



**Implementación y aplicación de procesos de restauración de pisos, panel basculante y técnicas de pintura automotriz tricapa de una carrocería monocasco del vehículo Volkswagen Santana modelo 1987.**

Bombon Bombon, Clever Mauricio y Taimal Chuquitarco, Christian Alexander

Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica

Carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz

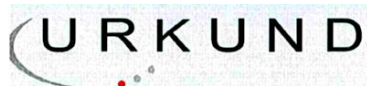
Monografía, previo a la obtención del Título de Tecnólogo en Mecánica Automotriz

Ing. Carrera Tapia, Romel David

06 de febrero 2024

Latacunga

## Reporte de verificación de contenido



### Urkund Analysis Result

Analysed Document: TESIS CLEVER BOMBON – CHRISTIAN TAIMAL.docx (D98964295)  
Submitted: 3/19/2021 7:27:00 PM  
Submitted By: cataimal1@espe.edu.ec  
Significance: 5 %

#### Sources included in the report:

Informe sobre el pintado de un elemento de la carrocería-1.docx (D54416112)  
proyecto de pintura 21022017.pdf (D25957891)  
[https://www.todomecanica.com/component/k2/download/1582\\_4204f0d089cac1be52b714caddbd3ace.html](https://www.todomecanica.com/component/k2/download/1582_4204f0d089cac1be52b714caddbd3ace.html)  
<https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/6649/1/4121517-2018-1-IM.pdf>  
<https://www.slideshare.net/guest07963/carrocera-y-pintura-presentation>

#### Instances where selected sources appear:

9

  
.....  
**Ing. Carrera Tapia, Romel David**  
**Director**  
**C.C.: 0503393258**



**Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica**

**Carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz**

**Certificación**

Certifico que la monografía: **“Implementación y aplicación de procesos de restauración de pisos, panel basculante y técnicas de pintura automotriz tricapa de una carrocería monocasco del vehículo Volkswagen Santana modelo 1987”** fue realizado por los señores **Bombon Bombon Clever Mauricio** y **Taimal Chuquitarco Christian Alexander**; el mismo que cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, además fue revisado y analizado en su totalidad por la herramienta de prevención y/o verificación de similitud de contenidos; por razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que se lo sustente públicamente.

Latacunga, 06 febrero de 2024.

.....  
**Ing. Carrera Tapia, Romel David**

**Director**

**C.C.: 0503393258**



**Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica**

**Carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz**

**Responsabilidad de Autoría**

Nosotros, **Bombon Bombon, Clever Mauricio** con cedula de ciudadanía n° 1724320864, y **Taimal Chuquitarco, Christian Alexander** con cédula de ciudadanía n° 1727315317, declaramos que el contenido, ideas y criterios, de la monografía: **“Implementación y aplicación de procesos de restauración de pisos, panel basculante y técnicas de pintura automotriz tricapa de una carrocería monocasco del vehículo Volkswagen Santana modelo 1987”**, es de nuestra autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos, y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas

Latacunga, 06 febrero de 2024.

**Taimal Chuquitarco, Christian Alexander**

**C.C.:1727315317**

**Bombon Bombon Clever Mauricio**

**C.C.: 1724320864**



**Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica**

**Carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz**

**Autorización de Publicación**

Nosotros, **Bombon Bombon, Clever Mauricio** con cedula de ciudadanía n° 1724320864, y **Taimal Chuquitarco, Christian Alexander** con cédula de ciudadanía n° 1727315317, autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar la monografía: **“Implementación y aplicación de procesos de restauración de pisos, panel basculante y técnicas de pintura automotriz tricapa de una carrocería monocasco del vehículo Volkswagen Santana modelo 1987”** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra responsabilidad.

Latacunga, 06 febrero de 2024.

**Taimal Chuquitarco, Christian Alexander**

**C.C.:1727315317**

**Bombon Bombon Clever Mauricio**

**C.C.: 1724320864**

### **Dedicatoria**

Este proyecto va dedicado a mis padres José Bombon y María Bombon por haber sido los pilares fundamentales en mi carrera profesional durante estos años de formación profesional, por la motivación diaria que me han brindado siempre y el apoyo incondicional pese a cada una de las adversidades que hayan existido.

Dedicado a mí esposa Lizeth Basantes y a mi hija Danna Aracely Bombon por ser la inspiración y el apoyo incondicional que siempre me brindaron en esta etapa de mi carrera profesional, confiando en mí y brindándome ánimos en los momentos difíciles que me presentaba en varios momentos para poder seguir adelante.

**Bombon B, Clever**

## **Dedicatoria**

Mi trabajo de titulación se lo quiero dedicar de todo corazón a mis padres Azucena Chuquitarco y Ramiro Taimal que siempre estuvieron apoyándome y dándome aliento para seguir adelante y no decaer a pesar de las dificultades, dándome consejos y motivándome para lograr mis metas, también se lo dedico a mis hermanos David Taimal y Mayra Taimal que día a día me brindaron su apoyo incondicional.

Dedicado para todos mis demás familiares y amigos que siempre estuvieron brindándome sus consejos y ayuda, además de siempre confiar en mí e impulsándome a ser una mejor persona día tras día.

**Taimal Ch, Christian**

## **Agradecimiento**

Quiero agradecer a Dios por darme cada día su bendición, fuerzas para continuar y seguir adelante iluminando mi camino del bien, derramando bendición a cada uno de mi familia para que ellos pueda ver mis sueños y metas cumplidas.

Gracias a mis padres, esposa, y cada miembro de mi familia en especial a mi hija que me motivan a seguir adelante día a día y demostrarles que soy una persona fuerte y perseverante que no se cansa de cumplir cada uno de sus sueños.

Al igual quiero agradecer a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE y a cada uno de los docentes que me compartieron el conocimiento necesario para poder defenderme en mi carrera profesional.

Agradecer a cada uno de mis amigos que pude formar en esta etapa universitaria, aquellos amigos que incondicionalmente me brindaron su confianza y estuvieron siempre en los buenos y malos momentos apoyándome desde inicio a fin.

Finalmente, quiero agradecer al Ing. Romel Carrera por permitirme ser parte de este proyecto y compartir sus conocimientos conmigo durante toda mi carrera universitaria.

**Bombon B, Clever**



## **Agradecimiento**

Quiero agradecer en primer lugar a mi Dios por darme la salud, sabiduría, paciencia e inteligencia para culminar con éxito mis estudios, le agradezco por guiarme por un buen camino, por siempre acompañarme y por otorgarme su bendición.

Agradezco a mis padres por la paciencia y el esfuerzo que realizaron para que yo pueda conseguir un logro más en mi vida, les doy las gracias por siempre acompañarme en las buenas y en las malas.

De igual forma agradezco a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, por abrirme sus puertas y haberme permitido conocer excelentes docentes a los cuales también les doy las gracias por la paciencia y el esfuerzo que pusieron para impartir con sabiduría sus vastos conocimientos.

Por último, quiero agradecer al Ing. Romel Carrera, por la ayuda y apoyo que me brindó para poder culminar con éxito el presente proyecto de titulación.

**Taimal Ch, Christian**

**ÍNDICE DE CONTENIDOS**

<b>Carátula.....</b>	<b>1</b>
<b>Reporte de verificación de contenido.....</b>	<b>2</b>
<b>Certificación .....</b>	<b>3</b>
<b>Responsabilidad de autoría .....</b>	<b>4</b>
<b>Autorización de publicación.....</b>	<b>5</b>
<b>Dedicatoria .....</b>	<b>6</b>
<b>Agradecimiento.....</b>	<b>8</b>
<b>Índice de contenidos .....</b>	<b>10</b>
<b>Índice de figuras .....</b>	<b>13</b>
<b>Índice de tablas.....</b>	<b>14</b>
<b>Resumen.....</b>	<b>18</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>19</b>
<b>Capítulo I: Definición del problema .....</b>	<b>20</b>
<b>Antecedentes .....</b>	<b>20</b>
<b>Planteamiento del Problema .....</b>	<b>21</b>
<b>Justificación e importancia.....</b>	<b>22</b>
<b>Objetivos .....</b>	<b>23</b>
<b><i>Objetivo General.....</i></b>	<b>23</b>
<b><i>Objetivos Específicos .....</i></b>	<b>23</b>

Alcance.....	23
Capítulo II: Marco teorico referencial .....	25
Carrocería del automóvil.....	25
<i>Carrocería de tipo autoportante .....</i>	<i>26</i>
<i>Carrocería con chasis independiente .....</i>	<i>27</i>
Chasis del automóvil.....	28
Reconstrucción de pisos y latas .....	29
<i>Oxidación en latas y pisos.....</i>	<i>30</i>
<i>Piso oxidado.....</i>	<i>31</i>
<i>Oxidación parte baja del chasis .....</i>	<i>32</i>
<i>Corrosión en latas y pisos.....</i>	<i>33</i>
Pintura Automotriz .....	34
<i>¿Qué es la pintura automotriz?.....</i>	<i>35</i>
<i>Composición de la pintura.....</i>	<i>35</i>
<i>Los pigmentos.....</i>	<i>35</i>
<i>Tipos de pigmentos.....</i>	<i>36</i>
<i>Proceso de pintura perlada, capas y pulido .....</i>	<i>38</i>
<i>Estructura de capas de pintura .....</i>	<i>39</i>
<i>Tipos de pintura .....</i>	<i>40</i>
<i>Tipos de acabado.....</i>	<i>43</i>
<i>Pulido.....</i>	<i>47</i>

<b>Capítulo III: Desarrollo del proyecto .....</b>	<b>50</b>
<b>Restauración de carrocería.....</b>	<b>50</b>
<i>Restauración de pisos .....</i>	<i>51</i>
<b>Proceso de pintura Tricapa en la carrocería.....</b>	<b>57</b>
<i>Materiales para el proceso de pintura.....</i>	<i>58</i>
<i>Proceso de enmascarado del vehículo.....</i>	<i>59</i>
<i>Preparación de las superficies a pintar .....</i>	<i>60</i>
<i>Limpieza de polvo del vehículo Volkswagen.....</i>	<i>60</i>
<i>Lavado del vehículo Volkswagen.....</i>	<i>61</i>
<i>Proceso de lijado, masillado y fondeado.....</i>	<i>62</i>
<i>Secuencia de pintado Tricapa del vehículo.....</i>	<i>65</i>
<b>Capítulo IV: Marco administrativo .....</b>	<b>70</b>
<b>Marco administrativo.....</b>	<b>70</b>
<b>Recursos humanos .....</b>	<b>70</b>
<b>Recursos tecnológicos .....</b>	<b>70</b>
<b>Recursos materiales.....</b>	<b>71</b>
<b>Presupuesto.....</b>	<b>73</b>
<b>Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones .....</b>	<b>74</b>
<b>Conclusiones .....</b>	<b>74</b>
<b>Recomendaciones .....</b>	<b>75</b>

<b>Bibliografía .....</b>	<b>76</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>79</b>

**ÍNDICE DE FIGURAS**

<b>Figura 1</b> <i>Carrocería del automóvil</i> .....	<b>26</b>
<b>Figura 2</b> <i>Carrocería monocasco o autoportante</i> .....	<b>27</b>
<b>Figura 3</b> <i>Carrocería chasis independiente</i> .....	<b>28</b>
<b>Figura 4</b> <i>Chasis del automóvil</i> .....	<b>29</b>
<b>Figura 5</b> <i>Vehículo en mal estado</i> .....	<b>30</b>
<b>Figura 6</b> <i>Oxidación del vehículo</i> .....	<b>31</b>
<b>Figura 7</b> <i>Oxidación de pisos del automóvil</i> .....	<b>32</b>
<b>Figura 8</b> <i>Oxidación de chasis del automóvil</i> .....	<b>33</b>
<b>Figura 9</b> <i>Corrosión de carrocería del automóvil</i> .....	<b>34</b>
<b>Figura 10</b> <i>Pigmentos de diferentes colores</i> .....	<b>36</b>
<b>Figura 11</b> <i>Tipos de pigmentos</i> .....	<b>37</b>
<b>Figura 12</b> <i>Acabado de pintura automotriz</i> .....	<b>39</b>
<b>Figura 13</b> <i>Estructura de pintura automotriz</i> .....	<b>40</b>
<b>Figura 14</b> <i>Procedimiento de pintura automotriz</i> .....	<b>41</b>
<b>Figura 15</b> <i>Pintura monocapa</i> .....	<b>42</b>
<b>Figura 16</b> <i>Pintura bicapa</i> .....	<b>42</b>
<b>Figura 17</b> <i>Pintura tricapa</i> .....	<b>43</b>
<b>Figura 18</b> <i>Acabado de pintura automotriz</i> .....	<b>44</b>
<b>Figura 19</b> <i>Tipo de acabado sólido</i> .....	<b>45</b>
<b>Figura 20</b> <i>Tipo de acabado metalizado</i> .....	<b>46</b>

<b>Figura 21</b> <i>Tipo de acabado perlado</i> .....	<b>47</b>
<b>Figura 22</b> <i>Pulido del vehículo</i> .....	<b>48</b>
<b>Figura 23</b> <i>Vehículo Volkswagen santana</i> .....	<b>50</b>
<b>Figura 24</b> <i>Piso de nuestro vehículo</i> .....	<b>51</b>
<b>Figura 25</b> <i>Piso en mal estado de nuestro vehículo</i> .....	<b>52</b>
<b>Figura 26</b> <i>Cortes de piso en mal estado</i> .....	<b>52</b>
<b>Figura 27</b> <i>Extracción del piso</i> .....	<b>53</b>
<b>Figura 28</b> <i>Carrocería del vehículo</i> .....	<b>54</b>
<b>Figura 29</b> <i>Colocación del nuevo piso</i> .....	<b>55</b>
<b>Figura 30</b> <i>Colocación final del piso</i> .....	<b>56</b>
<b>Figura 31</b> <i>Terminando del piso</i> .....	<b>57</b>
<b>Figura 32</b> <i>Vehículo Volkswagen santana</i> .....	<b>58</b>
<b>Figura 33</b> <i>Materiales para proceso de pintura</i> .....	<b>59</b>
<b>Figura 34</b> <i>Enmascarado del vehículo</i> .....	<b>60</b>
<b>Figura 35</b> <i>Limpieza del vehículo</i> .....	<b>61</b>
<b>Figura 36</b> <i>Lavado del vehículo</i> .....	<b>62</b>
<b>Figura 37</b> <i>Inicio de lijado</i> .....	<b>63</b>
<b>Figura 38</b> <i>Masillado del vehículo</i> .....	<b>64</b>
<b>Figura 39</b> <i>Capa de fondo</i> .....	<b>65</b>
<b>Figura 40</b> <i>Secuencia de pintado</i> .....	<b>66</b>
<b>Figura 41</b> <i>Lijado del vehículo</i> .....	<b>66</b>
<b>Figura 42</b> <i>Capas de pintura</i> .....	<b>67</b>

<b>Figura 43</b> <i>Capas de pintura al vehículo</i> .....	<b>68</b>
<b>Figura 44</b> <i>Neumáticos del vehículo</i> .....	<b>68</b>
<b>Figura 45</b> <i>Vehículo Volkswagen santana</i> .....	<b>69</b>



**ÍNDICE DE TABLAS**

<b>Tabla 1</b> <i>Recursos humanos</i> .....	<b>70</b>
<b>Tabla 2</b> <i>Recursos tecnologicos</i> .....	<b>71</b>
<b>Tabla 3</b> <i>Recursos materiales</i> .....	<b>72</b>
<b>Tabla 4</b> <i>Presupuesto</i> .....	<b>73</b>

## Resumen

La presente monografía tiene como principal objetivo la restauración de pisos, panel basculante, así como también la investigación y aplicación de técnicas de pintura automotriz tricapa. Con la finalidad de demostrar y poner en práctica los conocimientos que fueron adquiridos en la materia de estructuras y acabados. En el presente proyecto se pretende seguir técnicas de restauración de pisos de las cuales podemos mencionar la soldadura eléctrica y autógena para la unión de las piezas metálicas, por otro lado en el proceso de pintura Tricapa se busca aplicar técnicas de acabado automotriz, precisamente la técnica en la cual nos vamos a centrar es en el acabo Tricapa perlado, el acabado perlado se logra mediante la selección de pigmentos introducidos en la mezcla lo cual será descrito más adelante con mayor detalle, esto se hace con la finalidad de otorgar al vehículo una buena estética visual y sobre todo con la ayuda de las capas de pintura se busca proteger a la carrocería del automóvil de los rayos solares, polvo y de futuras corrosiones producidas por el agua, por esto es necesario la investigación de técnicas y materiales que van a ser utilizados en los procesos de restauración y en el proceso de pintura.

*Palabras clave:* restauración de pisos, técnicas de pintura, pintura tricapa

### **Abstract**

The main objective of this monograph is the restoration of floors, rocker panels, as well as the research and application of three-coat automotive painting techniques. In order to demonstrate and put into practice the knowledge that was acquired in the field of structures and finishes. This project aims to follow floor restoration techniques, of which we can mention electric and autogenous welding for the union of metal parts. On the other hand, in the tricoat painting process, it seeks to apply automotive finishing techniques, precisely the one we are going to focus on is the Three-layer pearlescent finish. The pearlescent finish is achieved through the selection of pigments introduced into the mixture, which will be described later in greater detail. This is done with the purpose of giving the vehicle a good visual aesthetics and, above all, with the help of layers of paint, the aim is to protect the car body from sunlight, dust and future corrosion caused by water, which is why it is necessary to research techniques and materials that will be used in restoration processes and in the painting process.

*Key words:* restoration of floor, painting techniques, planning three-layer

## Capítulo I

### Definición del problema

“Implementación y Aplicación de Procesos de Restauración de Pisos, Panel Basculante y Técnicas de Pintura Automotriz Tricapa de una Carrocería Monocasco del Vehículo Volkswagen Santana Modelo 1987”

### Antecedentes

Oxidación: (proceso químico) fenómeno de combinación química de oxígeno con los elementos metálicos que produce la corrosión quiere decir que: oxígeno + metal al aire sin proteger = se provoca corrosión (esto es solo estético)

Corrosión de los metales es un proceso químico combinado de oxidación y reducción (que provoca erosión en la superficie del metal, en algunos casos su efecto continuo a través de la capa de óxido que se genera) (Anónimo, fierroclasicos.com, 2012)

Por lo tanto se da a entender que la oxidación y corrosión puede ocurrir por diferentes motivos como pueden ser guardar al vehículo en una zona húmeda, aunque uno de los principales motivos y de los más importantes a tomar en cuenta es vivir en zonas costeras ya que por el clima húmedo que existe en estos lugares provoca que se produzca con rapidez oxidación en los pisos y latas del automóvil debido a esto los dueños de los vehículos deben estar atentos ya que esto debe ser un mal que se debe detectar a tiempo para así evitar que el óxido dañe gravemente el metal del automóvil, es por esto que se debe reparar y proteger lo más antes posible, ya que de lo contrario la oxidación seguirá consumiendo el metal hacia dentro.

La pintura automotriz, es aquella pintura usada sobre la superficie de los automóviles tal y como lo indica su nombre. Es un trabajo realizado a nivel mundial tanto por las fábricas automotrices como por los talleres de reparación o personalización. Normalmente se piensa que dicha pintura se usa para decorar o embellecer el vehículo y así hacerlo más atractivo a la vista. Sin embargo, esa no es la función principal o la más importante, ya que la pintura es usada primordialmente para prevenir la corrosión (oxidación) del metal. (Anónimo, [pruebaderuta.com](http://pruebaderuta.com), 2015)

Esto quiere decir que la pintura automotriz es algo de vital importancia para el automóvil ya que además de ayudarnos que el vehículo se vea bien estéticamente, también nos ayuda a prevenir que se oxiden las partes metálicas del automóvil evitándonos así grandes problemas en el futuro.

### **Planteamiento del Problema**

La Unidad de Gestión en Tecnologías de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, es una institución de Educación Superior que busca ligar los conocimientos repartidos por los ingenieros de las diferentes materias a los estudiantes de la carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz, con una metodología práctica la cual deberá ser realizada con su debido tiempo y cumpliendo los estándares impuestos por la misma institución para así cumplir con la correcta formación de profesionales competentes tanto en el campo teórico como laboral.

Actualmente se puede visualizar que los automóviles clásicos y/o antiguos están expuestos a varios problemas ligados a su carrocería y chasis los cuales son la oxidación de sus partes metálicas y a la caída de la pintura, esto se debe por un mal cuidado, aunque a su vez es producto del tiempo de existencia del vehículo ya que con el pasar de los años los materiales con los que fueron fabricados empiezan a desgastarse lentamente.

La falta de cuidados y recomendaciones para evitar la oxidación o corrosión en la carrocería y chasis de los vehículos abunda y aún más en zonas costeras del país donde el clima es un factor importante por el cual este problema crece y crece, ya que en estas zonas la humedad deteriora a gran medida las partes metálicas de los automóviles y esto provoca varios problemas para el conductor del vehículo ya que para solucionar o erradicar completamente la oxidación deberá recurrir a un taller especializado que cambie todas las piezas afectadas y por lo cual deberá pagar un costo algo significativo.

La pintura es otro de los puntos más importantes a tomar en cuenta en nuestro vehículo ya que esta debe ser bien cuidada de parte del dueño ya que la pintura nos ayuda a gran medida a prevenir la corrosión, es por esto que el procedimiento a seguir para pintar un vehículo debe ser llevado a cabo con mucho cuidado.

### **Justificación e importancia**

En el proceso de restauración de pisos, panel basculante y técnicas de pintura automotriz del vehículo Volkswagen Santana Modelo 1987, se busca mejorar tanto la estética como también solucionar el grave problema de oxidación y corrosión que presenta dicho vehículo, mediante el estudio minucioso de las técnicas y procesos a seguir para la correcta culminación del proyecto.

Mediante la elaboración de dicho proyecto se emplearán y fortalecerán varios conocimientos adquiridos en la carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz de la Unidad de Gestión en Tecnologías – ESPE, obteniendo así mayor conocimiento teórico y preparación práctica en el campo de estructuras y acabados de la mecánica automotriz.

El beneficiario en concreto será el ocupante del vehículo, ya que dicho automóvil estará libre de corrosión y oxidación, además que al utilizar materiales de excelente calidad y

ejecutando de la mejor manera cada técnica de pintura automotriz, se puede tener la seguridad y certeza que el proceso de pintura empleado cuidará y protegerá eficientemente al vehículo de la corrosión y oxidación.

## **Objetivos**

### ***Objetivo General***

- Implementar y aplicar procesos de restauración de pisos, panel basculante y técnicas de pintura automotriz tricapa de una carrocería monocasco del vehículo Volkswagen Santana Modelo 1987.

### ***Objetivos Específicos***

- Investigar los procesos utilizados para la restauración de pisos, panel basculante y técnicas de pintura automotriz tricapa.
- Seleccionar correctamente los materiales necesarios que van a ser empleados para la restauración del piso y panel basculante.
- Seleccionar adecuadamente la pintura y demás materiales para llevar a cabo el proceso de pintura automotriz tricapa.
- Emplear los procesos y técnicas indagadas con la intención de culminar eficazmente con el proyecto.

## **Alcance**

El presente proyecto tiene como finalidad recopilar información y realizar material didáctico para la asignatura de carrocerías y acabados automotrices de la carrera Tecnología Superior en Mecánica Automotriz de la Unidad de Gestión en Tecnologías – ESPE.

Ya que con la realización del proyecto se busca ofrecer una amplia información precisa y detallada sobre la reparación de pisos, panel basculante y técnicas de pintura automotriz tricapa, sirviendo así este proyecto como un material didáctico en el cual se puedan guiarse para realizar futuros proyectos e investigaciones vinculados con el tema antes mencionado.



## **Capítulo II**

### **Marco teórico referencial**

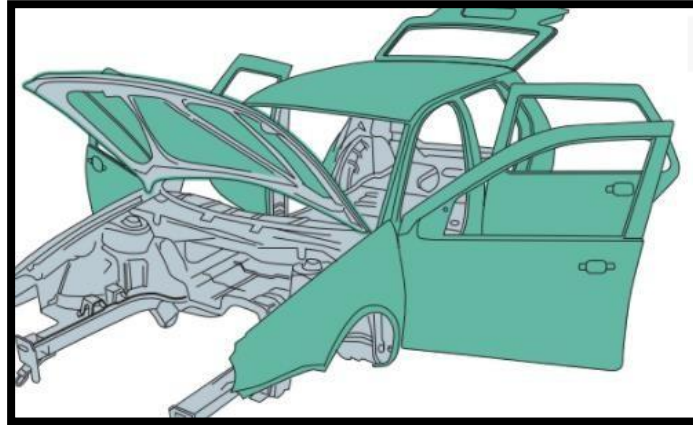
#### **Carrocería del automóvil**

La carrocería de un automóvil es algo muy distinto a un simple armazón metálico, destinado a alojar los conjuntos mecánicos y servir de habitáculo para los pasajeros. Su concepción y diseño depende de personal altamente cualificado, que emplea para llevar a cabo su trabajo sofisticados sistemas informáticos.

El resultado de esta simbiosis, de medios humanos y técnicos, no es solamente encontrar el punto de equilibrio entre deformabilidad y rigidez, de modo que el vehículo pueda adaptarse a todo tipo de situaciones, sino también lograr otros objetivos, como ergonomía, habitabilidad, accesibilidad y confortabilidad.

No se pretende que el usuario de un vehículo pueda dominar las situaciones de emergencia, sino más bien prevenirlas.

La industria del automóvil está en constante evolución, ello se pone de manifiesto especialmente en el continuo desarrollo de las propias carrocerías. Esta evolución no queda limitada a cuestiones de estética y diseño, sino que también afecta a conceptos como seguridad, rigidez, ligereza y reciclabilidad, entre otros. (Molina C., 2016)

**Figura 1***Carrocería del automóvil*

*Nota.* Carrocería con galvanizado integral del automóvil Volkswagen Golf 98. Tomado de (Molina A., 2017)

***Carrocería de tipo autoportante***

Está formada por un elevado número de piezas unidas entre sí, generalmente mediante técnicas de soldadura, que dan lugar a una estructura rígida, estable y ligera, capaz de soportar todas las condiciones de carga, tanto estáticas como dinámicas, a las que se ve sometido un vehículo.

Se caracteriza por servir de apoyo a los conjuntos mecánicos y auto soportarse a sí misma. Es el tipo de carrocería que ofrece mayor grado de seguridad y precisión y, a la vez, la más fácil y económica de reparar. (Molina C. , 2016)

**Figura 2**

*Carrocería monocasco o autoportante*



*Nota.* Carrocería integral autoportante o monocasco. Tomado de (Anónimo, talleresyrepuestos.com, 2018)

***Carrocería con chasis independiente***

Es el primer sistema que se comenzó a aplicar en la industria del automóvil, y que, en la actualidad, incorporan los vehículos industriales y todoterreno. Se caracteriza por disponer de dos elementos claramente diferenciados: el bastidor o elemento estructural por naturaleza y la carrocería propiamente dicha.

El bastidor sirve de soporte a todos los órganos mecánicos y, en su conjunto, se denomina chasis. Este chasis puede circular sin la carrocería, en la mayoría de los casos.

El bastidor soporta todos los esfuerzos estáticos y dinámicos. La carrocería constituye un elemento independiente, que se monta en el chasis mediante sistemas mecánicos y a través de juntas elásticas.

Un mismo chasis puede adaptarse a distintas carrocerías, es decir, acortarse o alargarse con relativa facilidad. (Molina C. , 2016)

**Figura 3**

*Carrocería chasis independiente*



*Nota.* Conjunto de carrocería y chasis independiente. Tomado de (Anónimo,ingemecanica.com, 2015)

**Chasis del automóvil**

Probablemente al escuchar chasis lo asocies con la carrocería, sin embargo, esto no es correcto y por eso queremos aclararte las dudas que tengas al respecto para que conozcas la importancia del chasis en tu automóvil.

El chasis como el esqueleto del auto, ya que es la estructura interna que aporta sostén, rigidez y forma a un vehículo. Es el encargado de conectarte las cuatro ruedas y el sistema de dirección. Recibe todas las cargas, esfuerzos del auto, carga la masa total del vehículo y ubica todos los componentes en una posición ventajosa. Además de sus funciones mecánicas y en diseño, el chasis cumple con tareas importantes de seguridad para las personas a bordo del vehículo. (VolkswagenMx, 2016)

**Figura 4**

*Chasis del automóvil*



*Nota.* Chasis del vehículo Volkswagen. Tomado de (VolkswagenMx, 2016)

**Reconstrucción de pisos y latas**

Los vehículos con piso de acero son propensos a la oxidación o a la corrosión con el paso del tiempo. Una pintura o imprimación mantenida correctamente ayuda a prevenir el daño, pero eventualmente, el metal está expuesto a los elementos. El tratamiento de la carretera o el agua salada en el compartimento de los pasajeros exacerban la corrosión, al permitir que el metal sea afectado por los dos lados. Los agujeros pueden carcomer el suelo en casos extremos, lo que acelera el proceso, ya que el agua y el tratamiento de la carretera salpican a través de los agujeros y dentro del compartimento de pasajeros. (McBride, 2018)

**Figura 5***Vehículo en mal estado*

*Nota.* Deterioro interior de un automóvil. Tomado de (Anónimo, dreamstime, s.f.)

***Oxidación en latas y pisos***

El óxido es uno de los problemas más graves que puede presentar una carrocería. Y se da sobre todo en los coches más antiguos o que han sufrido algún accidente. Surge en la carrocería principalmente. Y es la consecuencia del contacto de la chapa de acero con el agua y el aire. Pues por medio de este contacto es cuando se produce la catálisis.

Un proceso por el cual el agua induce al hierro, que contiene el acero, a unirse con el oxígeno. Y esto pasa más en las zonas frías o húmedas que en las zonas secas. Es decir, que cuanto más expuesto esté el vehículo al agua y a la humedad, más probabilidades hay de que pueda presentar síntomas de óxido.

Por ello, es conveniente proteger el vehículo guardándolo en la cochera. O revisando su carrocería para detectar posibles pérdidas de imprimación o pintura por las que quede el acero a la intemperie. (Anónimo, tuecompra, 2019)

**Figura 6**

*Oxidación del vehículo*



*Nota.* Oxidación de carrocería de un vehículo. Tomado de (Anónimo, tuecompra, 2019)

***Piso oxidado***

Normalmente los autos tienen, debajo de la alfombra de goma otra de bucle, o de goma y debajo de ésta una de insonorización, felpa de algodón.

Normalmente se condensa la humedad entre estas capas y el piso de chapa por lo cual aparece el temido óxido. También, puede suceder, que: si hay tapones de goma que cubren agujeros especialmente hechos para desagotar en caso de entrada de agua, estos estén en mal estado y por allí penetre el agua desde el exterior. (Anónimo, fierroclasicos.com, 2012)

**Figura 7**

*Oxidación de pisos del automóvil*



*Nota.* Oxidación, rotura de pisos de un vehículo. Tomado de fierroclasicos.com, 2012)

***Oxidación parte baja del chasis***

Debajo del auto o bien lo levantamos o cuando se coloca el vehículo en una fosa o elevador podemos encontrar en la parte de abajo que se encuentra compuesta de chapa, en algunos hay chasis, y en muchos de los casos también encontramos oxidación y desgaste en la parte baja del chasis debido al constante contacto de agua y calor que se produce a diario y hace que se oxide esta parte del vehículo. (Anónimo, fierroclasicos.com, 2012)

En el mejor de los casos, quizás sin volverlos irrecuperables, provocan gastos enormes. Todos queremos tener nuestros autos en buenas condiciones, pero muchas veces el aspecto económico no nos permite, eso no debe ser obstáculo para mantenerlos en un estado al menos recuperable. (Anónimo, fierroclasicos.com, 2012)



**Figura 8**

*Oxidación de chasis del automóvil*



*Nota.* Oxidación, rotura de pisos de un vehículo. Tomado de fierroclasicos.com, 2012)

***Corrosión en latas y pisos***

La corrosión en los metales es un proceso químico combinado de oxidación y reducción lo que provoca la erosión en la superficie del metal, en algunos casos su efecto continuo a través de la capa de óxido que se genera eso quiere decir que: si se deja que la oxidación actúe por tiempo prolongado se ira comiendo el metal, lo pudre y deshace, dañando severamente y si no se repara y protege seguirá comiéndose hacia dentro. Es un efecto natural que se agrava por distintos factores, el clima, vivir en zonas costeras, la guarda del vehículo en lugares húmedos. (Anónimo, fierroclasicos.com, 2012)

**Figura 9**

*Corrosión de carrocería del automóvil*



*Nota.* Oxidación, rotura de pisos de un vehículo. Tomado de fierroclasicos.com, 2012)

**Pintura Automotriz**

La pintura automotriz inicia desde el barniz japonés. El barniz japonés tenía como objetivo final cubrir la carrocería de todo agente externo que pudiera corroer las piezas del vehículo, por ende, no se pretendía realizar acabados llamativos para la vista del usuario. Con la evolución tecnológica y llegando a la actualidad, se observa cambios en la composición de la pintura, teniendo como segundo objetivo el atraer visualmente al comprador de un vehículo. (Gómez Bayona & Arias, 2018)

Esto nos indica que la pintura automotriz tiene sus inicios con el barniz japonés el cual era empleado principalmente para proteger la carrocería sin fines de estética. Pero con el pasar del tiempo se puede ver que la pintura automotriz ahora además de proteger la carrocería, esta también le da estética y elegancia al vehículo por lo que es uno de los principales factores que llaman la atención del público en general.

### ***¿Qué es la pintura automotriz?***

Dentro del mundo automotriz y según la norma ASTM, la pintura se define como la composición líquida, pigmentada y que después de ser aplicada sobre una superficie, se convierte en una película sólida y opaca. (Gómez Bayona & Arias, 2018)

A través de la historia se ha desarrollado insumos pigmentados que, de acuerdo a la utilización y la cantidad, determinarán la profundidad y tonalidad de un proceso de pintado a un vehículo automotor. Los insumos pueden agruparse en un número de preparaciones (mezclas) específicos, lo que se conoce como un acabado de pintura. (Gómez Bayona & Arias, 2018) Esto nos dice que con el avance de la tecnología la pintura automotriz ha adquirido pigmentados los cuales por la cantidad en se utilicen los mismos determinan la profundidad y tonalidad del acabado de la pintura.

### ***Composición de la pintura***

La industria automotriz ha estado desarrollando diferentes tipos de insumos que químicamente confieren a la superficie pintada propiedades físicas tales como: dureza, resistencia a la corrosión, brillo, entre otros. (Gómez Bayona & Arias, 2018) Esto nos dice que la composición que posee la pintura automotriz brinda al vehículo varias propiedades físicas para que la carrocería se encuentre protegida y se vea estéticamente bien.

Entre los componentes que conforman la pintura automotriz tenemos:

### ***Los pigmentos***

Es aquella sustancia química que confiere a la mezcla el color dominante para el acabado de pintura. Los pigmentos además otorgan ciertas propiedades contra la

corrosión, la proliferación de hongos y sirve como agente antiestático. Es necesario mencionar que, gracias a la propiedad física de la reflexión, los pigmentos pueden absorber ondas de diferentes frecuencias al color que imparte sobre la pieza. (Gómez Bayona & Arias, 2018)

Por lo tanto, sabemos que los pigmentos nos dan en la mezcla el color dominante y también debido a sus propiedades reflectivas nos brindan un efecto en la pintura. Los pigmentos se nos presentan como un polvo insoluble los cuales pueden ser orgánicos o sintéticos, también se dice que los pigmentos protegen al vehículo contra la corrosión y entre otros factores más.

### **Figura 10**

*Pigmentos de diferentes colores*



*Nota.* Presentación de pigmentos. Tomado de (Anónimo, EcuRed, 2016)

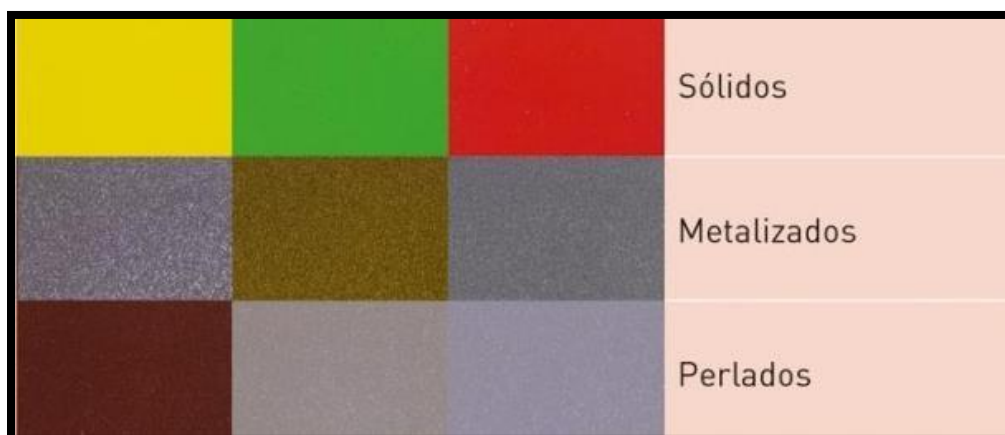
### ***Tipos de pigmentos***

- **Pigmentos colorantes o sólidos.** Son sustancias que pueden ser orgánicas e inorgánicas, este tipo de pigmento ofrece al color una opacidad.

- **Pigmentos metalizados y perlados.** Los metalizados y perlados son aquellos que, dentro de la variedad de pigmentos, pueden aportar a la mezcla el efecto de un brillo metalizado o de una perlamultiefectos (iridiscencia según el ángulo de visión). Además, proporcionan a la película entre 10 y 15 micras de espesor. Estas perlas contienen una mezcla de dióxido de silicio que ayuda a hacer interferencia con los haces de luz y por lo tanto genera diferentes tonalidades según como se observe la pieza pintada. (Gómez Bayona & Arias, 2018) Esto nos dice que los pigmentos metálicos nos ofrecen un efecto brillante metalizado, mientras que por su parte los pigmentos perlados contienen una mezcla de dióxido de silicio el cual cierra el paso a los rayos de luz debido a eso nos ofrece diferentes tonalidades de color dependiendo del ángulo desde donde se mire al vehículo.

## Figura 11

### *Tipos de pigmentos*



*Nota.* Pigmentos sólidos, metalizados y perlados. Tomado de (CESVIMAP, 2016)

## **Resinas**

Son el principal insumo dentro de la mezcla ya que a partir de este se puede adherir los pigmentos a la pieza. Además, ayuda a regular la solubilidad de la mezcla y el tiempo de secado, proporcionando propiedades de ablandamiento a los demás insumos que se encuentran dentro de la mezcla de pintura. (Gómez Bayona & Arias, 2018)

## **Disolventes**

Su función principal es dispersar la mezcla a fin de hacerla más fluida, es decir, hacer la mezcla lo menos espesa posible. El pintor debe tener en cuenta que entre el disolvente y la resina debe haber neutralidad química, ya que de no ser así puede corroer las herramientas y la pieza que se va a pintar. (Gómez Bayona & Arias, 2018)

## ***Proceso de pintura perlada, capas y pulido***

La pintura del vehículo debe cumplir una serie de requisitos, entre los que se encuentran como prioritarios la protección y la imagen.

El color de la pintura es un factor comercial de primer orden, decisivo para el aspecto exterior del vehículo. Pero, dejando a un lado las connotaciones estéticas, el color también influye en factores como la comodidad y la seguridad, debido a su comportamiento térmico y lumínico.

Por otro lado, la pintura es uno de los medios más completos de protección contra la corrosión, función que debe desempeñar durante años.

Estas circunstancias hacen que se incrementen de forma paulatina los niveles de exigencia en el ámbito de la pintura, pudiéndose satisfacer únicamente si se hacen compatibles materiales de muy alta calidad y métodos de aplicación avanzados. (MolinaC. , 2016)

**Figura 12**

*Acabado de pintura automotriz*



*Nota.* Procedimiento de pintado en carrocería del vehículo. Tomado de (Molina C. ,2016)

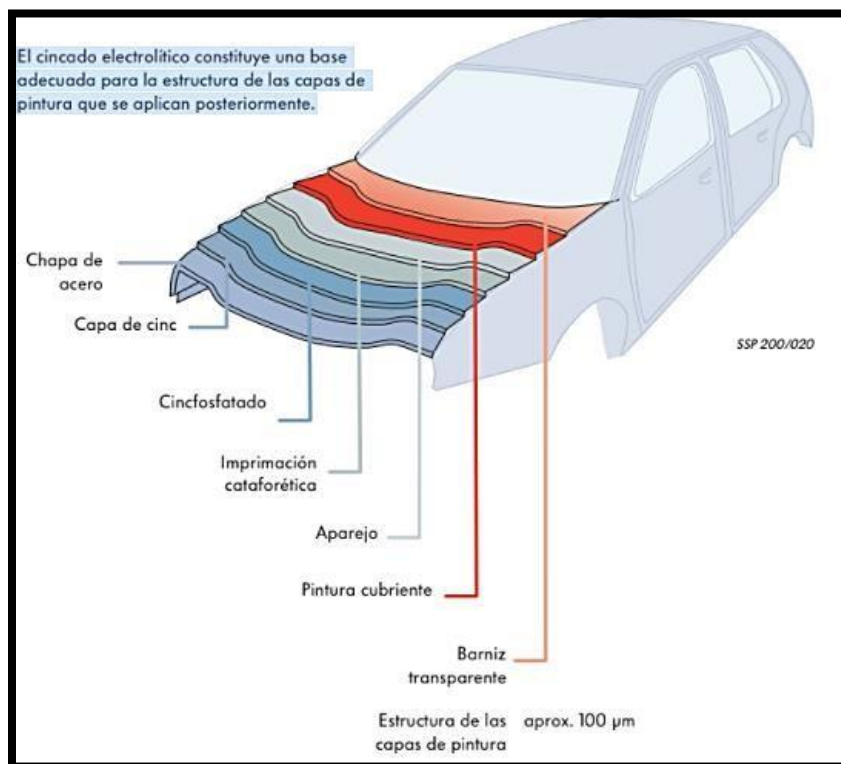
***Estructura de capas de pintura***

Mediante la estructuración específica de las capas de pintura aumenta la protección anticorrosiva de la carrocería.

El cincado electrolítico constituye una base adecuada para la estructura de las capas de pintura que se aplican posteriormente. (Molina A. , 2017)

## Figura 13

### Estructura de pintura automotriz



*Nota.* Estructura de la pintura en el vehículo. Tomado de (Molina A. , 2017)

### **Tipos de pintura**

En la industria del automóvil, se entiende por tratamiento de pintura la superposición de sucesivas y diferentes capas sobre la chapa, hasta obtener el acabado y efecto buscado.

Todas esas capas se pueden dividir en dos niveles o grupos, en función de sus propiedades y misión. Las primeras, que reciben el nombre genérico de capas de fondo, suelen ser idénticas para todos los trabajos y determinan la durabilidad de la pintura.

Las capas finales, o de acabado, determinan la apariencia estética y su aplicación constituye la fase más delicada del proceso de pintura. (Molina C. , 2016)



## Figura 14

### *Procedimiento de pintura automotriz*



*Nota.* Pintado y acabado del automóvil. Tomado de (Morales, 2020)

## Monocapa

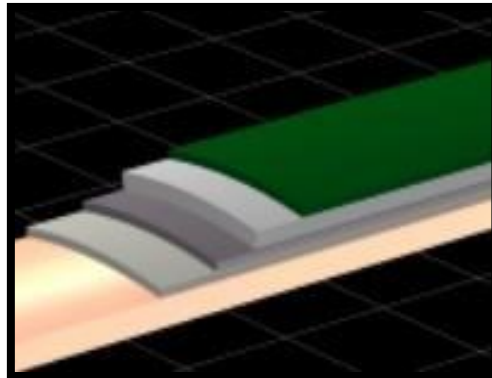
Las diferentes capas a aplicar en este tipo de pintura son:

**Fosfatación:** primera medida protectora de la carrocería, que mejora, a su vez, la adherencia de las capas que se aplicarán a continuación. (Molina C. , 2016)

**Cataforesis:** electro imprimación aplicada por inmersión, que aporta mayor espesor y homogeneidad en el recubrimiento, mejorando, en gran medida, las propiedades protectoras. (Molina C. , 2016)

**Imprimación:** capa intermedia de atenuación entre la cataforesis y el color. Ofrece una óptima adherencia para la pintura final. (Molina C. , 2016)

**Color:** acabado del trabajo de pintado. Aporta color, brillo, dureza y una protección duradera contra las influencias externas. (Molina C. , 2016)

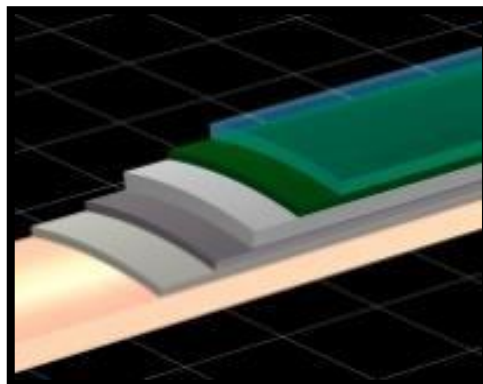
**Figura 15***Pintura monocapa*

*Nota.* Tipo de pintura monocapa para el auto. Tomado de (Molina C. , 2016)

**Bicapa**

En este tipo de pintura se aplican las mismas capas que en el acabado monocapa, añadiéndose:

**Barniz:** esmalte incoloro que se aplica como última capa. Aporta brillo, dureza y protección duradera contra las influencias del exterior. (Molina C. , 2016)

**Figura 16***Pintura bicapa*

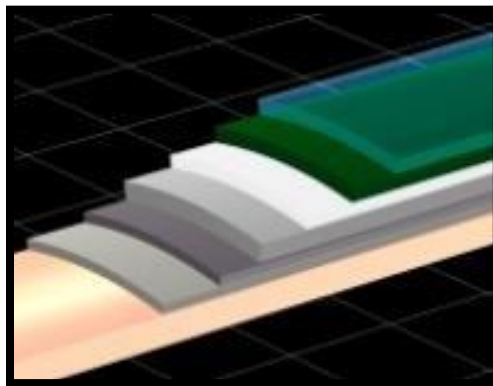
*Nota.* Tipo de pintura bicapa para el auto. Tomado de (Molina C. , 2016)

## Tricapa

Es un tipo de pintura similar a la bicapa, con la diferencia de que dispone de una tercera capa de color adicional. Esta tercera capa, normalmente blanca, se aplica entre la imprimación y el color propiamente dicho. Se utiliza en acabados perlados y su misión es acentuar el efecto buscado y aportar poder de cubrición. (Molina C. , 2016)

### Figura 17

*Pintura tricapa*



*Nota.* Tipo de pintura tricapa para el auto. Tomado de (Molina C. , 2016)

### ***Tipos de acabado***

La pintura es un producto en suspensión, más o menos fluido, que, al aplicarse sobre una superficie, en forma de capas finas, por evaporación o reacción, se convierte en una capa más o menos impermeable, que aísla al soporte, proporcionando protección y acabado estético.

La pintura está constituida por tres componentes básicos: los pigmentos, encargados de aportar el color; el ligante, cuya misión es aglutinar los pigmentos y fijarlos a la carrocería, y el excipiente, que posibilitará la aplicación de la pintura.

Atendiendo al aspecto que presenta la pintura, puede hablarse de tres tipos de acabado: sólido, metalizado y perlado. (Molina C. , 2016)

### **Figura 18**

*Acabado de pintura automotriz*



*Nota.* Acabado por pulido automotriz. Tomado de (Anónimo, PPG, 2019)

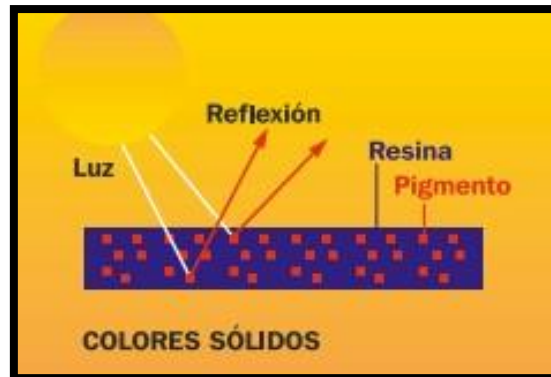
### **Acabado sólido**

Los colores sólidos o lisos contienen pigmentos colorantes, finamente dispersos, en cantidad suficiente para cubrir con una película seca el sustrato sobre el que se apliquen.

El color observado depende exclusivamente de la radiación de luz reflejada por las partículas de pigmento, apareciendo dicho color siempre idéntico, independientemente del ángulo bajo el que se observe. (Molina C. , 2016)

## Figura 19

*Tipo de acabado solido*



*Nota.* Colores solidos automotrices. Tomado de (Molina C. , 2016)

## Acabado metalizado

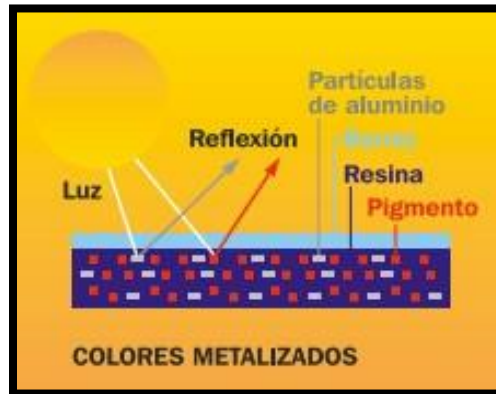
La pintura que proporciona este tipo de acabado se caracteriza por llevar adicionada, además de los pigmentos colorantes disponibles en las pinturas sólidas, partículas metálicas, generalmente de aluminio, en forma de laminillas o escamas.

Estas partículas son opacas y se comportan como espejos, al reflejarse la luz que incide sobre ellas, produciendo el característico efecto metálico superficial.

El acabado metálico presenta, a su vez, la peculiaridad de variar la apreciación del color, lo que hace que parezca diferente en aspectos como brillo y tonalidad. (MolinaC. , 2016)

## Figura 20

*Tipo de acabado metalizado*



*Nota.* Colores metalizados automotrices. Tomado de (Molina C. , 2016)

## Acabado perlado

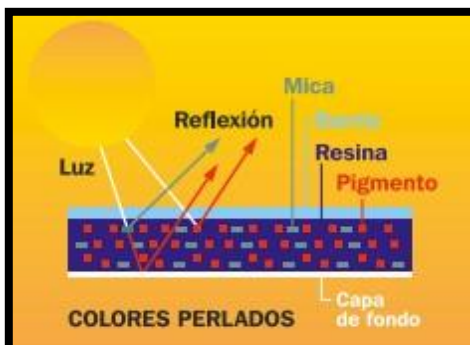
El efecto perlado, nacarado o mica se consigue con la aplicación de una pintura compuesta por pigmentos de elevada transparencia, partículas de mica y, en ciertas ocasiones, también de aluminio.

La mica tiene la particularidad de que parte de la luz que incide sobre ella es reflejada, y el resto se transmite a través de la propia partícula, para ser reflejada finalmente por el pigmento.

El color que puede presentar la mica es muy variado, va desde el dorado al verde. Los colores reflejados estarán dentro de esa gama, mientras que los transmitidos suelen ser distintos, normalmente sus complementarios. (Molina C. , 2016)

## Figura 21

*Tipo de acabado perlado*



*Nota.* Colores perlados automotrices. Tomado de (Molina C. , 2016)

## **Pulido**

En varias ocasiones las personas confunden los términos entre pulido y el proceso de encerado, pero cabe recalcar que se trata de dos tipos de tratamientos diferentes y además que ambos ofrecen un diferente beneficio a la pintura del vehículo así que para empezar debemos conocer las diferencias entre pulir y encerar.

El encerado se refiere a aplicar una pasta o líquido de componentes sintéticos, con el objetivo de crear una capa protectora que evita la acumulación de agua sobre la carrocería, además de darle brillo a la pintura. (Huerta, 2019) Por lo tanto entendemos que el encerado le da brillo a la pintura mediante la aplicación de una pasta o líquido, pero como principal y más importante característica nos ayuda a crear una capa protectora contra la acumulación del agua sobre la carrocería.

Pulir se refiere a la eliminación de rayones, suciedad e imperfecciones de la pintura, esto se logra mediante la aplicación de un líquido y con una máquina pulidora se elimina una capa de pintura, es por esto que al pulir un vehículo estamos adelgazando la capa de pintura del mismo.

Es recomendable pulir un vehículo solo cuando el mismo tenga la pintura muy desgastada o preferiblemente usar este proceso tan solo en vehículos antiguos, si el deterioro de la pintura es realmente grave se recomienda pintar nuevamente el vehículo desde cero.

## Figura 22

*Pulido del vehículo*



*Nota.* Si eliminamos una capa de pintura del vehículo lograremos erradicar las imperfecciones.

Tomado de (Huerta, 2019)

## Ventajas de pulir

Esencialmente sirve para eliminar las huellas que deja el tiempo en la pintura, la exposición a los rayos del sol, basura y residuos de árboles, dañan gradualmente el acabado del vehículo, por lo que es un método para darle vida de nuevo.

Al quitar una capa superficial de pintura, quedará una parte que ha permanecido intacta, por decirlo de alguna forma, así que no necesitarás gastar en pintar toda la carrocería, al menos por el momento.



En caso de presentar rayones e imperfecciones en la mayor parte de la carrocería, el pulido los eliminará y restaurará las partes más dañadas, por lo que la textura de la pintura será casi como salido de la agencia. Te recordamos, que esto solo es recomendable en casos extremos. (Huerta, 2019) Por lo tanto los beneficios que encontramos al pulir el vehículo es que podremos erradicar por completo las imperfecciones de la pintura que sean durante la vida útil del automóvil, el pulido además nos dará una textura en la pintura como nuevo, pero como se ha mencionado antes este proceso solo debe realizarse en casos extremos.

Cabe recalcar que si se decide pulir el vehículo es de vital importancia aplicar inmediatamente cera a la capa de pintura expuesta, ya que de no hacerlo el deterioro y contaminación en la nueva capa empezara de inmediato.

### **Cuando pulir un automóvil**

Es necesario mencionar que un auto nuevo no debe ser sometido a este proceso, sino hasta varios años después o bien, en caso de que exista un daño mayor en la pintura; mientras tanto, es bueno que a este tipo de vehículos se le aplique un tratamiento de encerado al menos una vez al año.

Si tu coche es antiguo y requiere este tratamiento, se estima que su funcionalidad puede durar hasta tres años, por lo que el pulido no debe convertirse en un hábito en ninguna circunstancia. Lava y cuida tu auto periódicamente para mantener el brillo de tu pintura y extender su vida útil al máximo. (Huerta, 2019) Por lo tanto debemos tomar en cuenta que si tenemos un vehículo nuevo es recomendable encerarlo una vez al año, para mantener un buen aspecto de la pintura del vehículo es importante cuidarlo y lavarlo con regularidad.

## Capítulo III

### Desarrollo del proyecto

#### Restauración de carrocería

El proceso que se quiere llegar a realizar y tarda mucho tiempo ya que se puede denominar un proceso de manufactura automotriz requiriendo varias adaptaciones como cortes, soldadura y fabricación de nuevas piezas tanto para nuestra carrocería del vehículo brindando una mejor comodidad y visualización estética de nuestro vehículo que vamos a realizar.

Dentro de la restauración de carrocería se utiliza varios materiales y herramientas para poder dar la forma adecuada y correcta la parte que tenemos que reemplazar o restaurar, en el caso la de la carrocería del vehículo solo de debe realizary proceso de pintura y la parte que se encuentra en muy mal estado son los pisos del vehículo y es recomendable proceder a reemplazar cada pieza del piso teniendo en cuenta las dimensiones y el material que vayamos a utilizar para obtener un mejor acabado en el trabajo.

#### Figura 23

*Vehículo Volkswagen santana*



*Nota.* Representación del vehículo Volkswagen Santana.

### ***Restauración de pisos***

Para la reconstrucción de pisos debemos tomar en cuenta las piezas que se puedan dañar o incomodar en el trabajo por lo cual debemos retirar piezas como las puertas, asientos y revestimiento de la alfombra que se encuentra adherida al piso del vehículo para obtener una mejor comodidad al momento de realizar nuestro trabajo.

### **Figura 24**

*Piso de nuestro vehículo*



*Nota.* Extracción de la alfombra del piso.

Debido al tiempo y cambios climáticos encontramos la mayoría del piso del vehículo en mal estado tomando en cuenta que debemos reemplazarlo en su totalidad. Como observamos el piso se encuentra desgastado y roto por la oxidación y corrosión que se produce en las latas.

**Figura 25**

*Piso en mal estado de nuestro vehículo*



*Nota.* Piso oxidado del vehículo Volkswagen Santana.

**Extracción del piso en mal estado**

Antes de realizar el trabajo debemos tomar en cuenta todas las medidas de seguridad y el equipo de protección personal como: overol, guantes, gafas, casco, zapatos de seguridad y en este tipo de trabajo es necesario mascarillas.

Cuando dispongamos del equipo de seguridad y el espacio disponible para el trabajo con la maquina amoladora iniciamos cortando el piso en mal estado.

**Figura 26**

*Corte de pisos en mal estado*



*Nota.* Corte del piso con la amoladora.

Cuando ya tengamos cortado parte del piso cuidadosamente retiramos la lata en mal estado y realizar el mismo procedimiento con el resto del piso para proceder a realizar las medidas del tol para cortarlo.

### **Figura 27**

*Extracción del piso*

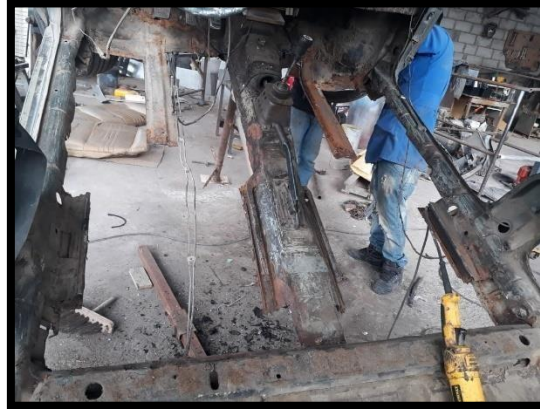


*Nota.* Extracción del piso cortado y oxidado.

### **Construcción del molde para el piso**

Para construir el molde para el piso utilizamos una lonja de cartón verificando las medidas exactas y se realiza en molde igual a la de los pisos.

Hay que tener en cuenta las dimensiones, doblez, profundidad del piso y trasladarla al cartón de la misma manera como se extrajo el piso viejo.

**Figura 28***Carrocería del vehículo*

*Nota.* Extracción total de pisos.

**Corte del tol para el piso**

Al tener al vehículo listo, con el tol de 1/16 de pulgada realizamos los cortes de acuerdo al molde que realizamos anteriormente y se realiza el doblado tomando en cuenta las medidas que hayamos tomado antes de extraer el piso del vehículo.

Para realizar el doblado del tol utilizamos la máquina especializada para doblar el tol y para realizar los cortes necesarios utilizamos la máquina amoladora y con mucho cuidado realizamos el trabajo.

**Figura 29**

*Colocación del nuevo piso*



*Nota.* Molde cortado del piso.

**Colocación y suelda del tol para el piso**

Para la colocación del piso al vehículo con la ayuda de la suelda eléctrica realizamos pequeños puntos de suelda a distintos lados para que este se sostenga con la parte de carrocería del vehículo.

Cuando ya tengamos sostenido el piso con la carrocería, ahora utilizamos la suelda autógena y soldamos alrededor del todo el piso, con la amoladora eléctrica cuidadosamente pulimos los puntos de suelda teniendo en cuenta que si pulimos demasiado la suelda se puede soltar.

**Figura 30**

*Colocación final del piso*



*Nota.* Aplicación de soldadura autógena al piso.

**Masillado y acabado del piso**

Masillamos las partes del piso que se encuentren deformes, con la lija número 100, lijamos tanto la parte que se masilla como el tol galvanizado y limpiamos todo tipo de suciedad y grasa que pueda existir en el piso nuevo del automóvil.

Una vez que el piso se encuentre limpio con la pistola de pintar rociamos el bate piedra en todo el piso, hay que tener en cuenta que el bate piedra se coloca de forma pura sin colocar ningún tipo de líquidos y se lo deja secar todo un día y estaría terminado el piso del automóvil Volkswagen.



**Figura 31**

*Terminando del piso*



*Nota.* Colocación de bate piedra al piso del vehículo.

**Proceso de pintura Tricapa en la carrocería**

La pintura automotriz Tricapa se ha ido desarrollando con el pasar de los años y en esa ocasión es necesario aplicarlo en nuestro vehículo Volkswagen. Al igual que han desarrollado técnicas y pasos necesarios para realizar reparaciones ya sea de colisiones o solo de pintura y para eso hay que tener en cuenta como el panel reparado, el panel nuevo y repintado superficial del vehículo.

Existen trabajos de pintura que solo se puede pintar el panel o cierta parte del panel y en otros casos todo el vehículo dependiendo el daño que se presente y en muchos de los casos hay piezas que se deben pintar sueltas o extraídas del vehículo como por ejemplo las puertas, el capo, y guardafangos que se los pinta aparte para obtener un mejor acabado interno de las piezas.

**Figura 32**

*Vehículo Volkswagen Santana*



*Nota.* Representación del vehículo Volkswagen Santana.

***Materiales para el proceso de pintura***

Para poder realizar con el proceso de pintura debemos tener varios materiales que vamos a utilizar en este proceso los cuales son:

- a) Masilla poliéster o de relleno
- b) Lijas de agua número 180, 240, 360, 500, 1000 y 2000
- c) Pintura para fondo
- d) Pintura para el vehículo
- e) Brillo con catalizador
- f) Tinher
- g) Lentes de seguridad
- h) Mascarillas
- i) Espátula

- j) Pulimento
- k) Guaipes
- l) Guantes de nitrilo
- m) Papel periódico
- n) Masquin

### Figura 33

*Materiales para proceso de pintura*



*Nota.* Pintura y masilla poliéster para aplicación de pintura.

### **Proceso de enmascarado del vehículo**

Este proceso es el cual debemos proteger o comúnmente empapelar a ciertas partes del vehículo que no queremos que se manchen de pintura en este caso como los accesorios, parabrisas, neumáticos.

Muchas de las veces utilizamos el papel periódico y masquin para tapar las partes ya mencionadas ya que este puede absorber rápidamente la pulverización de la pintura y no humedecer a las partes que hayamos protegido.

**Figura 34***Enmascarado del vehículo*

*Nota.* Proceso de enmascarado al vehículo.

***Preparación de las superficies a pintar***

Para preparar las superficies que vamos a iniciar a pintar y no tener errores se debe seguir ciertos métodos de acabados de pintura en las superficies y enfocarse en el acabado Tricapa que debemos realizar.

***Limpieza de polvo del vehículo Volkswagen***

Para eliminar todo el polvo que se encuentra en el vehículo podemos utilizar el aire comprimido con la ayuda de la pistola de aire eliminamos la mayor cantidad de polvo y suciedad tanto del vehículo como de las puertas y guardachoques.

Eliminamos cualquier polvo restante de dichos lugares difíciles de eliminar las suciedades para que al momento de pintar no se adhiera el polvo y pueda dañar el acabado de la pintura.

**Figura 35***Limpieza del vehículo*

*Nota.* Limpieza total Volkswagen Santana.

***Lavado del vehículo Volkswagen***

Al momento de retirar el polvo hay ciertas partes donde se queda adherida la suciedad y para eso debemos lavar el vehículo y para eso podemos utilizar detergente, shampoo para vehículos y agua.

Así eliminamos todo tipo de suciedad para poder realizar el método de pintura y poder verificar mejor las fallas que se obtienen al pintar.

**Figura 36**

*Lavado del vehículo*



*Nota.* Lavado exterior para el proceso de pintura.

***Proceso de lijado, masillado y fondeado***

Para iniciar un proceso de lijado, masillado y fondeado para nuestro vehículo debemos conocer los materiales que vayamos a utilizar y el proceso que debemos realizar de cada uno de ellos siguiendo una secuencia exacta del proceso que vamos a realizar.

Cuando no se sigue correctamente los procesos pueden existir defectos al momento de realizarse el proceso de pintura así que hay que ser cuidadosos como vamos siguiendo cada uno de estos pasos.

**Proceso de lijado en nuestro vehículo Volkswagen**

El proceso de lijado es el primero en emplearse en el proceso de pintura y para ello utilizamos una lija de agua número 400 y lijamos todo el vehículo y sus piezas hasta que la pintura quede bien opaca.

Utilizamos este tipo de lija para producir un terminado más eficaz eliminando el brillo y mate de la pintura original y esto hace que se cree una adhesión mecánica entre la pintura original y la capa que será aplicada consecuentemente.

Al realizar este proceso vamos a observar que nos sirve para obtener una superficie menos carrasposa con el fin de favorecer a que la pintura se adhiera de una mejor manera a las piezas.

### **Figura 37**

*Inicio de lijado*



*Nota.* Lijado de la parte superior del vehículo.

### **Proceso de masillado en nuestro vehículo Volkswagen**

Antes de realizar el masillado procedemos al colocar una pequeña capa de fondo catalizado o de relleno. Una vez que hayamos realizado este proceso, con la ayuda de una espátula recogemos la masilla y catalizador para mezclarlo y empezar a colocar en las fallas que se pueda observar de nuestro vehículo.

Una vez realizado este proceso esperamos a que la masilla este completamente seca con la lija numero 400 lijamos las partes donde colocamos la masilla y seguidamente con la lija de agua numero 1000 volvemos a lijar las mismas partes, pero esta vez lo realizaremos con la ayuda de agua y este procedimiento se lo debe hacer hasta que las fallas estén totalmente corregidas.

### **Figura 38**

*Masillado del vehículo*



*Nota:* Masillado en partes dañadas del vehículo.

### **Proceso de fondeado en nuestro vehículo Volkswagen**

Para realizar el proceso de fondeado utilizamos la pintura de fondo catalizado y con la ayuda de la pistola de pintura rociamos todo el vehículo y sus piezas con el fondo y lo dejamos secar por 2 horas.

Cuando la primera capa de fondo esta seca utilizamos la lija número 400 y volvemos a lijar todo el vehículo incluido sus partes extraídas anteriormente.

Por último, realizamos una segunda capa de fondo y dejamos que se seque por 2 horas adicionales, cuando tengamos seco el fondo de pintura volvemos a lijar, pero esta vez con la lija número 1000 y bastante agua con este se terminaría el proceso de fondeado para nuestro vehículo.



**Figura 39**

*Capa de fondo*



*Nota.* Colocación de la capa de fondo.

***Secuencia de pintado Tricapa del vehículo***

Una vez que ya tengamos el vehículo listo con el fondo totalmente seco procedemos a realizar o colocar la primera capa de pintura, en este caso colocamos una capa de pintura semigruesa para poder tapar todas las fallas de la masilla que tuvimos anteriormente y lo dejamos que se seque.

Una vez que hayamos colocado la capa de pintura semigruesa y esta seca lijamos nuevamente todo el vehículo teniendo en cuenta que hay que lijar con la ayuda del agua y utilizar lija de agua.

**Figura 40***Secuencia de pintado*

*Nota.* Aplicación de pintura al vehículo.

Terminando el proceso de colocar la primera capa de pintura debemos observar detenidamente las imperfecciones que podamos observar y se va a notar ciertas fallas que quedan después del proceso de primera capa de pintura.

Una vez observado las fallas que tengamos debemos corregir dichas imperfecciones con la masilla y lijamos nuevamente todo el vehículo y las piezas teniendo en cuenta las partes más donde se encuentra la colocación de la masilla.

**Figura 41***Lijado del vehículo*

*Nota.* Lijado de las partes más dañadas del vehículo.

Una vez terminado el proceso de determinar las fallas y haber terminado de lijar completamente el vehículo, esto se realizó para eliminar pequeñas imperfecciones que se producen al momento del proceso de pintura y siempre hay que tomar en cuenta que debemos utilizar agua y la lija más fina como la número 2000 para no extraer o quitar todas las bases de pintura.

Cuando ya tengamos todo este proceso iniciamos con la última capa de pintura sin brillo porque la pintura es perlada, colocamos la capa de pintura en todo el vehículo, puertas, capo y guardachoques.

#### **Figura 42**

*Capas de pintura*



*Nota.* Capa de pintura en el capo.

Al terminar el proceso de la última capa de pintura instantáneamente colocamos el brillo en todo el vehículo y se lo realiza al instante para que tenga una mejor adherencia y este se lo pueden dar dos capas de brillo.

Adicionalmente rociamos con la pistola que se encuentre con el abanico ancho en todo el vehículo un Tinher especial llamado PU sellado para un mejor acabado de brillo.

**Figura 43**

*Capas de pintura al vehículo*



*Nota.* Proceso de pintura Tricapa.

Para tener una mejor visión estética para nuestro vehículo adicional retiramos y enmascaramos con papel periódico el caucho de los neumáticos y pintamos solo los aros de cada uno de los neumáticos y los dejamos secar para después volverlos a colocar.

**Figura 44**

*Neumáticos del vehículo*



*Nota.* Proceso de pintura en los aros del neumático.

Para terminar con nuestro vehículo procedemos quitar el periódico que enmascaramos a nuestro vehículo y colocar nuevamente sus partes externas como el capó, puertas guardachoques y neumáticos.

Una vez que hayamos colocado las piezas exteriores vendrá las piezas del interior como la alfombra, asientos, panel de instrumento, etc para dar por terminado nuestro proceso de pintura.

#### **Figura 45**

*Vehículo Volkswagen Santana*



*Nota.* Proceso terminado del vehículo.

## Capítulo IV

### Marco administrativo

#### Recursos humanos

Los recursos humanos son las personas involucradas en la elaboración y desarrollo del presente proyecto de titulación, en la siguiente tabla se especificará con claridad el aporte de cada uno de los colaboradores en el tema.

**Tabla 1**

*Recursos humanos*

<b>Nombre</b>	<b>Aporte</b>
Bombón Bombón Clever Mauricio	Elaboración del proyecto
Taimal Chuquitarco Christian Alexander	Elaboración del proyecto
Ing. Romel Carrera	Tutor académico de la tesis

*Nota.* Especificación del aporte de cada colaborador del proyecto

#### Recursos tecnológicos

Los recursos tecnológicos son todas las herramientas que fueron empleadas para la elaboración del proyecto de titulación, en la siguiente tabla se especificara los recursos utilizados.

**Tabla 2***Recursos tecnológicos*

<b>Orden</b>	<b>Recurso</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>Valor Total</b>
	<b>tecnológico</b>			
1	Moladora	1	\$ -	\$ -
2	Cartón	20	\$ -	\$ -
3	Soldadora	1	\$ -	\$ -
4	Pistola para bate piedra	1	\$ -	\$ -
5	Pistola para pintura	1	\$ -	\$ -
6	Soplete para barniz	1	\$ -	\$ -
7	Lija #100	6	\$ 0.70	\$ 4.2
8	Lija #400	6	\$ 0.70	\$ 4.2
9	Lija de fierro #80	4	\$ 0.70	\$ 2.8
			<b>Total:</b>	<b>\$ 11.2</b>

*Nota.* Descripción de los recursos tecnológicos utilizados y sus precios.

**Recursos materiales**

Los recursos materiales son todos los materiales que fueron adquiridos y empleados para la elaboración del proyecto de titulación, en la siguiente tabla se especificara los materiales utilizados.

**Tabla 3***Recursos materiales*

<b>Orden</b>	<b>Recurso material</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>Valor Total</b>
1	Masilla Poliéster Titanium TP-300B	2 L	\$ 45	\$ 45
2	Fondo	2 L	\$ 47	\$ 47
3	Pintura Maxytone MAX-810	2.5 L	\$ 56	\$ 50
4	Barniz con catalizador	2 L	\$ 42	\$ 42
5	Tinher PU	2 g	\$ 30	\$ 30
6	Planchas de Tol Galvanizado de 1/16	2	\$ 25	\$ 50
7	Varilla Aporte bronce 3mm	2 L	\$ 36,04	\$ 36,04
8	Electrodos 611	5 kg	\$ 24.55	\$ 24.55
9	Disco de corte para metal BNA 12	1	\$ 124	\$ 124
10	Bate piedra Titanium PU-9098	1	\$ 48.34	\$ 48.34
			<b>Total:</b>	<b>\$ 496.93</b>

*Nota.* Descripción de los recursos materiales utilizados y sus precios.



## Presupuesto

Con los gastos obtenidos de los recursos tecnológicos y de los recursos materiales, procedemos a realizar nuestra tabla de presupuesto con la cual obtendremos el valor estimado que se invirtió para la realización del proyecto de titulación.

**Tabla 4**

*Presupuesto*

<b>Orden</b>	<b>Recursos</b>	<b>Valor Total</b>
1	Recursos tecnológicos	\$ 11.2
2	Recursos materiales	\$ 496.93
3	Alquiler del taller de trabajo	\$ 400
4	Imprevistos y otros gastos adicionales	\$100
<b>Total:</b>		<b>\$ 1,008.13</b>

*Nota.* Descripción del presupuesto final invertido para la realización del proyecto de titulación.

## Capítulo V

### Conclusiones y recomendaciones

#### Conclusiones

- El proceso de restauración de pisos, panel basculante fue realizado con éxito gracias a la precisa investigación de los diferentes pasos a seguir para realizar la restauración de manera efectiva.
- El proceso de pintura tricapa fue desarrollado cumpliendo todos los debidos cuidados y aplicando los conocimientos adquiridos en la asignatura de estructuras y acabados automotrices.
- La corrosión y oxidación es un mal para los vehículos antiguos y más aún para los vehículos situados en zonas costeras ya que la humedad en estas zonas afecta rápidamente a las partes metálicas del vehículo.
- Colocando el Bate piedra en el chasis podemos proteger eficientemente al mismo ya que este crea una capa protectora que previene que las partes metálicas se oxiden.
- Existen varios tipos de acabados de pintura, los cuales básicamente parten dependiendo del pigmento que se va colocar en la mezcla, ya que el mismo influye de forma notable en el acabado es por esto que el fabricante debe elegir bien el pigmento a utilizar en la mezcla dependiendo del aspecto que quiera otorgarle al vehículo, en el caso de nuestro proyecto se utilizó un pigmento perlado.
- La pintura automotriz ha dejado de ser simplemente algo estético en el automóvil, gracias a los avances tecnológicos la pintura automotriz contiene agentes que previenen el desgaste de la carrocería, previniendo así uno de los peores problemas en los metales como es la oxidación y corrosión.

## Recomendaciones

- Antes de empezar con el trabajo es necesario y prudente colocarnos nuestro respectivo Equipo de Protección Personal (EPP), ya que se va a trabajar con herramientas un tanto peligrosas por lo cual es requerido siempre estar protegido ante cualquier eventualidad.
- Se debe cortar y reemplazar cada superficie de metal en donde exista óxido, ya que de no hacerlo correctamente el óxido va a seguir recorriendo toda la estructura metálica incluso las piezas nuevas que recién se coloquen.
- Para la unión de los pedazos de tol con el chasis en la restauración de pisos, es recomendable utilizar suelda autógena ya que este tipo de suelta nos ofrece un mejor sellado entre las partes metálicas a comparación con la suelda eléctrica que en ocasiones tiene el problema de que el electrodo no se funde correctamente, aunque cabe recalcar que con la suelda eléctrica podemos coger puntos entre los metales para así facilitar unir ambas partes metálicas y ya con el proceso de soldadura autógena sellar completamente la soldadura del metal con el chasis.
- Es importante siempre colocar el bate piedra al chasis ya que si no se coloca este es muy probable que el vehículo vuelva a oxidarse, además cabe recalcar que para colocar el bate piedra se debe lijar y desengrasar bien la lata, también cabe recalcar que para colocar una buena capa de bate piedra se debe tener una buena pistola con un abanico ancho ya que el bate piedra es grueso.
- En el proceso de pintura es importante fondear el vehículo con un fondo catalizado el cual con la masilla sirve como relleno para erradicar fallas correctamente.
- En el momento de realizar la mezcla se debe tomar en cuenta que entre el disolvente y la resina debe existir una neutralidad química, de no existir dicha neutralidad entre ambos componentes, se puede provocar la corrosión de las pistolas, boquilla y de la pieza que va ser pintada.

## Bibliografía

Anónimo. (2012). Oxido. Recuperado el 24 de octubre del 2012, de fierroclasicos.com:

<https://fierrosclasicos.com/el-oxido-esa-temible-enfermedad/>

Anónimo. (2015) Oxido y restauración pintura. Recuperado el 09 de octubre del 2015, de

[ingemecanica.com](http://ingemecanica.com). <https://ingemecanica.com/tutorialsemanal/tutorialn69.html>

Anónimo. (2015). Pintura automotriz. Recuperado el 06 de agosto del 2015, de

[pruebaderuta.com](http://pruebaderuta.com). <https://www.pruebaderuta.com/pintura-automotriz-conceptos-generales.php>

Anónimo. (2016). Pigmentos- Recuperado el 17 de marzo del 2016, de *EcuRed*.

<https://www.ecured.cu/Pigmento>

Anónimo. (2018). Carrocería monocasco Recuperado el 18 de mayo del 2018, de

[talleresyrepuestos.com](http://talleresyrepuestos.com) <https://talleresyrepuestos.com/documentacion-tecnica/carroceria-y-chassis/626-que-es-una-carroceria-monocasco>

Anónimo. (2019). Acabados de pintura. Recuperado el 29 de junio del 2019, de *PPG*.

<https://www.blogppgrefinishautomocion.es/es/tipos-acabados-de-pintura-para-coches/>

Anónimo. (2019). Eliminar oxido del vehículo. Recuperado el 22 de noviembre del 2019, de

[tuecompra](http://tuecompra.com). <https://tuecompra.com/blog/como-eliminar-oxido-vehiculo/>

Anónimo. (s.f.). Coche en mal estado. Recuperado (s.f) [https://es.dreamstime.com/imagen-](https://es.dreamstime.com/imagen-de-archivo-coche-cl%C3%A1sico-en-mal-estado-image17116341)

[de-archivo-coche-cl%C3%A1sico-en-mal- estado-image17116341](https://es.dreamstime.com/imagen-de-archivo-coche-cl%C3%A1sico-en-mal-estado-image17116341)

- CESVIMAP. (2016). Pintada Tricapa. Recuperado el 27 de octubre del 2016, de *Revista CESVIMAP*. <https://www.revistacesvimap.com/color-con-efecto-el-sistema-tricapa-en-el-pintado-de-automoviles/>
- Gómez Bayona, D. F., & Arias, S. M. (2018). *CÁLCULO DE TIEMPOS Y COSTOS MEDIOS PARA EL PINTADO DE VEHÍCULOS*. Bogotá D.C.
- Huerta, D. (2019). Proceso de pulido. Recuperado el 06 de diciembre del 2019, de *AUTOMEXICO.COM*. <https://automexico.com/mantenimiento/conoce-cuando-es-necesario-pulir-tu-auto-aid6168>
- McBride, K. (2018). Piso del automóvil. Recuperado el 01 de febrero del 2018 *geniolandia.com*. <https://www.geniolandia.com/13163378/como-reparar-pequenos-agujeros-corroidos-en-el-piso-de-un-automovil>
- Molina, A. (2017). Seguridad de la carrocería. Recuperado el 05 de febrero del 2017, de *mecanicoautomotriz.org*. <https://www.mecanicoautomotriz.org/1520-manual-automovil-volkswagen-golf-98-caracteristicas-seguridad-carroceria>
- Molina, C. (2016). Acabado de pintura. Recuperado el 05 de mayo del 2016, de *mecanicoautomotriz.org*. <https://www.mecanicoautomotriz.org/1529-manual-carroceria-pintura-ford-cougar-estructura-acabados>
- Morales, G. (2020). Tipos de pintura. Recuperado el 24 de junio del 2020, de *guillermomorales.cl*. <https://www.guillermomorales.cl/diferentes-tipos-pintura-auto/>
- Tixce, M. (2017). Aportes de la pintura automotriz. Recuperado el 17 de julio del 2017, de *Motor y Racing*. <https://www.motoryracing.com/coches/noticias/la-pintura-y-sus-aportes-al-sector-automotriz/>

VolkswagenMx. (06 de 09 de 2016). Chasis y sus componentes. Recuperado el 06 de septiembre del 2016, de *vw.com*.

<https://www.vw.com.mx/es/experiencia/tips/chasis-volkswagen.html>

# Anexos