



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**UNIDAD DE GESTIÓN DE  TECNOLOGÍAS**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE ENERGÍA Y  
MECÁNICA**

**CARRERA DE TECNOLOGÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

**TRABAJO DE TITULACIÓN, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE TECNÓLOGO EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

**TEMA: “RECONSTRUCCIÓN DE CARROCERÍA Y SISTEMA ELÉCTRICO  
EN VEHÍCULO DE EQUIPO PESADO MARCA HINO KY DE LA UNIDAD  
DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA UNIVERSIDAD DE LAS  
FUERZAS ARMADAS ESPE”**

**AUTOR: CHUMA IGUAMBA STALIN JOSÉ**

**DIRECTOR: ING. ALEX JAVIER RAMOS JINEZ.**

**LATACUNGA**

**2018**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA****CARRERA DE TECNOLOGÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ****CERTIFICACIÓN**

Certifico que el trabajo de titulación, **“RECONSTRUCCIÓN DE CARROCERÍA Y SISTEMA ELÉCTRICO EN VEHÍCULO DE EQUIPO PESADO MARCA HINO KY DE LA UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE”** realizado por el señor **SR. STALIN JOSÉ CHUMA IGUAMBA**, ha sido revisado en su totalidad y analizado por el software anti plagio, el mismo cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, por lo tanto, me permito acreditarlo y autorizar al señor **SR. STALIN JOSÉ CHUMA IGUAMBA** para que lo sustente públicamente.

Latacunga, Julio del 2018

---

Ing. Alex Javier Ramos Jinez.

**DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA****CARRERA DE TECNOLOGÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ****AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD**

Yo, **SR. STALIN JOSE CHUMA IGUAMBA**, con cédula de identidad N°1725223695, declaro que este trabajo de **“RECONSTRUCCIÓN DE CARROCERÍA Y SISTEMA ELÉCTRICO EN VEHÍCULO DE EQUIPO PESADO MARCA HINO KY DE LA UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE”** ha sido desarrollado considerando los métodos de investigación existentes, así como también se ha respetado los derechos intelectuales de terceros considerándose en las citas bibliográficas.

Consecuentemente declaro que este trabajo es de mi autoría, en virtud de ello me declaro responsable del contenido, veracidad y alcance de la investigación mencionada.

Latacunga, julio del 2018

---

CHUMA IGUAMBA STALIN JOSÉ

CI: 1725223695

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA**

**CARRERA DE TECNOLOGÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

## **AUTORIZACIÓN**

Yo, **SR. STALIN JOSÉ CHUMA IGUAMBA**, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar en la biblioteca Virtual de la institución el presente trabajo de titulación **“RECONSTRUCCIÓN DE CARROCERÍA Y SISTEMA ELÉCTRICO EN VEHÍCULO DE EQUIPO PESADO MARCA HINO KY DE LA UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE”** cuyo contenido, ideas y criterios son de mi autoría y responsabilidad.

---

**STALIN JOSÉ CHUMA IGUAMBA**

CI: 1725223695

## DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a la memoria de mi madre Elenita ya que fue un sueño de ella y mío más cuando estuvo con vida mi apoyo fundamental y la razón de siempre salir adelante con amor y con perseverancia sé que estés donde estés siempre cuidas y estas y velas por mí por eso madre querida esto va por ti.

A mi querido padre Alberto que siempre estuvo en las buenas y en las malas para apoyarme incondicionalmente, con su aliento y continua lucha es mi ejemplo de vida.

A mis queridos abuelos Rosita y Elías que siempre más que nada en este mundo estuvieron conmigo mi apoyo y su continuo amor supieron comprenderme, mi impulso, mi fortaleza, mi todo.

Para mis hermanos Rene, Sídney y Melissa mis compañeros de vida la razón por la cual sigo adelante mi motorcito y mi felicidad.

Gerardo tío querido un hermano para mí que con su sencillez afecto consejos y enseñanzas has sido parte fundamental de mi vida y ayudaste a ser la persona que soy hoy en día con metas y propósitos

***Chuma I. Stalin J.***

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mi DIOS por la salud y la familia tan maravillosa que me ha regalado, a la UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS – ESPE y a todo el personal de Sres. Docentes por brindarnos todos sus conocimientos, en especial al Sr. Ing. Alex Ramos por su dedicación para que este trabajo final culmine de la mejor manera.

***Chuma I. Stalin J.***

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN.....	ii
AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD .....	iii
AUTORIZACIÓN.....	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT .....	xiv
CAPÍTULO I.....	1
GENERALIDADES .....	1
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Planteamiento del problema .....	2
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	2
1.4 OBJETIVOS .....	3
1.4.1 Objetivo General .....	3
1.4.2 Objetivos Específicos .....	3
1.5 ALCANCE.....	4
CAPITULO II.....	5
SISTEMA ELÉCTRICO AUTOMOTRIZ .....	5
2.1 Introducción .....	5
2.1.1 Descripción .....	6
2.1.2 Corriente Eléctrica.....	6
2.1.3 Estructura del átomo .....	7

2.1.4	Electricidad Estática .....	8
2.1.5	Inducción Electrostática .....	8
2.1.6	Semiconductores .....	9
2.1.7	Condensadores.....	10
2.1.8	Ley De Ohm.....	11
2.2	Circuitos Eléctricos .....	11
2.2.1	Circuito en Serie.....	11
2.2.2	Circuito En Paralelo.....	12
2.2.3	Circuito Mixto .....	14
2.2.4	Circuito De Freno .....	14
2.2.5	Circuito de Luces de Reversa .....	15
2.2.6	Luces Altas, Bajas y Guías.....	15
2.2.7	Circuito Luces Direccionales .....	16
2.2.8	Luz de Salón Emergencia y Accesorios .....	16
2.3	Razones para el cambio de componentes eléctricos .....	16
2.3.1	Test y comprobaciones de sistemas .....	17
2.3.2	Identificación de defectos de componentes .....	18
CAPÍTULO III.....		19
RECONSTRUCCIÓN Y REPARACIÓN DE LA CARROCERÍA .....		19
3.1	Trabajos Preliminares .....	19
3.2	Reparación de la Carrocería.....	20
3.2.1	Trabajos en la Cabina .....	20
3.2.2	Trabajos en el Cajón .....	23
3.2.3	Trabajos en el Bastidor .....	28
3.2.4	Trabajos en el Guardachoques .....	29
3.3	Reparación del Sistema Eléctrico .....	31
3.3.1	Trabajos en las luces delanteras.....	32

3.3.2	Trabajos en las luces traseras.....	34
3.4	Reparación del Tablero de Instrumentos .....	35
CAPÍTULO IV .....		37
MARCO ADMINISTRATIVO .....		37
4.1	Recursos humanos.....	37
4.2	Recursos tecnológicos.....	37
4.3	Recursos materiales .....	38
4.4	Presupuesto .....	39
4.5	Cronograma.....	40
CONCLUSIONES .....		41
RECOMENDACIONES.....		42
BIBLIOGRAFÍA.....		43
HOJA DE LEGALIZACIÓN DE FIRMAS .....		44

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1. Estructura del átomo.</b> .....	<b>7</b>
<b>Figura 2 Inducción electrostática en un electroscopio.</b> .....	<b>9</b>
<b>Figura 3 Electrones de silicio y germanio.</b> .....	<b>10</b>
<b>Figura 4 Tipos de condensadores.</b> .....	<b>10</b>
<b>Figura 5 Circuito en serie.</b> .....	<b>12</b>
<b>Figura 6 Circuito en paralelo.</b> .....	<b>12</b>
<b>Figura 7 Circuito del sistema de frenos.</b> .....	<b>15</b>
<b>Figura 8 Borneras de la batería.</b> .....	<b>17</b>
<b>Figura 9 comprobador luces coche.</b> .....	<b>18</b>
<b>Figura 10 Caja de fusibles.</b> .....	<b>18</b>
<b>Figura 11 Estado preliminar de la volqueta.</b> .....	<b>19</b>
<b>Figura 12 Trabajos en la cabina.</b> .....	<b>20</b>
<b>Figura 13 Cabina lista para su reparación.</b> .....	<b>21</b>
<b>Figura 14 Asientos tapizados.</b> .....	<b>21</b>
<b>Figura 15 Lijado de la cabina.</b> .....	<b>22</b>
<b>Figura 16 Pintado de la cabina.</b> .....	<b>23</b>
<b>Figura 17 Pintura blanca de la cabina.</b> .....	<b>23</b>
<b>Figura 18 Estado preliminar del cajón.</b> .....	<b>24</b>
<b>Figura 19 Limpieza del cajón.</b> .....	<b>24</b>
<b>Figura 20 Limpieza interior del cajón.</b> .....	<b>25</b>
<b>Figura 21 Cajón con recubrimiento de bate piedra.</b> .....	<b>26</b>
<b>Figura 22 Reforzamiento externo del cajón.</b> .....	<b>27</b>
<b>Figura 23 Pintado externo del cajón.</b> .....	<b>28</b>
<b>Figura 24 Cajón finalizado.</b> .....	<b>28</b>
<b>Figura 25 Trabajos en el bastidor.</b> .....	<b>29</b>
<b>Figura 26 Estado preliminar del guardachoque.</b> .....	<b>30</b>
<b>Figura 27 Guardachoque desmontado.</b> .....	<b>30</b>
<b>Figura 28 Reparación del guardachoque.</b> .....	<b>31</b>
<b>Figura 29 Guardachoque reparado.</b> .....	<b>31</b>
<b>Figura 30 Caja de fusibles.</b> .....	<b>32</b>
<b>Figura 31 Estado preliminar de las luces delanteras.</b> .....	<b>33</b>
<b>Figura 32 Luces delanteras.</b> .....	<b>33</b>

<b>Figura 33 Luces traseras.....</b>	<b>34</b>
<b>Figura 34 Botonera de mandos eléctricos del vehículo.....</b>	<b>35</b>
<b>Figura 35 Mando principal. ....</b>	<b>36</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1 Potencial electrostático de superficies .....</b>	<b>8</b>
<b>Tabla 2 Diferencias entre circuitos eléctricos. ....</b>	<b>13</b>
<b>Tabla 3 Recursos humanos .....</b>	<b>37</b>
<b>Tabla 4 Recursos tecnológicos .....</b>	<b>38</b>
<b>Tabla 5 Recursos materiales.....</b>	<b>38</b>
<b>Tabla 6 Presupuesto total .....</b>	<b>39</b>

## RESUMEN

El presente proyecto tiene como finalidad realizar la reconstrucción de la carrocería y sistema eléctrico en un vehículo de equipo pesado marca Hino KY de la Unidad de Gestión de Tecnologías de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, de tal modo que el vehículo pueda ser utilizado en diferentes labores de la Carrera de Mecánica Automotriz. En el capítulo II se analizará todo lo referente al sistema eléctrico del vehículo. En el capítulo III detallaremos la reconstrucción y reparación de la carrocería. En el capítulo IV tenemos la referencia de los materiales y arreglos realizados en la tapicería de dicho vehículo. También se tuvo en cuenta las modificaciones e innovaciones que ha venido realizando la marca HINO a lo largo de la historia. Al final de este capítulo se desarrolló el trabajo práctico de arreglos que se realizó a dicho medio de transporte. Finalmente, en el capítulo IV podemos apreciar los resultados obtenidos en la implementación de los dos sistemas.

### **PALABRAS CLAVE:**

- HINO KY
- SISTEMA ELÉCTRICO
- CARROCERÍA
- TAPICERÍA

## ABSTRACT

The purpose of this project is to rebuild the body and electrical system in a Hino KY heavy equipment vehicle of the Unidad de Gestión de Tecnologías of the University of the Armed Forces, ESPE, in such a way that the vehicle can be used in different tasks of the Automotive Mechanic Career. In chapter I, everything related to the vehicle's electrical system will be analyzed. In chapter II we will detail the reconstruction and repair of the bodywork. In chapter III we have the reference of the materials and arrangements made in the upholstery of that vehicle. The modifications and innovations that the HINO brand has been carrying out throughout history were also taken into account. At the end of this chapter the practical work of arrangements that were made to this means of transport was developed. Finally, in chapter IV we can appreciate the results obtained in the implementation of the two systems.

### KEYWORDS:

- HINO KY
- ELECTRIC SYSTEM
- BODYWORK
- UPHOLSTERY

---

Lic. Yolanda Santos E.

DOCENTE UGT

# CAPÍTULO I

## GENERALIDADES

### 1.1 Antecedentes

La reconstrucción de cierto tipo de vehículos para mejorar y alargar la vida útil de los mismos se presenta como una opción muy satisfactoria, la misma que otorga mayor realce a ciertos vehículos que por el pasar de los años, el arduo trabajo y las condiciones de trabajo a los que están expuestos tienden a perder o tener un deterioro en sus acabados y opacar sus detalles de fábrica, mostrando poca presencia en el automotor. Con la intervención y aporte de estudiantes de distintas universidades se ha podido rescatar una serie de vehículos para beneficio de instituciones públicas, privadas y de uso personal; que son en los cuales nos guiaremos para realizar una adecuada reconstrucción en el vehículo HINO KY perteneciente a la Unidad De Gestión De Tecnologías de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

El sistema eléctrico es uno de los sistemas que más importancia posee en el vehículo, es necesario y debe cumplir con la normativa de seguridad vial en brindar una iluminación efectiva y tiene prestaciones que ayudan al peatón y usuarios de otros vehículos a socializar las maniobras que realizara dicho conductor

El avance tecnológico en el parque automotor mediante aplicaciones eléctricas es cada vez más extenso con el propósito de mejorar el desempeño eléctrico del vehículo, se está rehabilitando los componentes eléctricos y sus accesorios que cumplen las mismas funciones de una forma más rápida y eficiente.

Sin embargo, en la maquinaria pesada, el sistema eléctrico tiene una diferencia de voltaje y a su vez de mayor amperaje, posee elementos eléctricos de mayor capacidad, por lo que sus elementos serán los que se encarguen de brindar la señal adecuada de nuestra maquinaria, respecto a luces y accesorios. En cuanto a la carrocería se refiere, la llamada serie del HINO KY lleva una detallada forma en su cabina la cual se ve deteriorada por

el transcurso de los años y el trabajo al que ha estado expuesta esta maquinaria. Por lo cual presenta una serie de imperfecciones y abolladuras que opacan su detallado y clásico modelo de fábrica.

## 1.2 Planteamiento del problema

Debido al trabajo y a los años de servicio que presenta el vehículo HINO KY de la Unidad de Gestión de Tecnologías de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, es necesario mejorar el aspecto de su carrocería y de sus componentes eléctricos, los mismos que están muy deteriorados y que, con las mejoras que se presentarán en este proyecto servirá como material de aprendizaje para los estudiantes de dicho establecimiento. Además, mediante la reconstrucción de la carrocería y el sistema eléctrico se podrá utilizar el vehículo para el transporte de material o carga que la universidad requiera.

## 1.3 JUSTIFICACIÓN

La elaboración del presente proyecto técnico es importante ya que permitirá la reparación del sistema eléctrico y de su carrocería, colaborando de esta manera con la reparación y restauración del automotor y esperando que vuelva a estar operativo en sus óptimas condiciones.

Tomando en cuenta los escasos equipos que el estudiantado automotriz tiene para realizar sus prácticas en los circuitos eléctricos, dicho equipo contribuirá al mejor desempeño técnico, permitiendo observar todo tipo de señal y corriente que posee cada uno de sus elementos que conforman el sistema expuesto.

Este equipo permitirá al docente impartir de mejor manera sus conocimientos tanto teóricos como prácticos. Por lo tanto, los principales

beneficiarios serán los estudiantes de la Carrera de Tecnología Automotriz, así como también los docentes de dicha carrera.

En lo que compete a la carrocería y al uso que se va a dar al automotor, tendrá mejor presentación y resaltará a la institución ya sea como material de aprendizaje o como parte funcional de la universidad.

## 1.4 OBJETIVOS

### 1.4.1 Objetivo General

Corrección y pintado de la carrocería y reconstrucción del sistema eléctrico en la volqueta HINO KY de la carrera de Mecánica Automotriz de la Unidad de Gestión de Tecnologías.

### 1.4.2 Objetivos Específicos

- Investigar los avances eléctricos acerca del sistema de iluminación del automotor.
- Realizar la implementación de accesorios faltantes y deteriorados en el este tipo de maquinaria.
- Realizar el tratamiento indicado para la reconstrucción de la carrocería y el proceso adecuado para su previa pintura.

## 1.5 ALCANCE

El presente proyecto tiene como objeto la reparación del automotor HINO KY perteneciente a la Carrera Tecnología en Mecánica Automotriz que permitirá realizar prácticas eléctricas el cual servirá para identificar el estado y funcionamiento de varios componentes que conforma todo el sistema eléctrico, así como también mejorar la estética del vehículo y conservación de su carrocería.

## CAPITULO II

### SISTEMA ELÉCTRICO AUTOMOTRIZ

#### 2.1 Introducción

En el estudio de un motor Diesel se puede revisar lo referente al sistema eléctrico y como diferenciar de un circuito en un vehículo a gasolina la variación de voltajes, amperajes y a la vez de las resistencias con las cuales trabaja dicho sistema de vehículo. Podemos entender que un vehículo a diésel no tiene sistema de encendido por lo que se nos facilitaría la instalación, pero tenemos dificultad de encendido de este sistema en frio y una mayor relación de compresión a la que está expuesta el aire por lo que el motor de arranque debe hacer un mayor esfuerzo y para evitar esto se utiliza en la actualidad resistencias eléctricas para ayudar a calentar el aire de la cámara de combustión y tener un mejor encendido. Todo esto lleva a que tener que utilizar una batería de mayor capacidad y cantidad de placas como también un arranque de mayor potencia lo que conlleva a usar un alternador que permita tener más capacidad de producción eléctrica.

Por todas las condiciones que tenemos en este tipo de vehículos, existen algunas modificaciones en el circuito general.

De lo dicho se deduce que no vamos a entrar en detalles de todos aquellos elementos que son comunes a los automóviles equipados con motores de explosión y los equipados con motor Diésel, tales como los sistemas de iluminación, señalización, control, limpiaparabrisas, etc.

### 2.1.1 Descripción

El tema que se revisará puntualmente en esta tesis es todo lo referente a las luces y accesorios por lo que se verificará el cableado, luces y accesorios. Después de una minuciosa inspección, se aplicarán las restauraciones, correcciones, reemplazos y demás trabajos pertinentes para lograr los objetivos planteados.

### 2.1.2 Corriente Eléctrica

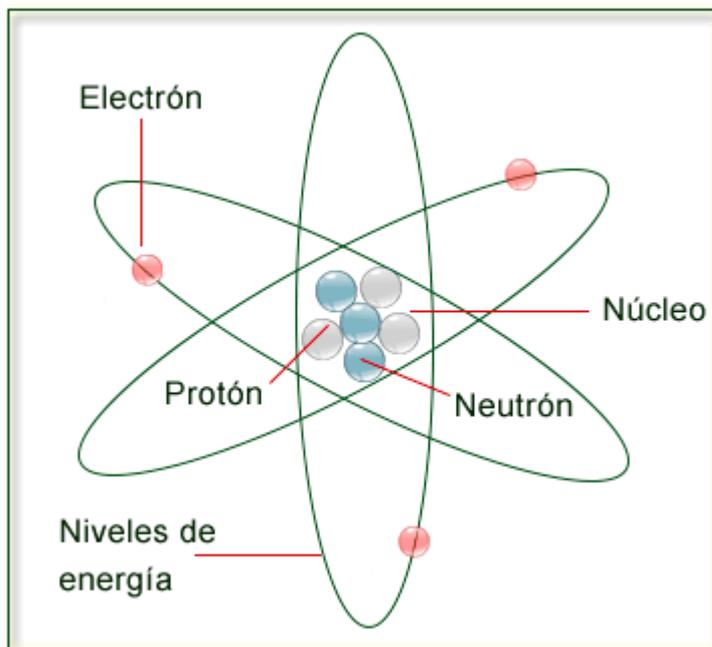
De acuerdo a (Diego Miguel Corone De La Vega, 2016) se encontró que la corriente eléctrica es la circulación de cargas o electrones en un circuito cerrado en el cual se movilizan siempre del polo negativo hacia el polo positivo en la fuente subministro electromotriz FEM.

Sabemos que el sentido de circulación de corriente es en forma distinta del polo positivo al polo negativo. Este planteamiento es por razones históricas y no por la física y es porque en la época que se planteó la teoría trababan de explicar cómo fluye la corriente eléctrica en los metales, más en este tiempo los físicos desconocían de los electrones o sus cargas negativas.

Cuando ya se descubrieron a los electrones y estos como partes que integran los átomos es el principal componente de cargas eléctricas, se descubrió también las cargas eléctricas que proporcionan de fuerza electromotriz y se mueven del signo negativo hacia el positivo y por ley de la física que cargas distintas se atraen y con cargas iguales se rechazan

### 2.1.3 Estructura del átomo

En el estudio de (Vicente Lopez Lopez) se encontró que la teoría aceptada hoy es que el átomo se compone de un núcleo de carga positiva formado por protones y neutrones, en conjunto conocidos como nucleones, alrededor del cual se encuentra una nube de electrones de carga negativa.



**Figura 1. Estructura del átomo.**

Fuente: (Megane, 2014)

Según (Diego Miguel Corone De La Vega, 2016) indica que la estructura atómica tiene en sí niveles de energía, donde esta se transfiere dependiendo de la cantidad de electrones que tenga el elemento en su último nivel, este cede o atrae para definirse como un conductor o un aislante de energía.

### 2.1.4 Electricidad Estática

La electricidad estática es la acumulación de energía en la superficie de un objeto. Esto normalmente es producido por cuando separan materiales al frotarlos entre sí, ocasionando cargas positivas que se unirán en un material y las cargas negativas sobre otra superficie. Con el resultado de estas cargas se producen chispas y se descargan al contacto con otros materiales o materiales pegados juntos, a esto le llamamos estática porque hay flujo de corriente.

**Tabla 1**

#### Potencial electrostático de superficies

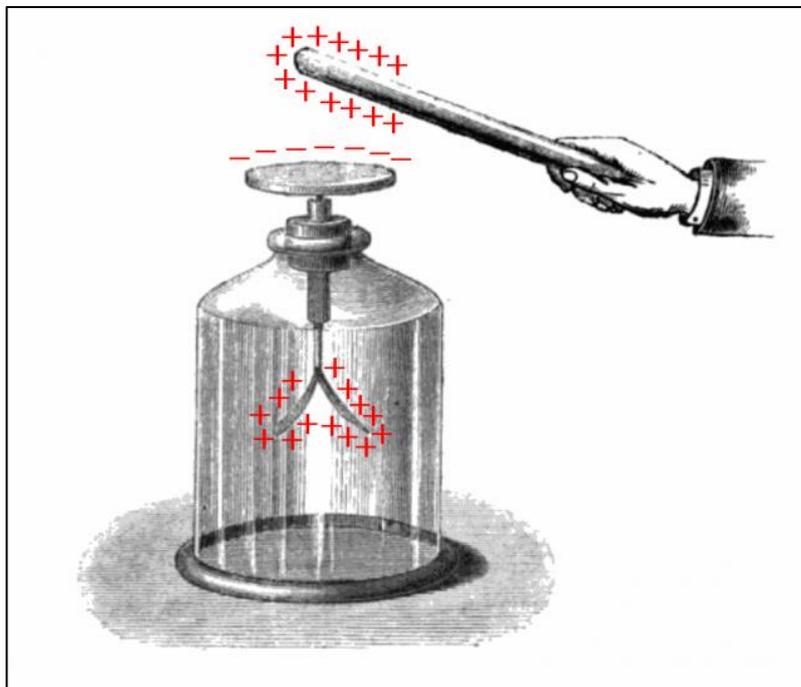
Potencial electrostático de Superficies		
Acción	Humedad de 65 a	Humedad de 10 a
	90 %	25 %
Caminar sobre alfombra	1.500 V	35.000 V
Caminar sobre suelo de PVC	250 V	12.000 V
Sentarse en una silla de poliuretano	1.500 V	18.000 V
Tocar equipos de mesa de trabajo	100 V	6.000 V
Circuito integrado en tubo de plástico	500 V	3.000 V
Abrir sobres de PVC	1.200 V	7.000 V
Coger una bolsa de plástico común.	1.200 V	20.000 V

Fuente: (Campus Virtual, 2018)

### 2.1.5 Inducción Electrostática

Según (Diego Miguel Corone De La Vega, 2016) afirma que en la electrostática para resumirla se dice que tenemos una atracción neta entre el cuerpo cargado o frotado con un objeto de carga neutra, esta atracción la

logramos debido a que un objeto cargado induce movimiento de cargas en el elemento neutro que este cerca del cuerpo frotado.



**Figura 2 Inducción electrostática en un electroscopio.**

Fuente: (Diego Miguel Corone De La Vega, 2016)

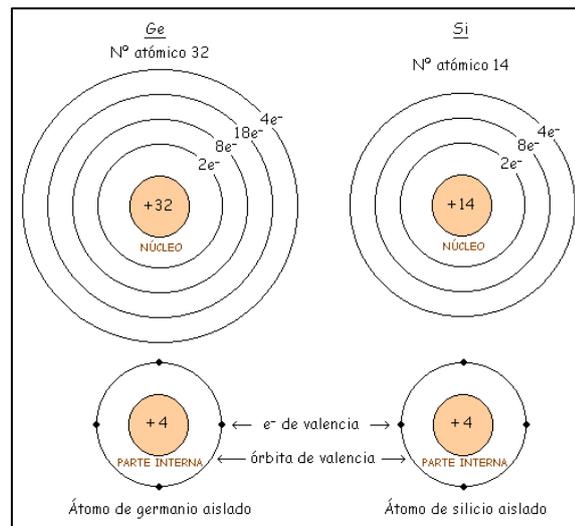
### 2.1.6 Semiconductores

De acuerdo al análisis de (Enrique, 2014) demostró que aquí encontramos elementos de la tabla periódica como el germanio y el silicio los cuales en bajas temperaturas tienen la propiedad de aislantes, pero si la temperatura sube o por tener impurezas esto ayuda a ser un conductor.

La importancia que se da en la electrónica es de gran magnitud para la fabricación de transistores o para los circuitos integrados. Sabemos que los semiconductores son de valencia cuatro, debido a sus cuatro electrones en su órbita exterior y también conocemos que los conductores poseen tan solo

un electrón de valencia y los elementos aislantes tienen ocho electrones en su última órbita.

Los 2 semiconductores que veremos serán el Silicio y el Germanio:



**Figura 3 Electrones de silicio y germanio.**

Fuente: (Megane, 2014)

### 2.1.7 Condensadores

Según (Enrique, 2014) afirma que los condensadores son elementos que sirven para poder acumular energía y carga y se construyen con dos conductores aislados el uno del otro y tienen cargas iguales pero opuestas.



**Figura 4 Tipos de condensadores.**

Fuente: (Enrique, 2014)

### 2.1.8 Ley De Ohm

Según (Diego Miguel Corone De La Vega, 2016) afirma que la Ley de Ohm es la encargada de relacionar las magnitudes de intensidad voltaje y resistencia por el cual tenemos que:

- La intensidad de corriente que atraviesa un circuito es directamente proporcional al voltaje o tensión del mismo e inversamente proporcional a la resistencia que presenta.
- I es intensidad y es medida en amperios, v es voltaje medido en voltios y la resistencia se mide en ohmios.

A esta fórmula la podemos despejar para poder hacer el cálculo de la medida que deseemos con los otros dos valores teniendo conocimiento sea su voltaje resistencia o intensidad de corriente.

$$I = \frac{V}{R}$$

## 2.2 Circuitos Eléctricos

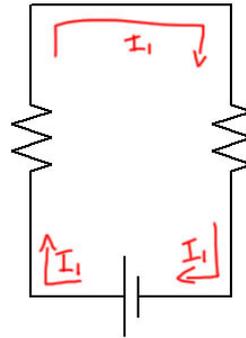
### 2.2.1 Circuito en Serie

El circuito en serie es cuando la corriente tiene solo un camino desde su fuente de suministro de energía y esta pasa por todos los elementos del circuito y así vuelve a la fuente esto nos dice que la misma corriente fluye a través de todos los elementos del circuito o que en cualquier punto del circuito la corriente es igual.

Un circuito en serie necesita una fuente de energía, un elemento metálico que sea conductor y permita su flujo desde la fuente hasta el consumidor y como un último el consumidor este absorbe la energía.

En los circuitos en serie la intensidad de corriente es la misma en todos los circuitos en serie. La principal desventaja de este tipo de circuito es que si

se rompe algún elemento del circuito o tenemos un contacto se corta la circulación de la corriente y se abre el circuito.

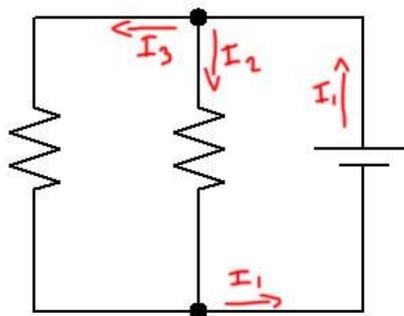


**Figura 5 Circuito en serie.**

Fuente: (TuElectronica.es, 2018)

### 2.2.2 Circuito En Paralelo

Un circuito en paralelo a diferencia de uno en serie este tiene a sus conductores y elementos paralelamente o con sus extremos comunes. En este circuito cada elemento conectado a la fuente de alimentación está en forma individual a los demás consumidores es decir tiene su propia línea un que esta sea común en todos también se le conoce a ese tipo de circuito como divisor de corriente.

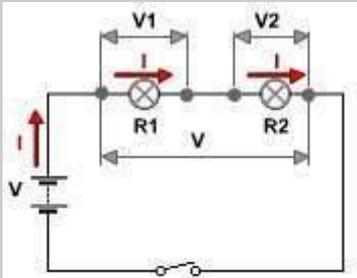
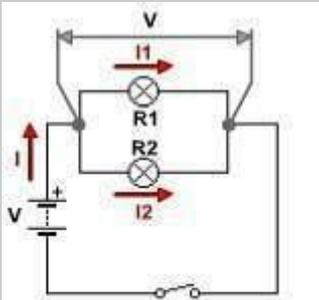


**Figura 6 Circuito en paralelo.**

Fuente: (TuElectronica.es, 2018)

Tabla 2

## Diferencias entre circuitos eléctricos.

DIFERENCIAS ENTRE CIRCUITOS EN SERIE Y PARALELO		
	Circuito serie	Circuito paralelo
<b>Resistencia</b>	Aumenta al incorporar receptores	Disminuye al incorporar receptores
<b>Caída de tensión</b>	Cada receptor tiene la suya, que aumenta con su resistencia. La suma de todas las caídas es igual a la tensión de la fuente.	Es la misma para cada uno de los receptores, e igual a la de la fuente.
<b>Intensidad</b>	Es la misma en todos los receptores e igual a la general en el circuito. Cuantos más receptores, menor será la corriente que circule.	Cada receptor es atravesado por una corriente independiente, menor cuanto mayor resistencia. La intensidad total es la suma de las intensidades individuales. Será, pues, mayor cuanto más receptores tenga el circuito.
<b>Cálculos</b>	 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <math display="block">R_e = R_1 + R_2</math> <math display="block">V_1 = I \times R_1</math> <math display="block">V_2 = I \times R_2</math> <math display="block">I = \frac{V}{R_e}</math> </div>	 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <math display="block">I_1 = \frac{V}{R_1}</math> <math display="block">I_2 = \frac{V}{R_2}</math> <math display="block">I = I_1 + I_2</math> <math display="block">R_e = \frac{V}{I}</math> </div>

Fuente: (TuElectronica.es, 2018)

### 2.2.3 Circuito Mixto

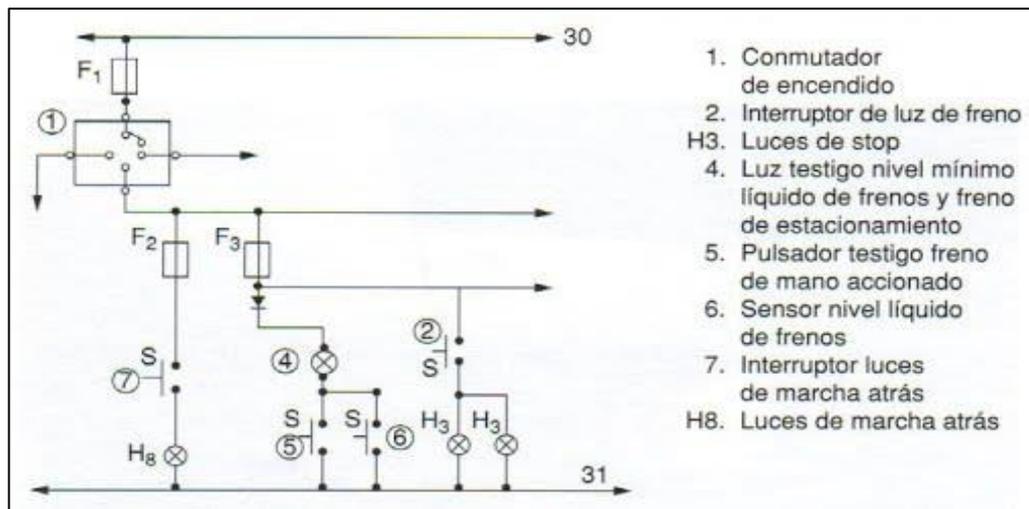
El circuito mixto es la combinación de los dos circuitos mencionados anteriormente el en serie y el circuito en paralelo, en el cual podemos dar muchas combinaciones para diferentes funciones ya sea a nivel automotriz o en la electricidad de una casa o redes para realizar el cálculo de estas es primero y factible resolverlas de parte por parte para lograr tener un circuito más simple y verificar sus valores de consumo de voltaje resistencias e intensidad de corriente en forma total.

### 2.2.4 Circuito De Freno

En un vehículo para poder advertir una acción que realiza el conductor tenemos varios indicadores universales de gran importancia uno de ellos es del que hablaremos en esta parte como es el caso de las luces de freno también conocidas como stop y nos ayudan a advertir en la vía que el conductor va a reducir la velocidad de forma parcial o total al momento de usar el freno.

Estas luces solo se ubican en la parte posterior del vehículo y su circuito está constituido por un pulsador en el pedal del freno que al accionarse este cierra el circuito permitiendo el paso de corriente por el fusible y luego pasa a los consumidores que en este caso son de 24 voltios, pero el esquema eléctrico es el mismo. Cuando dejamos de accionar el pedal este deja igualmente de accionarse desconectando el circuito haciendo que se apáguen los consumidores o focos.

También en este circuito podemos tener o complementar con elementos indicadores del nivel de líquido de frenos que nos permitirá ver qué cantidad de del mismo tiene o si está por debajo del nivel máximo que estará como una norma de seguridad efectiva que evitara un posible accidente.



**Figura 7 Circuito del sistema de frenos.**

Fuente: (Diego Miguel Corone De La Vega, 2016)

### 2.2.5 Circuito de Luces de Reversa

De acuerdo a (Diego Miguel Corone De La Vega, 2016), las conocemos también con el nombre de luces de marcha atrás que tienen en su parte posterior luces blancas las mismas que se encienden cuando el vehículo se pone la palanca de cambios en la posición reversa. Estas luces van localizadas en la parte posterior del vehículo ya sean en los mismos pilotos o de forma individual.

### 2.2.6 Luces Altas, Bajas y Guías

De acuerdo a (Diego Miguel Corone De La Vega, 2016), las luces son elementos básicos y a su vez de gran importancia para cualquier vehículo no solo porque ayudan a tener una mejor visión del camino o trayecto que está llevando dicho automotor, sino que también sirven como señales de gran importancia para los demás vehículos que circulan en la carretera y más que todo las luces altas y bajas dependen de las circunstancias de circulación.

### 2.2.7 Circuito Luces Direccionales

Para comprender de mejor manera antes de entrar al circuito de luces direccionales se explicará el funcionamiento del flasher o también conocido como destellador, ya que este elemento es de gran importancia para el funcionamiento de estas luces y nos ayudara para hacer pruebas en caso de tener alguna avería.

El destellador se encarga de cortar en forma repetitiva el paso de energía hacia los consumidores produciendo que estas tengan ligeros cortes de energía produciendo un parpadeo. Al transferir la energía la resistencia se enfría y la lámina regresa a su posición inicial para empezar nuevamente con el ciclo.

### 2.2.8 Luz de Salón Emergencia y Accesorios

La luz del salón es de esencial importancia para tener luminosidad dentro del habitáculo del vehículo, para tener visión en la oscuridad o en la noche ya sea el caso de que se necesite buscar algo o por comodidad. En este tipo de luces de encendido tenemos algunos contactos que permitirán abrir y cerrar el circuito ya sea directamente con un switch o al abrir y cerrar las puertas siendo el caso.

## 2.3 Razones para el cambio de componentes eléctricos

Las razones más comunes para el cambio de elementos eléctricos ya sea en cualquier tipo de funciones se tenga en estas es por el uso o por el deterioro o las condiciones a las cuales está expuesto el elemento generalmente se cambia los focos pues estos tienden a quemarse o también

pueden tener falla las boquillas que tienden a sulfatarse y no producir un buen contacto. Los fusibles son elementos que son expuestos al cambio porque estos a su vez permite que no haya mayor daño en el resto de partes de un sistema eléctrico.

Los cables también sufren daño y deterioro por estar expuestos a condiciones ambientales a más del calor producido por el motor ya sea el caso de estos o por el roce con partes metálicas por no tener un correcto ajuste. Tienden los flasher a quemarse o quedarse conectados por el trabajo y toca sustituirlos.

### 2.3.1 Test y comprobaciones de sistemas

Como primer punto y más esencial es poder contar con una fuente de alimentación para revisar el sistema eléctrico, se constató que el vehículo no constaba con los respectivos bornes y el cable de conexión para unir las baterías a 24 voltios.



**Figura 8 Borneras de la batería.**

Para realizar estas comprobaciones utilizaremos una lámpara de comprobación la misma que utilizaremos a lo largo de todo el circuito para

probar que llegue corriente. De tal forma revisaremos todos los sistemas antes mencionados eléctricamente.

Para esto se coloca una buena masa para el cable y con la punta se busca si llega corriente al circuito desde el a fuente de alimentación buscando de esta manera continuidad en el circuito y esto se realiza con los fusibles revisando que no estén quemados lo mismo que podemos revisar con un multímetro que se revise la continuidad.



**Figura 9 comprobador luces coche**

Fuente: (Megane, 2014)

### 2.3.2 Identificación de defectos de componentes

Lo que se pudo constatar en el vehículo es que tenemos varios circuitos que no constan con un fusible que cierre el circuito.



**Figura 10 Caja de fusibles**

## CAPÍTULO III

### RECONSTRUCCIÓN Y REPARACIÓN DE LA CARROCERÍA

#### 3.1 Trabajos Preliminares

Para iniciar con los trabajos de reparación y reconstrucción de la carrocería del vehículo Hino KY, es necesario tener un diagnóstico general del estado de la misma para determinar los procesos, técnica y métodos para el conformado de elementos de chapa en vehículos.

En el caso del vehículo que está siendo restaurado, el diagnóstico es amplio, ya que su cabina estaba completamente deteriorada, los asientos, puertas y tablero de instrumentos ha sido maltratado a lo largo de todos sus años de trabajo. El cajón de la volqueta presenta múltiples golpes, torceduras y deterioro debido al trabajo al que ha sido expuesto, además también tomando en cuenta que ha sido un vehículo que formó parte del parque automotor de un GAD municipal para trabajos pesados.



**Figura 11 Estado preliminar de la volqueta.**

Una vez que tenemos el diagnóstico de estado de la carrocería, deberemos realizar la reparación como tal, es necesario conocer de una serie de técnicas a emplear, así como las herramientas necesarias para realizar este tipo de trabajos.

La conformación de piezas de chapa puede realizarse por forja, embutido, curvado, plegado, moldeo, estampación, laminación, extrusión, estirado o sintetizado.

## 3.2 Reparación de la Carrocería

### 3.2.1 Trabajos en la Cabina

La reparación de la carrocería (hojalatería y pintura), la iniciamos en la cabina de la volqueta. El tapizado interno de las puertas necesitaba ser reemplazado. Los asientos fueron removidos para arreglar su estructura metálica y que sean tapizados nuevamente en su superficie externa. Además de la latonería en las puertas, las manijas y cerraduras.



**Figura 12 Trabajos en la cabina.**

Los asientos fueron removidos para corregir fallas en sus puntos de fijación, arreglos estéticos (tapizado) y para tener mayores facilidades al momento de trabajar en las correcciones pertinentes de la carrocería.



**Figura 13 Cabina lista para su reparación.**

Ha sido necesario algo de descaste de material para corregir fallas, mediante el uso de amoladora se pudo limpiar y rectificar la estructura interna de la cabina; el siguiente proceso, además de una adecuada limpieza, fue el masillado y la pintura del interior.

También fue tapizado el piso de la cabina para brindar un mejor aspecto y comodidad a los ocupantes.



**Figura 14 Asientos tapizados.**

La cabina también necesitaba trabajos de refacción en su parte externa, aplicando los conocimientos de hojalatería y pintura, enderezamos las partes maltratadas (puertas y techo de la cabina). Con la ayuda de masilla plástica y catalizador, se rellenó y enderezó las partes dobladas, luego es necesario el lijado para eliminar el exceso de masilla.

Una vez lijada el área del masillado, debemos revisar las porosidades que puedan presentarse en estas partes; de ser así, debemos aplicar una segunda mano de masilla, lijamos nuevamente. Para el lijado de la masilla, primero se lo hace con lija gruesa hasta terminar con lija de agua, obteniendo un acabado liso y uniforme para que pueda ser aplicada la o las capas de pintura.



**Figura 15 Lijado de la cabina.**

Con la superficie correctamente lijada y pulida, está lista para el pintado. Aplicamos una o dos capas de pintura, según la necesidad y el acabado; con la utilización de las herramientas y equipos de pintura, aplicamos las capas de pintura amarilla. Debemos tomar en cuenta que las condiciones climáticas sean las adecuadas para que la pintura se adhiera correctamente y su secado sea óptimo.



**Figura 16 Pintado de la cabina.**

La parte delantera – inferior de la cabina fue pintada de color blanco, por cuestión de estética y para que pueda ser diferenciada; y sobre todo para que el vehículo sea identificado por otros usuarios viales en presencia de lluvia o en la noche.



**Figura 17 Pintura blanca de la cabina.**

### 3.2.2 Trabajos en el Cajón

El cajón es la parte que más daños presenta, ya que ha estado expuesto a cargar materiales de remoción tales como escombros, piedras,

tierra, basura, etc.; por tal motivo en su interior se encuentra muy maltratado, con ciertas perforaciones, golpes muy pronunciados, torceduras y óxido debido al tiempo de inoperatividad del mismo.



**Figura 18 Estado preliminar del cajón.**

Para realizar la reconstrucción y reparación de los daños que presentaba el cajón de este vehículo (y como toda reparación automotriz), fue necesaria una limpieza previa para tener un ambiente más adecuado de trabajo.



**Figura 19 Limpieza del cajón.**

En el cajón se evidenciaba el maltrato externo del mismo debido a los trabajos a los que estaba expuesto, el inferior estaba impregnado de brea,

tierra y residuos de material pétreo; esto se removió con ayuda de herramientas adecuadas, seguido de una limpieza con agentes líquidos y químicos para que no se tenga grasa ni otro componente que no permita la adhesión correcta de la pintura que necesitaba ser aplicada.

El interior del cajón tenía similar maltrato, incluso podríamos decir que los daños de esta área eran mayores. Fue necesario remover material pétreo impregnado en el piso y paredes del cajón, además, con la utilización de un cepillo de alambre, limpiar y remover el óxido presente.



**Figura 20 Limpieza interior del cajón.**

Para que el interior del cajón tenga un adecuado terminado y arreglo acorde a los trabajos para los cuales está diseñado, fue necesario remover todo el óxido, escombros, grasa e impurezas varias. Una de las formas más prácticas de revestir este tipo de cajones es con la aplicación de bate piedra.

#### 3.2.2.1 Aplicación de Bate Piedra.

El bate piedra es un recubrimiento de alta textura para protección de baldes, cajones, o los chasis de camiones y/o vehículos. Debe ser aplicado sobre la pintura original de fábrica o sobre metal desnudo. Para el aplicado en este tipo de cajones, siga los siguientes pasos:

- Lijar y retirar todas las impurezas de la superficie en la que va a ser aplicado el bate piedra.
- Aplicar una capa de algún agente de limpieza, puede ser thinner.
- Empezar a aplicar el bate piedra, puede ser con la ayuda de una brocha simplemente.
- Recubrir con dos manos cruzadas de bate piedra para lograr el efecto texturado, con intervalos de 20 minutos por mano.
- Dejar que el clima y el tiempo ayuden de forma natural al secado del bate piedra sobre la superficie que fue aplicada.



**Figura 21 Cajón con recubrimiento de bate piedra.**

Para los arreglos pertinentes de la parte exterior del cajón de vehículo Hino KY, fueron necesarios trabajos preliminares, al igual que en el resto de la carrocería, para este caso en particular, fue necesario soldar las partes maltratadas y con la ayuda de la misma suelda se rellenaron ciertas esquinas que estaban demasiado maltratadas; el objetivo de este procedimiento fue para reforzar la estructura externa del cajón y sea fiable su funcionalidad luego de las reparaciones indicadas.



**Figura 22 Reforzamiento externo del cajón.**

Como todo trabajo con suelda, debe ser cepillado después de la aplicación de la misma, una posterior lijada y pulida para que esté en condiciones adecuadas para el respectivo pintado.

Una vez que se ha completado la soldadura y rellenado de las abolladuras y perforaciones del contorno del cajón, fue necesario remover la pintura vieja; esto con la ayuda de cepillo de cerdas alámbricas, lijas de distinto espesor y guaípe. El propósito es conseguir una superficie con metal desnudo. A partir de estos trabajos preliminares, aplicamos la o las capas de pintura necesaria para que el cajón tenga los acabados requeridos. Utilizamos pintura amarilla que es la del color original de este vehículo, y como tal, el color que consta en su matrícula.



**Figura 23 Pintado externo del cajón.**

La aplicación de pintura debe ser por lo menos de dos manos y de manera uniforme en toda la superficie, debemos tomar en cuenta las condiciones climáticas para que la aplicación y el secado de la pintura sean de forma óptima y el acabado final sea el requerido.



**Figura 24 Cajón finalizado.**

### 3.2.3 Trabajos en el Bastidor

El chasis no presentaba mayores daños, sin embargo, fue necesaria una revisión exhaustiva del estado del mismo; los largueros y travesaños se

han conservado en buen estado a pesar de los años de vida y uso de este vehículo. Se revisó y analizó el estado del chasis para determinar si era necesaria la reparación o reforzamiento del mismo, se concluyó que no es necesario ningún trabajo adicional.

Lo que, si ameritaba el chasis, es una limpieza completa, engrasado, y, por cuestiones de estética, se decidió pintar este bastidor; con pintura negra y todo el equipo necesario de pintado se le dio un acabado estético y automotriz acorde a un proyecto como el nuestro.



**Figura 25 Trabajos en el bastidor.**

#### 3.2.4 Trabajos en el Guardachoques

El guardachoque es el elemento que más sufre al recibir directamente impactos o golpes frontales que tenga o a los que esté expuesto este tipo de vehículos. En este vehículo en particular, el guardachoque presentaba daños considerables, golpes y deformaciones extensas casi en toda su estructura; para realizar la reparación de este elemento fue necesario su desmontaje y trabajarlo de forma independiente.



**Figura 26 Estado preliminar del guardachoque.**

Una vez desmontado este elemento, se debió limpiarlo íntegramente, con la ayuda de herramientas de golpe, se enderezó este elemento hasta obtener su forma original y de fábrica.



**Figura 27 Guardachoque desmontado.**

Además, el guardachoque presentaba fisuras y roturas en su estructura por lo que fue necesario reforzarlo con suelda eléctrica, además del respectivo proceso de masillado y lijado para obtener un acabado deseado.



**Figura 28 Reparación del guardachoque.**

Una vez finalizado el pulido del masillado, se aplicó pintura negra y se aseguró este elemento nuevamente en la carrocería del vehículo. Finalizando así la reconstrucción y arreglos necesarios de la carrocería de este vehículo.



**Figura 29 Guardachoque reparado.**

### 3.3 Reparación del Sistema Eléctrico

El sistema eléctrico de este vehículo se encontraba en total deterioro y sin funcionamiento. En esta parte vamos a explicar y detallar los trabajos

realizados en la refacción del sistema de alumbrado, para luces delanteras y posteriores, así como para el tablero de instrumentos.

### 3.3.1 Trabajos en las luces delanteras.

El alumbrado delantero de este vehículo constas de los faros de carretera y cruce, luces direccionales y neblineros. Para que esté operable todo el circuito eléctrico del vehículo, previamente fue necesaria la revisión de la caja de fusibles para proteger los circuitos, precautelar la vida útil de elementos eléctricos y evitar cualquier tipo de accidente o inconveniente.

Los contactos de los fusibles están oxidados por lo que se los limpio para poder trabajar en ellos y revisar que haya continuidad.



**Figura 30 Caja de fusibles.**

Con una revisión previa de los faros delanteros, observamos el estado físico y funcional de cada uno de ellos, para su reparación o sustitución, de acuerdo el caso lo amerite. Se concluyó que, de los cuatro faros existentes, dos necesitaban refacción y los otros dos debían ser reemplazados.



**Figura 31 Estado preliminar de las luces delanteras.**

Luego de adquirir los faros nuevos y realizar las respectivas conexiones, se instalaron y conectaron todos los faros delanteros; el cableado fue cambiado para que el accionamiento sea eficiente y seguro, ya que la mayoría de cables se encontraban rotos y llenos de remiendos, algunos con envoltura de cinta adhesiva y otros sin protección aislante, esto ocasionaría fugas de corriente y cortocircuitos.



**Figura 32 Luces delanteras.**

Las luces direccionales, en este vehículo están montadas sobre los guardafangos del mismo. Debido al año de fabricación del vehículo, resultó complicado conseguir estos faros nuevos, pero se adquirieron de medio uso.

Al igual que las conexiones de las luces delanteras, el cableado fue cambiado para tener un óptimo funcionamiento.

### 3.3.2 Trabajos en las luces traseras

Las luces traseras de este vehículo constan de los faros direccionales y de estacionamiento, luces de reversa, luces de freno y luces guía. El estado preliminar de los faros traseros de este vehículo se encontraba en mal estado, algunos rotos y otros no existían. El cableado, al igual que el de las luces delanteras, era necesario ser reemplazado.

Se adquirieron los faros nuevos y la cantidad necesaria de cable para la instalación correspondiente. Los faros de las luces traseras van ubicados al final del bastidor, debajo de la compuerta del cajón, en un lugar propicio donde no sufran daños por el material que se embarca y desembarca en la volqueta.



**Figura 33 Luces traseras.**

### 3.4 Reparación del Tablero de Instrumentos

El tablero de instrumentos, en lo que respecta al sistema eléctrico, consta de los indicadores y accionamientos para faros de carretera y cruce, luces direccionales y de estacionamiento. Se revisó el accionamiento de las direccionales y cambio de luces del mando principal del volante, constatando que trabajan correctamente por lo que no es necesario realizar ninguna sustitución, cambio de elementos o realizar conexiones alternas en la volqueta.



**Figura 34 Botonera de mandos eléctricos del vehículo.**

Después de verificar el funcionamiento y estado de los componentes de mando y accionamiento, y al constatar su buen estado, lo que sí fue necesario, es reemplazar el cableado por cuestiones de seguridad, para evitar cortocircuitos y precautelar el buen funcionamiento y vida útil de todos y cada uno de los componentes eléctricos.

Los indicadores luminosos del tablero de instrumentos se encuentran funcionando de forma adecuada, por lo tanto, fue necesaria una limpieza a fondo del tablero, sobre todo de la mica de protección. La limpieza de estos componentes se la realizó con el mismo proceso de pulido de faros, para obtener una superficie limpia y lo más transparente posible.



**Figura 35 Mando principal.**

Una vez realizados todos estos trabajos, tanto en la carrocería como en el sistema eléctrico, y luego de aplicar la pintura adecuada y necesaria, damos por terminado el proyecto planteado.

## CAPÍTULO IV

### MARCO ADMINISTRATIVO

#### 4.1 Recursos humanos

Las personas que aportaron en el desarrollo de nuestro proyecto de investigación se detallan en la siguiente tabla, en la misma que se describe el aporte específico de cada uno de los colaboradores.

**Tabla 3**

#### Recursos humanos

<b>Nombre</b>	<b>Aporte</b>
<b>Stalin Chuma Iguamba</b>	Investigación y elaboración del proyecto
<b>Ing. Alex Ramos Jinez</b>	Tutor y asesor general
<b>Ing. Jaime León Almeida</b>	Asesoría en instalación y funcionamiento del sistema eléctrico
<b>Ing. Xavier Tapia</b>	Asesoría en productos e y técnicas de reparación automotriz

#### 4.2 Recursos tecnológicos

Se consideran recursos tecnológicos a todas las herramientas que facilitaron la realización del proyecto de investigación, tanto en la parte escrita como en el desarrollo de la misma; dichos recursos se detallan en la tabla siguiente, con sus respectivos valores:

Tabla 4

## Recursos tecnológicos

Orden	Recurso Tecnológico	Cantidad	Valor Individual	Valor Total
1	Osciloscopio automotriz	1	\$ 110	\$ 110
2	Microsoft Office	1	\$ 90	\$ 90
3	Cámara digital	1	\$ 70	\$ 70
4	Comprobador automotriz	2	\$ 85	\$ 170
5	Equipo de diagnóstico automotriz	1	\$ 100	\$ 100
			Total	\$ 540

## 4.3 Recursos materiales

Se consideran recursos materiales a todos los elementos físicos utilizados para el desarrollo del proyecto de investigación, dichos recursos se detallan en la tabla 5, con sus correspondientes valores:

Tabla 5

## Recursos materiales

Orden	Recurso Material	Cantidad	Valor Individual	Valor Total
1	Faros	6	\$ 25	\$ 150
2	Cable de cobre	15	\$ 2	\$ 30
3	Componentes Electrónicos	3	\$ 15	\$ 45
4	Luces halógenas	5	\$ 12	\$ 60
5	Bate piedra	1	\$ 30	\$ 30
6	Tapizado	1	\$ 80	\$ 80

7	Pintura	4	\$ 20	\$ 80
8	Cautín	1	\$ 15	\$ 15
9	Estaño	20	\$ 0,60	\$ 12
10	Multímetro Automotriz	1	\$ 90	\$ 90
12	Tuercas y Tornillos	10	\$ 0,50	\$ 5
13	Combustible	1	\$ 2	\$ 2
14	Electrodos	10	\$ 1,50	\$ 15
15	Batería	1	\$ 120	\$ 120
16	Lijas	20	\$ 0,50	\$ 10
17	Impresiones	200	\$ 0,10	\$ 20
18	Masilla plástica	4	\$ 8	\$ 32
19	Thinner	4	\$ 1	\$ 4
			Total	\$ 800

#### 4.4 Presupuesto

Una vez determinados los gastos de los recursos tecnológicos y materiales que permitió la ejecución del proyecto de reconstrucción de este vehículo, se realiza la tabla 6 que refleja los valores invertidos en este trabajo.

**Tabla 6**

#### **Presupuesto total**

Orden	Recurso	Valor Total
1	Recursos Tecnológicos	\$ 540
2	Recursos Materiales	\$ 800
3	20 % Imprevistos	\$ 160
Total		\$ 1500

4.5 Cronograma

		MES																LUGAR											
		AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE					DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO		
ORD	ACTIVIDAD	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Limpieza y diagnóstico del estado del vehículo.			■	■	■																							BLOQUE 42 UGT
2	Adaptación de los componentes eléctricos.					■	■	■	■																				BLOQUE 42 UGT
3	Reparación del sistema eléctrico.									■	■	■	■																BLOQUE 42 UGT
4	Enderezada, lijado y masillado de la carrocería.												■	■	■	■													BLOQUE 42 UGT
5	Reparación del cajón del vehículo.															■	■	■											BLOQUE 42 UGT
6	Reparación de la cabina.																				■	■	■	■					BLOQUE 42 UGT
7	Pintado de la carrocería.																					■	■	■					BLOQUE 42 UGT
8	Pruebas de funcionalidad del sistema eléctrico.																									■	■	■	BLOQUE 42 UGT
9	Defensa del Proyecto																											■	CAMPUS ESPE-L

## CONCLUSIONES

- Mediante la realización de este proyecto, se consideró los factores que deben ser tomados en cuenta para los usuarios, y sobre todo, para el operario del vehículo Hino KY tipo volqueta, optimizando al 100 % el sistema eléctrico y la carrocería del mismo.
- El proyecto “RECONSTRUCCIÓN DE CARROCERÍA Y SISTEMA ELÉCTRICO EN VEHÍCULO DE EQUIPO PESADO MARCA HINO KY DE LA UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE”, se elaboró dentro de los planeamientos iniciales considerados para su ejecución, la factibilidad de realización de este tipo de trabajo incentiva el desarrollo, habilidades e ingenio de un tecnólogo automotriz.
- La reparación del sistema eléctrico del vehículo Hino KY, en especial de este modelo objeto de nuestro estudio, resulta complicado en cierta medida, ya que no se pudieron encontrar los diagramas eléctricos de instalación y conexión de los subsistemas del mismo.
- Luego de terminado el proyecto, los objetivos planteados han sido cumplidos al 100 %, demostrando que un trabajo de tal magnitud es posible cumplirlo y totalmente ejecutable en nuestro medio.

## RECOMENDACIONES

- Siempre que vayamos a realizar trabajos de hojalatería y pintura, es necesario tener un entorno climático adecuado, de preferencia se recomienda buscar un área cerrada para no tener inconvenientes con el viento, la lluvia, el polvo, etc.
- Para la reparación del sistema eléctrico de este vehículo, y de cualquier tipo de vehículo en general, deberíamos tener el diagrama y/o circuito eléctrico correspondiente, o alguno de un modelo similar, para guiarnos en el trabajo y optimizar recursos.
- La aplicación de pintura en la carrocería debe ser del mismo color que conste en la matrícula y datos del vehículo para evitar problemas legales posteriores.
- El taller y herramientas que utilicemos en este tipo de trabajo debe ser el más acorde a las nuevas tecnologías automotrices; en caso de trabajar en un área abierta, como fue nuestro caso, tener el entorno de trabajo siempre limpia y cuidada para que no nos genere contratiempos en el trabajo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Campus Virtual. (14 de Octubre de 2018). *Facultad de Farmacia y Bopuímica*.  
Obtenido de  
<http://virtual.ffyb.uba.ar/mod/book/view.php?id=88006&chapterid=1766>
- Diego Miguel Corone De La Vega, D. E. (2016). <http://dcspace.uazuay.edu.ec>.  
Recuperado el 03 de Mayo de 2018, de  
<http://dSPACE.uniazuaay.edu.ec/bitstream/datos/5073/1/11512.pdf>
- Enrique, S. O. (27 de Enero de 2014). [dSPACE.esPOCH.edu.ec](http://dSPACE.esPOCH.edu.ec). Obtenido de  
<http://dSPACE.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/4002/1/65T00140.pdf>
- Megane, D. (2014). <http://www.aficionadosalamecanica.net>. Recuperado el 07  
de mayo de 2018, de  
<http://www.aficionadosdualalamecanica.net/suspension2.htm>
- TuElectronica.es. (05 de Agosto de 2018). *Telecomunicaciones, electrónica e informática*. Obtenido de <https://tuelectronica.es/circuitos-en-serie-y-circuitos-en-paralelo/>
- Vicente Lopez Lopez, M. d. (s.f.). *Enciclopedia CEAC del Motor y Automóvil*.  
Barcelona: CEAC S.A.

## **HOJA DE LEGALIZACIÓN DE FIRMAS**

**DEL CONTENIDO DE LA PRESENTE INVESTIGACIÓN SE  
RESPONSABILIZA EL AUTOR**

---

**CHUMA IGUAMBA STALIN JOSÉ**

**DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

---

**ING. RAMOS JINEZ ALEX JAVIER**

**DIRECTOR DE LA CARRERA DE TECNOLOGÍA EN MECÁNICA  
AUTMOTRIZ**

---

**ING. VÉLEZ SALAZAR JONATHAN SAMUEL**

Latacunga, febrero de 2019.