solvente. Son compuestos orgánicos basados en el elemento químico carbono. Ellos producen efectos similares a los del alcohol o los anestésicos. Estos efectos se producen a través de la inhalación de sus vapores.

Sustratos. El sustrato es un estrato que subyace a otro y sobre el cual está en condiciones de ejercer algún tipo de influencia. Para la Ecología el sustrato es la parte del biotipo (área de condiciones ambientales uniformes), donde ciertos seres vivos desarrollan sus funciones vitales y se relacionan entre sí.

Tolvaneras. Una tolvanera o lluvia de arena es una corriente de aire, muchas veces previa a la lluvia, que arrastra tierra y arena del desierto.

5.5 ANEXOS

Fotografías del prototipo

