INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

Proyecto Previo a la Obtención del Título de Ingeniero en Mecánica Automotriz

Autor: Faustino Moisés Barros Calderón
Wilson Fabricio Cedeño Villamil
Tutor: Ing. Adolfo Peña, MsC.

Rehabilitación en la Carrocería del Vehículo Mazda 3 Aplicando el Sistema de Pintura en Base de Agua

Guayaquil-Ecuador |2023

Universidad Internacional del Ecuador

Escuela de Ingeniería Automotriz

Certificado

Ing. Adolfo Peña Pinargote, MSC

Certifica

Que el trabajo de "Rehabilitación en la Carrocería del Vehículo Mazda 3 Aplicando el Sistema de Pintura en Base de Agua" realizado por los estudiantes: Barros Calderon Faustino Moisés y Cedeño Villamil Wilson Fabricio han sido guiados y revisados periódicamente cumpliendo las normas estatuarias establecidas por la Universidad Internacional del Ecuador, en el Reglamento de Estudiantes.

El mencionado trabajo consta de un empastado que contiene toda la información.

Autorizan a los señores: Barros Calderon Faustino Moisés y Cedeño Villamil Wilson Fabricio, que lo entregue a biblioteca de la Escuela, en calidad de custodia de recursos y materiales bibliográficos.

Guayaquil, febrero del 2023

Ing. Adolfo Peña Pinargote, MSC

Director del Proyecto

Universidad Internacional del Ecuador

Escuela de Ingeniería Automotriz

Certificación y Acuerdo de Confidencialidad

Nosotros, Barros Calderon Faustino Moisés y Cedeño Villamil Wilson Fabricio, declaramos bajo juramento, que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido presentado anteriormente para ningún grado o calificación profesional y que se ha consultado la bibliografía detallada.

Cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador, para que sea publicado y divulgado en internet, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y leyes.

Barros Calderon Faustino Moisés	Cedeño Villamil Wilson Fabricio
C.I: 0931627384	CI: 1313609008

Dedicatoria

Dedicamos el presente proyecto a Dios principalmente por darnos salud, vida y fortaleza y sobre todo la oportunidad de cumplir nuestros objetivos

A nuestros padres, porque sin su apoyo incondicional, no hubiera sido posible culminar nuestra carrera universitaria.

A nuestros compañeros de carrera valoramos todo lo que han hecho por nosotros.

Faustino Moisés Barros Calderón

Wilson Fabricio Cedeño Villamil

Agradecimientos

Agradecemos a Dios por permitirnos lograr una de mis más grandes metas como es culminar nuestra carrera universitaria en Ingeniería Automotriz.

A nuestros padres y docentes de la universidad que han inculcado grandes valores y principios en nosotros para sobrellevar todas las dificultades que se nos presentan en todos los ámbitos de nuestra vida.

Faustino Moisés Barros Calderón

Wilson Fabricio Cedeño Villamil

Resumen

En el presente trabajo se ha renovado parte de la carrocería del vehículo Mazda 3 para su posterior restauración de la pintura aplicando el proceso de pintura a base de agua para el vehículo. El desarrolló del proyecto está enfocado principalmente en cumplir con la demanda técnica y pedagógica en el campo de pintura automotriz con el uso de nuevas tecnologías de pinturas, para esto se revisó varias fuentes bibliográficas que permitieron adquirir más conocimientos de procesos de pintura automotriz actuales y su implementación. El proceso inició con la verificación visual de los pequeños daños que tiene la carrocería y condiciones ambientales que pudieron afectar la misma. Determinando la magnitud de los daños, las áreas afectadas fueron mancilladas y tratadas dando una superficie óptima para la adhesión de la pintura. Se desarmo el interior del vehículo para su limpieza interna sacando sillas y de más elementos que obstaculizan la limpieza, al finalizar el pintado del vehículo se verifica una última vez y se corrigen pequeños fallos con lija fina y con la pulidora para dar un acabado brillante de la carrocería. Una vez efectuadas todas las reparaciones, se procedió a pintar la carrocería con la nueva técnica de pintura a base de agua.

Palabras clave: Pintura, Pintura a base de agua, carrocería, restauración.

Abstract

In the present work, part of the bodywork of a Mazda 3 vehicle has been refurbished for its subsequent paint restoration applying the water-based paint process for the vehicle. The development of the project is mainly focuses on meeting the technical and pedagogical demand in the field of automotive painting using new painting technologies, for this several bibliographic resources were assessed to allow a greater understanding of current automotive painting processes and its implementation. The process began with the visual verification of the small damages that the bodywork has and environmental conditions that could affect it. Assessing the magnitude of the damage, the affected areas were stained and treated, giving an optimal surface for paint adhesion. The interior of the vehicle was disassembled for internal cleaning, removing chairs and other elements that hinder cleaning, at the end of the painting of the vehicle it is verified one last time and small errors are corrected with fine sandpaper and with the polisher to give it a polished finish to the bodywork. Once all the repairs were made, the bodywork was painted using the new water-based painting technique.

Key word: Paint, Water-based paint, bodywork, restoration.

Índice de Contenido

Dedicatoria v

Agradecimientos vi

Resumen vii

Abstract viii

Índice de Figuras xiii

Índice de Tablas xvi

Introducción xvii

Capítulo I 1

Antecedentes 1

1.1 Planteamiento del Problema 1

1.2 Formulación del Problema 2

1.3 Sistematización del Problema 2

1.4 Ubicación del Problema 3

1.5 Delimitación del Contenido 3

1.6 Justificación e Importancia de la Investigación 4

1.7 Objetivo General 4

1.9 Alcance 4

Capítulo II 5

Marco Teórico 5

2.1 Definición de Carrocería 5

2.2 Clasificación de la Carrocería 5

2.2.1 Según su Fabricación: *6*

2.2.2 Según el Número de Volúmenes: *6*

2.2.3 Según su Forma: *6*

2.3 Características de Fabricación del Mazda 3 7

2.3.1 La Generación de Mazda 3 entre 2006 Hasta 2009.....*8*

2.3.2 Hacia Comunicaciones Seguras Dentro del Vehículo en 5G Avanzado y más Allá.....*8*

2.3.3 Ergonomía para Pilotos de Monoplaza.....*9*

2.4 Pintura Automotriz.....9

2.4.1 Tipos de Pintura.....*10*

2.4.2 Pintura Electrostática para Autopartes Automotrices.....*10*

2.4.3 Diferencias Entre los Sistemas Base Agua y Base Solvente.....*11*

2.4.4 Sistema de Repintado Base Agua.....*11*

2.4.5 Sistemas Base Solvente.....*12*

2.4.6 Inversión Pintura Base de Agua y a Base de Solventes.....*12*

2.4.7 Clasificación y Características.....*13*

2.4.8 Ventajas y Desventajas.....*13*

2.4.9 Ventajas de la Pintura Automotriz Base Agua.....*13*

2.4.10 Desventajas de la Pintura Automotriz Base Agua.....*14*

2.5 Pinturas Automotrices en Base de Agua.....14

2.5.1 Una Lija Para Cada Proceso.....*14*

2.6 Beneficios de la Pintura a Base de Agua.....16

2.6.1 Pintura Electroestática.....*16*

2.6.2 Fondeo de un Vehículo.....*17*

2.6.3 Fondos Plásticos.....*18*

2.6.4 Herramientas de Lijado para el Vehículo.....*19*

2.7.4 Limpieza y Enmasillado de un Vehículo.....*20*

2.8 Pinturas a Base de Agua.....23

2.8.1 ¿Por qué usar la Pintura Automotriz Base Agua?.....*23*

2.8.2 Beneficios de Usar la Pintura Automotriz a Base de Agua.....*23*

2.8.3 Es Medioambiental *23*

2.8.4 Facilidad al Igualar el Color *24*

2.8.5 Tiempo de Secado Optimizado *24*

2.9 Pigmentos 25

2.9.1 Pigmentos Inorgánicos *25*

2.9.2 Pigmentos Orgánicos *25*

2.9.3 Un Mayor Poder de Cubrición *26*

2.10 Como Manejar la Pistola Aerográfica *26*

2.10.1 Como Usar la Pistola para Pintar un Carro *28*

2.10.2 Pintura Usada en el Mazda 3 ..... *28*

2.10.3 Historia de la Pintura a Base de Agua Envirobase *30*

2.10.4 Productos y Procesos Orientados a la Eficiencia *32*

2.10.5 Algunos Beneficios y Ventajas de Emplear este Producto *32*

Capítulo III 33

Metodología Aplicada 33

3.1 Diseño Metodológico 33

3.1.1 Método de Investigación *33*

3.1.2 Tipo de Investigación *33*

3.1.3 Investigación Descriptiva *33*

3.1.4 Investigación de Campo *34*

3.1.5 Costo de la Rehabilitación y Embellecimiento en la Carrocería del Vehículo Mazda 3 por Medio del Sistema de Pintura en Base de Agua para los Talleres *34*

3.1.6 Costo de la Rehabilitación y Embellecimiento en la Carrocería del Vehículo Mazda 3 por Medio del Sistema de Pintura en Base de Agua para los Propietarios *34*

3.2 Revisión Visual 34

3.2.1 Revisión Visual del Vehículo e Implementos *35*

3.3 Rehabilitación del Mazda 36

3.3.1 Preparar la Superficie del Vehículo a Rehabilitar *36*

3.3.2 Lijar la Superficie *37*

3.3.3 Enmasillar el Vehículo *38*

3.3.4 Quitar el Capo del Mazda 3 ..... *39*

3.3.5 Fondeo del Vehículo *40*

3.3.6 Aplicación de la Pintura a Base de Agua *42*

3.3.7 Pintura a Base de Agua Usada en el Mazda 3 ..... *43*

3.3.8 Aplicación de Cubierta *46*

3.3 Aplicación del Barniz 46

3.4 Traslado del Mazda a la Universidad 48

Capítulo IV 50

4.1 Proceso de Comparación del Costo de la Rehabilitación y Embellecimiento en la Carrocería del Vehículo Mazda 3 por Medio del Sistema de Pintura en Base de Agua 50

4.1.2 Durabilidad de las Pinturas a Base de Agua y Base Solventes *51*

4.2 Comparación de Costos 52

Conclusiones 54

Recomendaciones 55

Bibliografía 56

Índice de Figuras

Figura 1 *Ubicación del Taller* 3

Figura 2 *Carrocería Mazda 3* 5

Figura 3 *Mazda 3 UIDE* 7

Figura 4 *Mazda 3* 8

Figura 5 *Pintura Automotriz* 10

Figura 6 *Lijas de Grano Grueso para Oxido o Masilla* 15

Figura 7 *Pintura Electroestática* 17

Figura 8 *Materiales Utilizados en la Construcción de Vehículos* 18

Figura 9 *Lijadoras Orbítales* 19

Figura 10 *Lijadoras Orbitales Excéntricas* 19

Figura 11 *Aplicación Correcta* 20

Figura 12 *Capas de Acabado de Pintura Típicas en Vehículos Acabados de Fábrica* 21

Figura 13 *Capas de Acabado de Pintura* 22

Figura 14 *Función y Propiedad de los Productos* 22

Figura 15 *Pintura a Base de Agua* 24

Figura 16 *Pigmentos Opacos y Coloridos en las Pinturas* 25

Figura 17 *Tipos de Pigmentos* 26

Figura 18 *Posición de la Pistola* 27

Figura 19 *Distancia de la Pistola* 27

Figura 20 *Envirobase* 29

Figura 21 *Uso de la Pintura Base de Agua* 30

Figura 22 *Complemento de la Pintura* 30

Figura 23 *Características de la Pintura Usada* 31

Figura 24 *Aditivo para la Pintura Base Agua* 32

Figura 25 *Revisión Visual* 34

Figura 26 *Implementos del Vehículo* 35

Figura 27 *Vista Posterior del Mazda 3* 35

Figura 28 *Vista Lateral del Mazda 3* 36

Figura 29 *Mazda 3 Lavado* 37

Figura 30 *Preparar Vehículo* 37

Figura 31 *Enmasillar el Mazda 3* 38

Figura 32 *Lijado del Frontal* 38

Figura 33 *Capo del Mazda 3* 39

Figura 34 *Aplicación de Cinta de Enmascarar en Combinación de Papel Periódico y Film de Plástico*. 40

Figura 35 *Fondeo del Mazda 3* 41

Figura 36 *Fondeado del Mazda 3* 41

Figura 37 *Pintado del Vehículo* 42

Figura 38 *Pintando el Mazda 3* 42

Figura 39 *Puliendo la Superficie del Mazda* 43

Figura 40 *Pintura a Base de Agua* 44

Figura 41 *Pintura a Base de Agua* 44

Figura 42 *Masilla* 45

Figura 43 *Complemento de la Masilla* 45

Figura 44 *Pintura a Base de Agua Aditivo* 46

Figura 45 *Pulidor* 47

Figura 46 *Traslado a la Universidad* 48

Figura 47 *Resultado Final* 48

Figura 48 *Resultado Final* 49

Figura 49 *Tiempos de Vida Útil de las Pinturas a Base de Agua* 52

Índice de Tablas

Tabla 1. *Presupuesto General de Gastos para la Investigación Pintura Base Agua* 50

Tabla 2. *Presupuesto General de Gastos para la Investigación Pintura Base Solvente* 51

Introducción

En el mercado automotriz existen diferentes formas y procesos para pintar la carrocería de un vehículo, puede ser por el método de pintura de polipropileno o por el método planteado en la presente tesis, como mecánicos en pro de investigar nuevas tecnologías y estar a la vanguardia de la industria, se tiene el método de pintura a base de agua poseyendo como una de las ventajas el repinte que puede ser desde grandes superficies hasta pequeños retoques, también es compatible con la pintura original de fábrica.

Lo que hace diferente a este proceso es la pintura como tal ya que realizar trabajos a través de pintura a base de agua requiere que inviertas en un buen equipo de aplicación y que vaya de acuerdo con el tipo de pintura, uno de los beneficios que tienen las pinturas a base de agua es el poder cubriente y el rendimiento esto quiere decir que una menor cantidad de producto comparando con la forma tradicional de pintura y se aplicara en una mayor cantidad de superficie.

Otra característica que beneficiaría a los pequeños talleres que se dedican a la corrección de carrocerías es en el proceso de repintado ya que es más rápido, otro elemento a dar a notar es que su aplicación en comparación con solventes es lo mismo, pero la diferencia está en la entrega del vehículo ya que puedes obtener el software del color y pintar cada pieza obteniendo el código con la mezcla exacta de lo que necesitas que es lo que te da el fabricante.

Por otro lado, es más fácil usar un espectrofotómetro en este tipo de pinturas esto ayuda a determinar el color original del vehículo, tomará la formula y la comparará con curvas determinadas para generar el tono que necesitas lograr.

Capítulo I

Antecedentes

1.1 Planteamiento del Problema

En el informe dado a conocer por el la Organización de las Naciones Unidas, se conoció que el año 2019, marcó el final de la década más calurosa que se haya registrado en el siglo XX e inicios del siglo XXI. De acuerdo con los informes emitidos por la Red para la Detección de Cambios en la Composición Atmosférica (NDACC – siglas en inglés) hubo un aumento significativo de los gases de invernadero, afectando drásticamente el clima, por ejemplo, se elevó el nivel del mar alrededor del mundo. Sin embargo, estudiosos en el área estimaron una caída del 6% de las emisiones del CO_2, debido a la pandemia originada por el COVID- 19 pues una las restricciones establecidas fue la reducción de la movilidad.

En Francia 2015, se firmó el Acuerdo de Paris, el cual estableció como objetivo central mantener el aumento de la temperatura por debajo de los 2 °C, en este siglo XXI, por encima de los niveles preindustriales al tiempo que prosiguen los esfuerzos para limitarlo a 1,5 °C (UNFCCC , 2022).

Sin embargo, el acuerdo no ha sido un impedimento para que las empresas que se dedican al desarrolló y ensamblaje automotor detengan su producción, la cual ha crecido significativamente en los últimos años, lo que implica, que se desarrolle la industria automotriz en sus diferentes aristas como: la manufacturación de repuestos, aditivos, refrigerantes, pinturas, etc.

En el Ecuador, el parque automotor creció en 1,4 millones de vehículos en la última década, según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), en relación con otros países de la región se ubica en quinto lugar después de Bolivia, siendo las provincias de mayor crecimiento en está área Pichincha, seguido de Guayas; Manabí, Azuay, Los Ríos, El Oro, Tungurahua, Santo Domingo de los Colorados, Cotopaxi y Loja (El Comercio, 2019).

Para que, la vida útil del automotor sea óptima, se debe de prestar atención al cuidado de la carrocería y a las partes que lo conforman. Mantener la carrocería en buen estado implica el cuidado de la pintura, que de acuerdo a las características del automotor se debe de cumplir con determinadas directrices que van de acuerdo a las estándares de fabricación, este tipo de pintura suele tener un impacto ambiental de riesgo de nivel medio, también incide en la salud del personal que manipulan estas sustancias al momento de embellecer la carrocería y de aquellos cuyas viviendas se encuentran alrededor de los talleres que prestan el servicio de pintura y acondicionamiento automotriz, sin dejar de lado el alto costo que tienen.

1.2 Formulación del Problema

¿Es viable la rehabilitación y embellecimiento en la carrocería del Vehículo Mazda 3 mediante la aplicación del sistema de pintura en base de agua para reducir los costos que deben desembolsar los propietarios de estos vehículos?

1.3 Sistematización del Problema

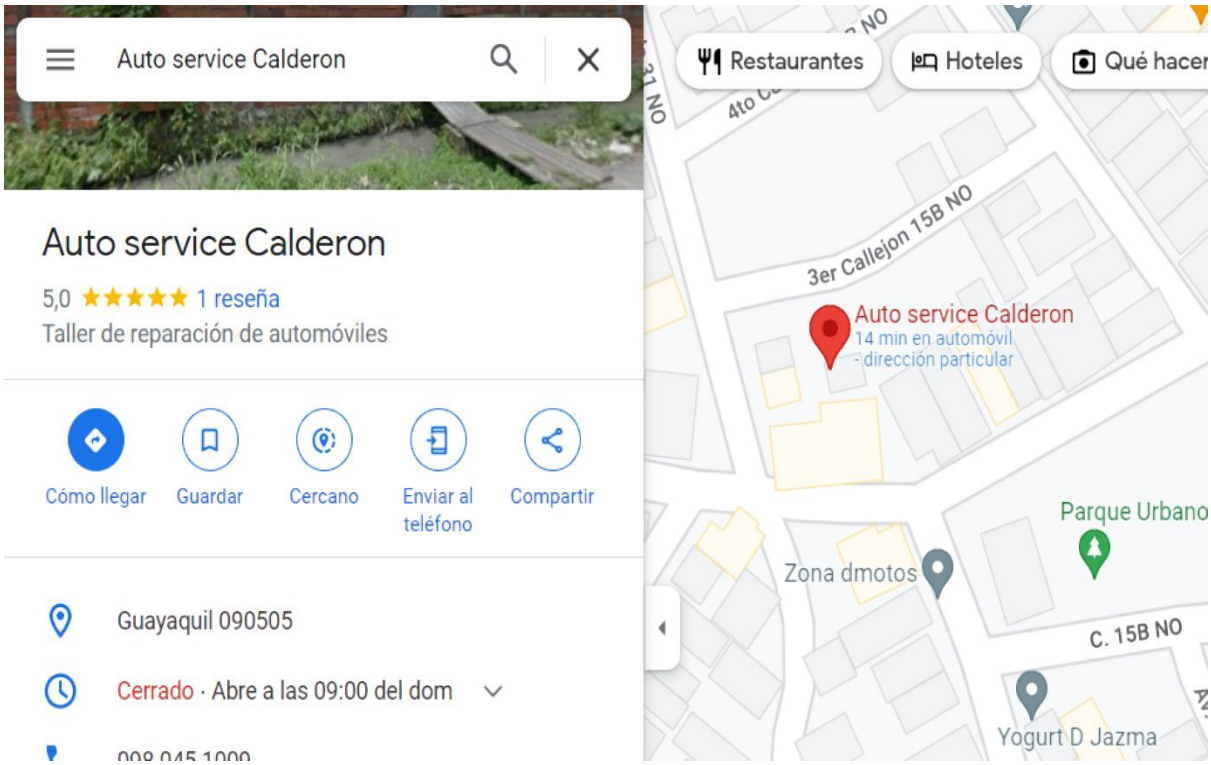
- ¿Cuáles son las características de fábrica del vehículo Mazda 3 que se deben de considerar para realizarle un cambio?
- ¿Cuáles son las características y los costos de las pinturas automotrices que existen en el mercado para ser utilizadas para el embellecimiento del vehículo?
- ¿A través de una comparación entre las pinturas tradicionales y la de pintura en base de agua, aplicando indicadores de precio, durabilidad, rendimiento y toxicidad se podría determinar su viabilidad?
- ¿A pesar de que se diluyen en agua, se vuelven muy resistentes a esta sustancia una vez se han secado ser una alternativa para realizar la rehabilitación y embellecimiento en la carrocería del Vehículo Mazda 3?

1.4 Ubicación del Problema

La rehabilitación de la carroceria se realizara en el sector de urdenor , en la ciudad de Guayaquil en el taller de pintura y carroceria “ Auto service Calderón” (ver figura 1). Taller con las herramientas necesarias para dar la rehabilitación de la carroceria.

Figura 1

Ubicación del Taller



Fuente : (Google, 2022)

1.5 Delimitación del Contenido

El trabajo investigativo está elaborado en base a la recopilación de información bibliográfica y documental recopilada de las diferentes fuentes informativas fiables como, libros, artículos científicos relacionados con el tema o sus variables, así como, de la información primaria obtenida de las encuestas realizadas a los propietarios de los vehículos Mazda 3, y a los dueños o administradores de los diferentes talleres de pintura y enderezado automotriz, localizados en la ciudad de Guayaquil

1.6 Justificación e Importancia de la Investigación

- La rehabilitación de la carroceria ayudara a la conservación exterior del vehiculo brindandole un nuevo brillo.
- Al termino de la rehabilatación la presente tesis servira como una ayuda a futuros artesanos e ingenieros a una nueva tecnica de pintado automotriz.

1.7 Objetivo General

Emplear procesos de rehabilitación sobre la carrocería del vehículo Mazda 3, aplicando las técnicas de pintura en base de agua.

1.8 Objetivos Específicos

- Indagar los procesos aplicados en la reparación de carrocerías de automóviles y técnicas de pintura automotriz en base de agua.
- Describir el proceso técnico de la restauración en la carrocería del vehículo Mazda 3 mediante la técnica de pintura automotriz en base de agua.
- Comparar las ventajas y desventajas entre las pinturas tradicionales y la pintura automotriz en base de agua.

1.9 Alcance

La restauración del trabajo una vez finalizada podra apreciarse en el área de mecanica de la universidad para que futuros ingenieros y aficionados al automovilismo puedan apreciar el terminado con el metodo mencionado.

Capítulo II

Marco Teórico

2.1 Definición de Carrocería

Se conoce como carrocería del automóvil a la estructura básica de los vehículos (ver figura 2) en la que descansa el armazón y que aloja en su interior al conductor, los pasajeros y la carga. Está contiene también el motor y las partes mecánicas del vehículo. Es importante como parte estética del vehículo.

Figura 2

Carrocería Mazda 3

Fuente: (González, 2016)

2.2 Clasificación de la Carrocería

Existe una diversidad de modelos de automóviles, y se los ha clasificado en base a diferentes criterios. Una de las clasificaciones más completas es la que se expone a continuación:

2.2.1 Según su Fabricación:

- Chasis independiente: formado por dos estructuras, el chasis y la carrocería. todoterrenos, camiones y autobuses emplean una carrocería.
- Autoportante: es la más empleada, conjunto de piezas unidas por medio de soldaduras que forman la estructura entera del vehículo.
- Carrocería monocasco: está hecha de una sola pieza, disponen de elementos desmontables como capós, puertas o parachoques. El primer coche con este tipo de carrocería fue el de marca Lancia modelo Lambda, en 1923.

2.2.2 Según el Número de Volúmenes:

- Monovolumen: en esta carrocería, la zona del motor, la cabina y el maletero están completamente integrados.
- Dos volúmenes: esta carrocería presenta un espacio para el capó y el motor; y otro que combina el sitio para los pasajeros con el de carga.
- Tres volúmenes: en este tipo de carrocería se diferencian tres partes: por un lado, el motor, por otro el habitáculo para pasajeros y un tercero que es el compartimento de carga.

2.2.3 Según su Forma:

En esta clasificación en particular el objetivo al que va dirigido el automóvil determina la forma de la carrocería, por lo que la personalidad del vehículo. Los modelos más representativos de carrocería en eta clasificación son:

- Sedán
- Hatchback
- Familiar
- Descapotable

2.3 Características de Fabricación del Mazda 3

Es un coche compacto el cual en años anteriores fue usado para un análisis del sistema de control de emisiones del vehículo Mazda 3 (ver figura 3). Usando el equipo Bosch FSA 740 del cual pudimos obtener la imagen para ver el cambio que tuvo el vehículo, consta de tres espacios: por un lado, el motor, por otro el habitáculo de pasajeros y el compartimento de carga. Pertenece a la firma japonesa Mazda, y pertenece a la división de autos compactos que compite con modelos como Volkswagen Golf, SEAT León, Opel Astra y el Peugeot. Fue lanzado a comienzos del 2019. El diseño de la carrocería destaca su apariencia deportiva, su fuerte tracción, la limpieza de su diseño y el modelo de sus luminarias. (Aguilar, 2016)

Presenta dos diseños en su carrocería: la versión hatchback de 5 puertas de corte deportivo; y el tipo Berlina con 3 volúmenes y cuatro puertas [Mazda3 sedán]. Las diferencias entre ambas carrocerías se basan principalmente en la zona posterior, encontrando un diseño diferente en el portón trasero, una longitud mayor en el sedán 4,58 frente a 4,46 metros y un maletero de mayor capacidad en el sedán también 419 frente a 351 litros (Diario Motor, 2022).

Figura 3

Mazda 3 UIDE

Fuente: (Aguilar, 2016)

2.3.1 La Generación de Mazda 3 entre 2006 Hasta 2009

Esta carrocería proporcionada con un nuevo concepto que fue patentado por MAIDAS, la cual tiene una estructura especial en la carrocería con la denominación Triple- H. En cuanto al diseño del parachoques tiende a reducir el riesgo de lesiones en caso de accidentes con los peatones el equipamiento de seguridad básico que nos incluyes seis airbags y cinturones con pretensores, ciertas versiones vienen equipadas con estabilización.

Hay que tener encuenta en esta generación la carrocería es un 8% más liviana y 30% más rígida gracias a la técnica SkyActiv, que también tiene sus propiedades en esta parte del carro (Mazda, 2015). El Mazda 3 (ver figura 4) llega como sedán o hatchback, pero el diseño trasero no marca una gran diferencia gracias a la limpieza de las líneas.

Figura 4

Mazda 3

Fuente: (Mazda, 2015)

2.3.2 Hacia Comunicaciones Seguras Dentro del Vehículo en 5G Avanzado y más Allá

La seguridad dentro del vehículo es sin dudas uno de los principales objetivos de los fabricantes de automóviles hay cabinas los cinturones de seguridad, los airbags y hoy en día marcas como Tesla incorporan inteligencia artificial para poder tener un mejor control en reducir los accidentes de tránsito.

Ya que al estar conectados a una red la información y recopilación de datos de cada uno de los usuarios de estos automóviles será instantánea tanto que podría hasta prevenir accidentes pero así mismo el articulo nos cuenta como la ciberseguridad puede ser afectada y como nuestros datos pueden ser vulnerados por eso los métodos como el cifrado y autenticación se convierten en una opción potencial para proteger la comunicación entre el automóvil y el mundo exterior es de notar que cualquier ataque que se realice no importan dónde se lance el atacante debe contralar la unidad de control electrónico (ECU). (Ciencedirect, 2022)

2.3.3 Ergonomía para Pilotos de Monoplaza

Teniendo encuenta que pintar un vehículo con una pintura costosa como lo es la pintura a base de agua es normal que el conductor quiera estar en el vehículo para lucirlo y tomando encuenta que la ergonomía se aplica para todos los vehículos hay que tener encuenta que el articulo obtenido en Google académico nos habla sobre la ergonomía para pilotos que según lo leído que el asiento del conductor “Es el principal componente de unión entre el conductor y el vehículo. Consta de asiento, espaldar y apoyo de cabeza. El asiento se encarga de forma directa de la comodidad, el espaldar y el respaldo de la seguridad.” (Vera Puebla et al., 2019, pág. 12).

Teniendo encuenta lo propuesto por los investigadores el asiento del conductor es sin dudas uno de los elementos más necesarios para mantener una buena ergonomía para largas horas de conducción al ser el Mazda 3 un vehículo automático la comodidad es indispensable en el mismo.

2.4 Pintura Automotriz

En término general pintura, es un material fluido que se aplica sobre una superficie en capas delgadas pudiendo escoger el color que más sea de nuestro agrado (ver figura 5) siendo esta la definición, se entiende que la pintura automotriz es el material fluido que se usa sobre la superficie de los automóviles, cuyo objetivo principal es proteger la carrocería del vehículo

para prevenir la corrosión del metal. Aunque en la cotidianidad se cree que sólo es una herramienta para embellecer el auto y hacerlo más llamativo a la vista.

Figura 5

Pintura Automotriz

Fuente: (Diario Motor, 2022)

2.4.1 Tipos de Pintura

En el mercado automotriz hay dos tipos de pinturas: las de fondo y las de aislamiento una de las principales características de las pinturas de fondo es que sirven como una primera capa antes de tener el color original con el que quedara el vehículo una de las principales características es proteger el metal también sirve de base para el color a pintar con esto habrá mejores resultados tanto con una vista cercana como a distancia.

Las pinturas de aislamiento o de acabado son las que se aprecia a primera vista, pero no solo tienen la función se verse bien estéticamente nos ayuda a proteger la superficie de rasguños o posibles rayones o cualquier cosa que afecta la pintura de base o el metal. (Axalta, 2021)

2.4.2 Pintura Electrostática para Autopartes Automotrices

Cuenca una de las principales ciudades del país es por mucho ejemplo a seguir y sin duda los vehículos eléctricos son el futuro a un camino más amigable para el medio ambiente hoy en día hay mercados automotrices agresivos con el medio ambiente, pero se encuentra en

pro de mejorar, la pintura a base de agua junto con un mercado de taxis eléctricos serán un mejor futuro para las futuras generaciones que crecerán en un mundo con un nivel de oxígeno mejor del actual.

2.4.3 Diferencias Entre los Sistemas Base Agua y Base Solvente

El pintado automotriz consta de tres capas la que está primero está en contacto directo con la lámina, su función es que la segunda capa la capa base de color tenga una mejor adherencia al vehículo de una manera más eficiente, por último, se coloca un recubrimiento brillante.

Las pinturas de base o de fondo se suelen clasificar según el elemento a utilizar para su disolución como: agua y disolvente químico, por tal motivo, los sistemas de repentida se pueden clasificar como: base agua y base solvente. Cada uno con sus diferentes características y comportamiento diferente manera según el método y la superficie de aplicación o el tipo de automotor que vayas a pintar (Roto; cristales y partes, 2021)

2.4.4 Sistema de Repintado Base Agua

La pintura a base de agua es principalmente usada en concesionarias y talleres autorizados y aptos para realizar un óptimo trabajo ya que este método de pintado es utilizado por las grandes industrias por que ayuda a reducir la huella de carbono. Teniendo encuenta que las pinturas a base de agua están formadas con pigmentos naturales suspendidos en una emulsión de polímero acrílico a pesar de que se diluyen en agua, se vuelve muy resistente una vez se han secado.

Las pinturas a base de solventes tienen como principal compuesto los hidrocarburos ingredientes tóxicos a ase de aceite algunas marcas de pinturas a base de aceite tienen metales como el plomo, mercurio, cobalto y bario.

Uno de los últimos motivos para utilizar el sistema de pintura a base de agua es que cumple las normativas ambientales como la NTE INEN 2286 e implican menos contaminantes

que los de base solvente, que al evaporarse pueden transformarse en compuestos orgánicos volátiles.

2.4.5 Sistemas Base Solvente

El sistema a base de solventes químicos tiene una ventaja clave contra la pintura a base de agua, ya que cuando se está llevando a cabo la fase de curado estás pinturas son más resistentes a las condiciones climáticas, los cambios de temperatura y humedad, en comparación a los sistemas de base agua, en los sistemas base solvente si los niveles de humedad en el ambiente son altos es muy posibles que estos puedan llegar a tener una evaporación y secado mucho más rápido.

Tener encuenta que al trabajar con pintura base solventes al secar estos químicos se deben tomar medidas extras para que el riesgo sea menor y poder sacar provecho de las ventajas que ofrece esta pintura.

Teniendo encuenta que trabajar en áreas confinadas dará un mejor acabado la pintura a base de agua es la mejor opción, pero no hay que desestimar las ventajas de la pintura base solventes siendo esta más fácil de utilizar (Roto; cristales y partes, 2021).

2.4.6 Inversión Pintura Base de Agua y a Base de Solventes

Al utilizar la pintura a base de agua optimiza recursos y los trabajos tienen una mejor calidad, pero teniendo un precio que podría iniciar en los 1200 dólares americanos si el vehículo se encuentra en óptimas condiciones para un repintado del mismo color si tiene daños el costo será igual a la reparación y de ser un cambio de color este podría tener un precio aún más elevado

Las pinturas a base de solventes requieren herramientas o productos que te ayuden que el trabajo sea más rápido en el proceso de secado, aunque puede ser eficiente y ahorrarnos la mitad ya que este su precio inicial es de 700 dólares americanos por una pintada del mismo

color podrías tardarte un poco más en comparación con otros sistemas antes ya mencionados (Axalta, 2022).

2.4.7 Clasificación y Características

Existen dos tipos de pintura para autos: las de fondo y las de aislamiento.

- Las de fondo, como su nombre lo indica, son las que sirven de base o fondo, es decir, son las pinturas que se utilizan para realizar la primera capa. Su función es la de proteger al metal de la oxidación y preparar la superficie para recibir la pintura de acabado
- Las pinturas de acabado son aquellas que se aprecian a simple vista, y le dan ese toque de personalidad a la carrocería. Pero su función no sólo es estética, pues también protege la superficie, disminuyendo el daño que se origina por rasguños, rayones o cualquier otro desperfecto que afecte directamente la integridad de la pintura de fondo o al metal mismo.

2.4.8 Ventajas y Desventajas

2.4.9 Ventajas de la Pintura Automotriz Base Agua

- Mayor poder cubriente: abarca mayor cobertura que las pinturas tradicionales
- El proceso de repintado es más rápido: el período de aplicación es igual a la pintura que utiliza solventes, sin embargo, su tiempo de entrega es menor porque se puede estandarizar el proceso si aplica a través de la tecnología un software de color, lo que ayuda a disminuir el tiempo. También facilita el uso de un espectrofotómetro, lo que ayudará a determinar el color original, facilitando la toma de la fórmula y la comparará con curvas determinadas para generar el tono exacto que necesitas lograr.
- Es más ecológico y seguro: pues es la opción más ecológica para trabajar, de hecho, se calcula que reduce hasta un 90 por ciento la emisión de solventes, lo cual ayuda bastante al medio ambiente y protege la salud de los operadores (Axalta, 2022)

2.4.10 Desventajas de la Pintura Automotriz Base Agua

- Invertir en equipo de aplicación: debido a las características fisicoquímicas de la pintura en base agua se debe de invertir en equipos y software de color o espectrofotómetro, para acortar tiempos y aumentar la calidad del acabado.
- Capacitar al personal: implementar el uso de la pintura de manera permanente requerirá de inversión para la compra de equipos y capacitación del personal para el uso adecuado de los mismos (Axalta, 2022).

2.5 Pinturas Automotrices en Base de Agua

Las pinturas base agua consisten hoy en día en una tecnología de emulsión acrílica desarrollada durante la Segunda Guerra Mundial por los químicos Otto Rohm y Otto Haas. Más del 80% de las pinturas que se venden en la actualidad son pinturas en base agua.

Sherwin-Williams desarrolló las primeras pinturas de látex en base agua. El látex natural proviene del árbol de caucho, pero para la pintura, los desarrolladores utilizaron un látex sintético como vehículo para los pigmentos de pintura y aglutinantes. Luego inventaron la tecnología de emulsión acrílica, en la década de 1970, las pinturas acrílicas base agua se convirtieron en sinónimos de pinturas de látex (Euroquímica, 2018).

La pintura automotriz base agua es una excelente opción para embellecer la carrocería de los autos, pues permite repintar desde grandes superficies hasta pequeños retoques; además, es compatible con la pintura original de fábrica, lo cual le da un gran plus.

2.5.1 Una Lija Para Cada Proceso

Al llevar a cabo un proceso de pintado de un vehículo el lijado (ver figura 6) es una de las partes más importantes al pintar ya que es necesario pasar por diferentes etapas de lijado y cada una de ellas lleva una lija diferente, por ejemplo, si un vehículo tiene oxido es necesario llegar hasta el metal para así poder corregir las imperfecciones de una manera óptima usar lijas de grano fino o gruesas.

Figura 6

Lijas de Grano Grueso para Oxido o Masilla

Fuente: (Norton Saint-Gobain, 2022)

Las lijas que sean más gruesas son para lijas autos que tengan averías en la carrocería si tienen rayones existe una lija de 32 al 40 usar solo si es necesario ya que el nivel de abrasión podría dañar partes aledañas al sector afectado. (Norton Saint-Gobain, 2022).

Si existen errores al usar la masilla se puede corregir estos errores en el vehículo usando una lija de grano 80 estas lijas se pueden usar sobre ares a oxidadas, causando un daño menor que las lijas de grano 32 a 40 (Norton Saint-Gobain, 2022).

Usar las lijas para suavizar lijados previos si han usado lijas gruesas en el auto es necesario usar lijas de un grano más fino, usar una lija 150 es ideal para el auto también es ideal si tu vehículo solo tiene una capa dina de pintura ya que esta se puede remover con facilidad (Norton Saint-Gobain, 2022).

Aunque es verdad que la lija 150 es una de las favoritas por los pintores automotrices para poder remover de autos y llegar al metal también es posible usar lijas de grano aún más fino en el área, en este caso las de grano 240 son muy efectivas en esos casos cuando el vehículo no tiene daños como la corrosión en el metal o golpes u aruñazos. (Norton Saint-Gobain, 2022)

2.6 Beneficios de la Pintura a Base de Agua

Ciertos beneficios que nos ofrece la pintura a base de agua es que solo produce vapor de agua cuando se seca siendo mejor para el medio ambiente en cambio su contra partes las pinturas a base de solvente producen compuestos químicos orgánicos dañinos y explosivos, la pintura a base de solvente y agua son iguales en muchos aspectos, pero los agentes portadores son diferentes y reaccionan de manera diferente en condiciones iguales.

Esta pintura es ideal para taller que desean preservar el medio ambiente se estima que reduce hasta un 90% la emisión de solventes (Roto Cristales y Partes, 2021).

2.6.1 Pintura Electroestática

Las cabinas de pintura electroestática (ver figura 7) no son muy comunes, pero si hay en el mercado ya que no solo el método de pintura a base de agua existe también hay métodos distintos con los cuales en ocasiones hay mejores resultados, las cabinas electroestáticas han sustituido con rapidez la pintura convencional debido a que sus características son mejores como un acabado más profesional y mayor durabilidad, así como menos desperdicio de material lo cual refleja una mayor eficiencia en el trabajo. (Powdertronic, 2019)

Figura 7

Pintura Electroestática

Fuente: (Axalta, 2022)

El método de uso de este sistema de pintura es la aplicación del recubrimiento en polvo seco cargado negativamente es atraído a las partes metálicas conectadas a tierra, para el proceso de recubrimiento en polvo se dispara a traes de una pistola electroestática

Con esto la pistola para pintar le da al polvo una carga negativa y el polvo cargado negativamente es atraído a la puesta a tierra del vehículo. (Powdertronic, 2019)

2.6.2 Fondeo de un Vehículo

En la actualidad los taxis ocupan una gran parte del parque automotor en especial los taxis eléctricos teniendo encuenta que los vehículos vienen en una gran variedad de metales y platicos y cada uno de estos materiales requiere un tratamiento específico es necesario conocer los materiales para que al aplicar el fondo no haya fallos. (Méndez Torres et al., 2020)

Los fondos metálicos los tienen la gran mayoría de vehículos desde cero sin ningún tipo de revestimiento pasando por acero galvanizado o revestido en acero inoxidable el mayor problema de estas carrocerías es el óxido en épocas actuales el uso de aluminio en carrocerías

aumento, pero al estar en un país en vías de desarrolló hay que tener encuenta el desconocimiento de los materiales. (Standothek, 2022)

Ya que al usar diferentes materiales de diferente naturaleza como el acero y aluminio la corrosión galvánica en el aluminio se verá reflejada en el material y es necesario aislar estas zonas. Usualmente se encuentran en vehículos modernos, siempre tener encuenta lo que nos dice el fabricante para evitar la corrosión. (Standothek, 2022)

2.6.3 Fondos Plásticos

Los vehículos modernos apenas serian concebibles sin el uso de plásticos esto se debe al éxito que tienen en cuento a sus propiedades en los materiales y sus características (ver figura 8). La de deformación el peso y estabilidad son propias de estos materiales. El requisito más importante para un mejor trabajo en piezas de plástico en un vehículo es la identificación de esta y una mayor atención los materiales que están hechos de fibra incluyendo fibra de carbono (Standothek, 2022).

Figura 8

Materiales Utilizados en la Construcción de Vehículos

Tipo de construcción	Material	Características
Metales	Acero	Magnético
	Aluminio	No magnético
	Cincado	Película visual (tras el lijado)
	Acero inoxidable	No magnético
Plásticos	PP, PVC, ABS, PE, PP/EPDM, RTM	Referencia interior
		No magnéticos
Carbono y compuestos	Carbono Fibra de vidrio	Estructura calada (negro en el caso del carbono)
	Compuestos de masa preimpregnada (SMC)	No magnético Estructura no visible

Fuente: (Standothek, 2022)

2.6.4 Herramientas de Lijado para el Vehículo

Las lijadoras son una herramienta indispensable a la hora de un trabajo de pintura automotriz ya que es la mitad del trabajo físico para un rapado se usan lijadoras rectangulares y las lijadoras orbitales (ver figura 9). Lijadoras orbitales excéntricas (ver figura 10) ya que estas son ideales para capas grandes de masilla, las lijadoras excéntricas son utilizadas preferiblemente para unos pequeños trabajos.

Figura 9

Lijadoras Orbítales

Fuente: (Standothek, 2022)

Figura 10

Lijadoras Orbitales Excéntricas

Fuente: (Standothek, 2022)

Una forma de saber que el movimiento esta bien es (ver figura 11) con un lijado haciendo una fuerza hacia abajo.

Figura 11

Aplicación Correcta

Fuente: (Standothek, 2022)

2.7.4 Limpieza y Enmasillado de un Vehículo

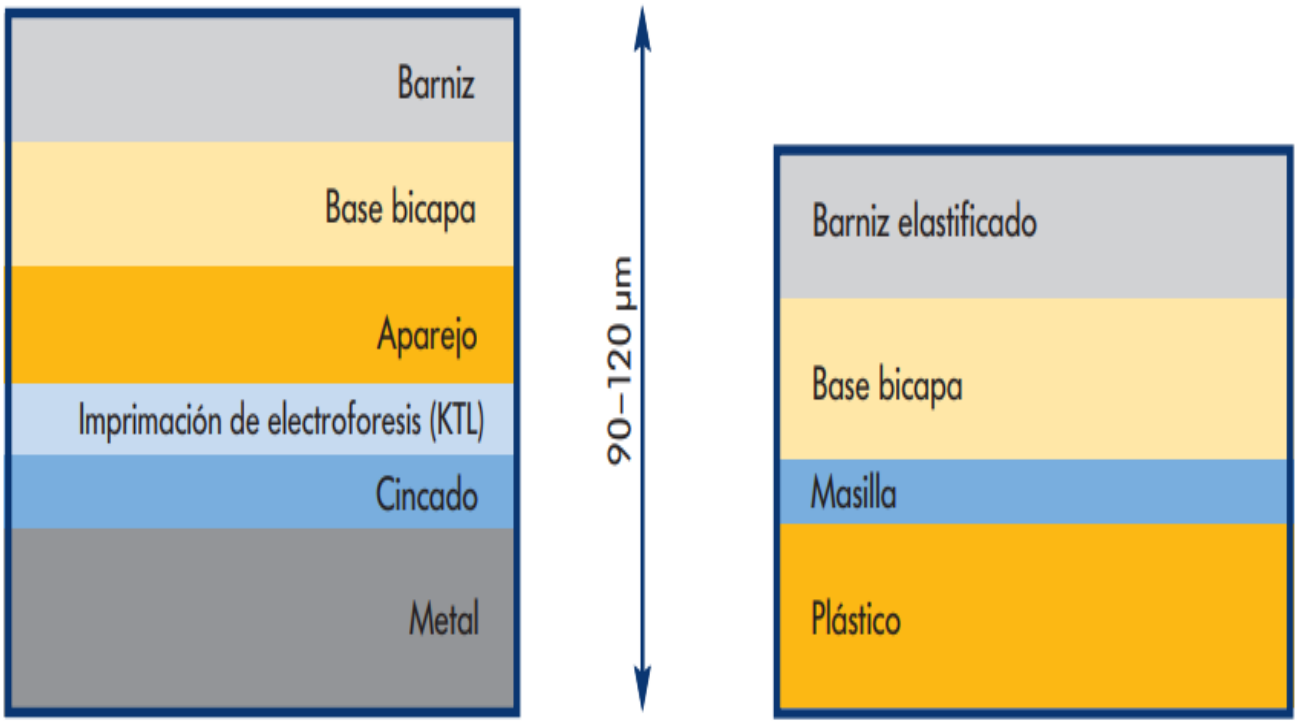
La masilla vendría hacer o se define como un producto de relleno que su propósito es igualar la superficie (ver figura 12) tras haber sido reparada es un producto de dos componentes que al mezclar con un catalizar de peróxido específico efectuando una reacción química que haga que la masilla seque. (Locotite teroson, 2021)

Los fabricantes suelen darnos como referente de 2-3%, con una cantidad inferior hay que hacer que la masilla no seque por completo y no poder efectuar bien el proceso de raspado ya que se encuentra demasiado blanda.

Sin embrago cuando hay un catalizador muy excesivo el tiempo con el cual se puede manipular se acorta y existe el riesgo de que luego del pintado aparezcan la conocida piel de naranja más en vehículos blancos. (Locotite teroson, 2021)

Figura 12

Capas de Acabado de Pintura Típicas en Vehículos Acabados de Fábrica

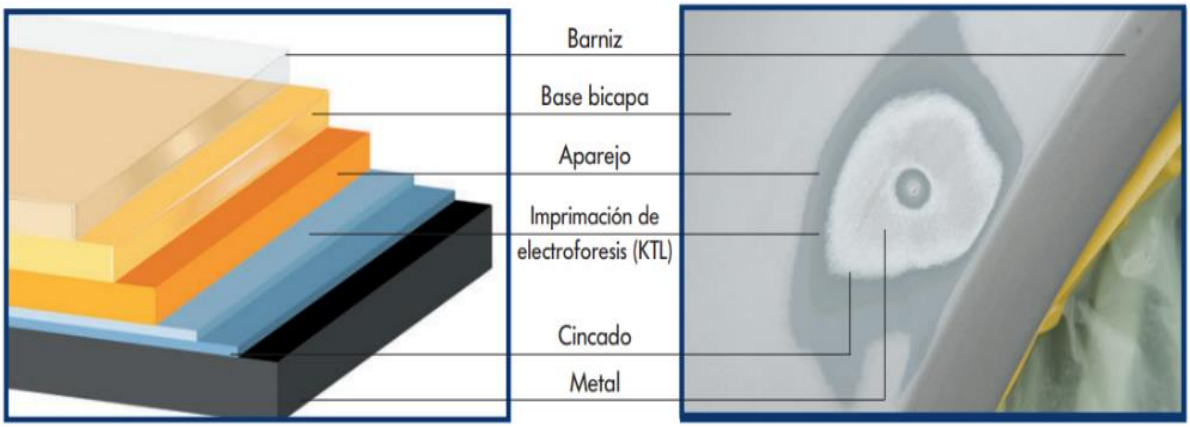


Fuente: (Standothek, 2022)

Siempre tener encuenta las capas de pintura (ver figura 13) ya que eso definirá cuanta masilla aplicar un exceso casusa malos resultados al final del trabajo, si es necesario volver a repintar una pieza por exceso de masilla se volverá hacer para mejorar la calidad del trabajo.

Figura 13

Capas de Acabado de Pintura



Fuente: (Standothek, 2022)

La aplicación de masilla se pone en base a sus función y propiedad (ver figura 14) forma parte de las capas de pintura que integra una reparación lo que tiene una gran influencia sobre el resultado final.

Figura 14

Función y Propiedad de los Productos

	Función	Propiedad
Productos de poliéster	• Restaurar hendiduras profundas en la superficie	• Adherencia en fondos modernos • Secado rápido • Lijado fácil • Superficie fina y lisa
Imprimaciones	• Mejorar la adherencia del aparejo • Proporcionar protección contra la corrosión	• Adherencia en fondos modernos • Secado rápido • Superficie fina y lisa • Respetuosas con el medio ambiente/ cumplen la legislación VOC
Aparejos	• Relleno de pequeñas irregularidades en la superficie • Proporcionar resistencia a desconchados • Base para el sistema de acabado • Aislamiento de productos de poliéster • Relleno de poros y marcas de lijado	• Adherencia en fondos modernos • Secado rápido • Superficie lisa y fácil de lijar • Permite un mayor espesor de capa • No aparecen grietas

Fuente: (Standothek, 2022)

2.8 Pinturas a Base de Agua

Las pinturas a base de agua están compuestas de pigmentos, extensores de tiempo de secado, agua, agentes dispersantes, preservantes, amoniaco o aminas, agentes antiespumantes y una emulsión de resina. Todo lo que es pintura a base de agua comienza cuando se agrega agua a la mezcla mencionada. (Division de Tecnologías Ambientales , 2015).

2.8.1 ¿Por qué usar la Pintura Automotriz Base Agua?

La pintura al agua es una de las mejores alternativas del mercado para cualquier carrocería que se quiera pintar ya que esta pintura tiene la característica que permite repintar desde grandes a pequeñas superficies.

Tiene características de durabilidad parecidas a las pinturas que usan solventes la diferencia radica en que talleres que usen esta pintura serán más amigables con el medio ambiente. (Roto; cristales y partes, 2021)

2.8.2 Beneficios de Usar la Pintura Automotriz a Base de Agua

La principal característica en este método es que al momento de secado produce vapor de agua a diferencia de sus contrapartes que son a base de solventes que cuando se secan los compuestos químicos orgánicos son peligrosos y volátiles y estas al ser parecidas, pero no iguales ya que en condiciones similares pueden reaccionar de diferente manera.

2.8.3 Es Medioambiental

Si es un taller amigable con el medio ambiente seguro usara esta pintura ya que al ser un taller consiente esta pintura ayudara al medioambiente se estima que reduce el 90% la emisión de solventes dañinos al ambiente (Roto Cristales y Partes, 2021).

Inclusive es mejor para los trabajadores del taller esta es una ventaja sobre otros talleres ya que el cliente al ver que el taller es responsable con el medio ambiente sentirá una mayor confianza pintándolo en ese lugar.

La parte de la base color es la porción de la pintura que tiene como base principal el agua el agua es desionizada y por esta característica es menos dañina para el ambiente

2.8.4 Facilidad al Igualar el Color

Es más sencilla de alcanzar el color por eso es preferida por muchos pintores automotrices debido a que utiliza el mismo método que los fabricantes los talleres pueden alcanzar esa misma calidad con las herramientas adecuadas y con el conocimiento. (Roto Cristales y Partes, 2021).

2.8.5 Tiempo de Secado Optimizado

Aunque su contraparte que son las pinturas a base de solventes suele ser un poco más rápido al momento de secarse la productividad al nosotros usar una pintura a base de agua (ver figura 15) es mayor permitiendo usar ventiladores o aireadores para un secado más optimizado las pinturas al agua cobren una mayor superficie por litro de pintura y esto da como resultado un menor uso de materiales y requiere menos tiempo para la aplicación. (Roto Cristales y Partes, 2021).

Figura 15

Pintura a Base de Agua

Fuente: (Roto Cristales y Partes, 2021)

2.9 Pigmentos

Los pigmentos (ver figura 16) son más conocidos por ser partículas sólidas muy finas, deben tener la particularidad de ser insolubles en el vehículo además de no tener reacciones químicas con los demás componentes del sistema son empleados en dar la coloración deseada (Martinez Mares, 2015).

Figura 16

Pigmentos Opacos y Coloridos en las Pinturas

Fuente: (Martinez Mares, 2015)

2.9.1 Pigmentos Inorgánicos

Tienen un precio relativamente bajo cuenta con color, resistencia a la intemperie en comparación a otros tipos de pigmentos, lo que es importante tener encuenta en este tipo de pigmentos es su índice de refracción. (Martinez Mares, 2015).

2.9.2 Pigmentos Orgánicos

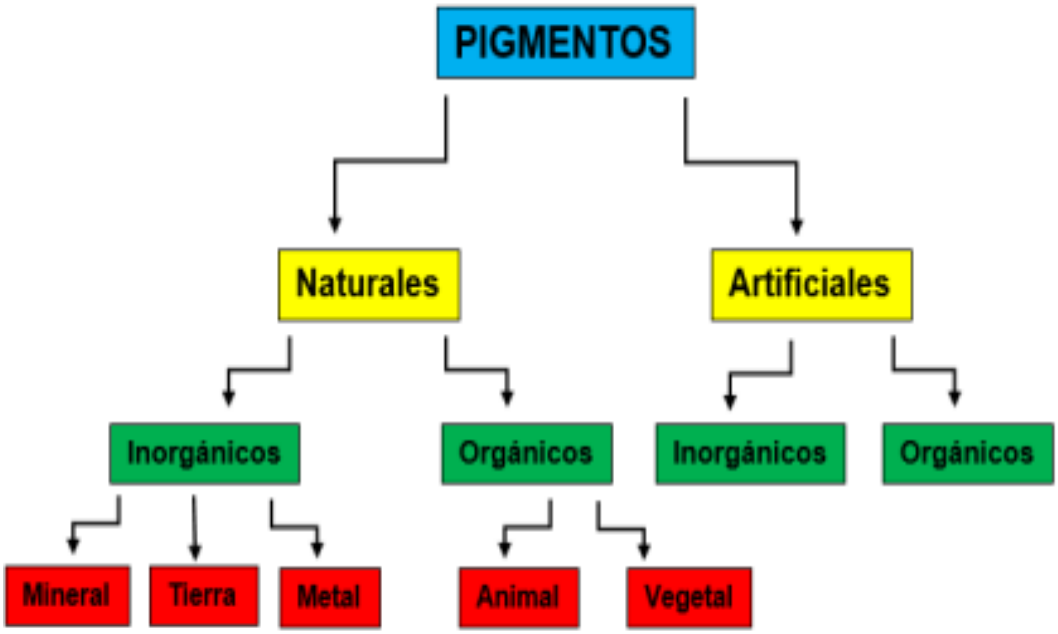
Hay una gran variedad de compuestos involucrados (ver figura 17) en la formulación de esta clase de pigmentos, con respecto a los inorgánicos las diferencias son:

- Tienen partículas de un menor tamaño

- Su índice de refracción es menor
- Buena dispensabilidad
- Menor resistente al calor o luz
- Son tonalidades limpiar

Figura 17

Tipos de Pigmentos



Fuente: (Villafañe Alonso, 2017)

2.9.3 Un Mayor Poder de Cubrición

Una de las ventajas más grande que tiene la pintura a base de agua es el poder de cubrición que aporta a la superficie reparada. Esto es igual a un menor consumo de pintura y tiempo de aplicación, esto se debe en gran medida a que cuentan con una mayor viscosidad en la mezcla, aunque este factor dependerá de los pigmentos y la forma en que se prepare la pintura. (Sinnek Academy, 2021)

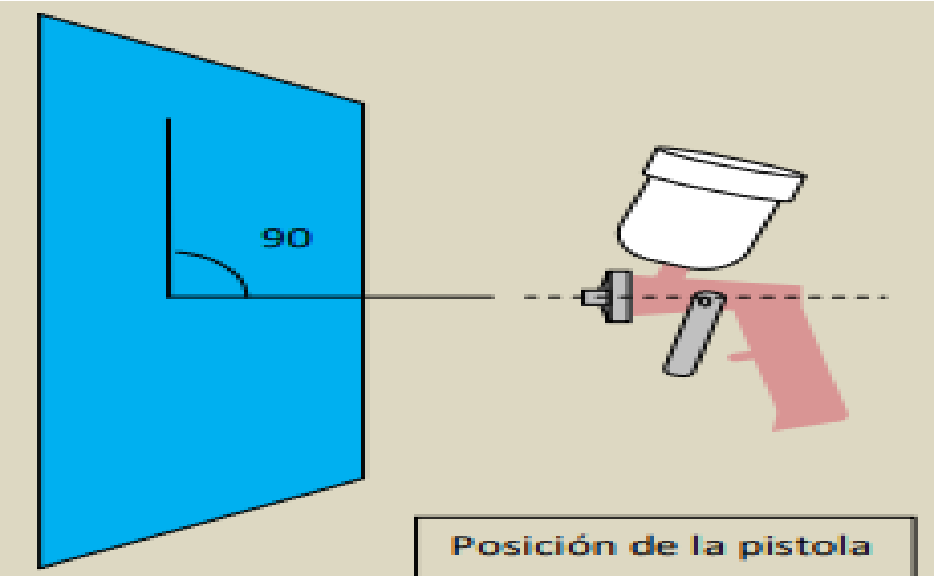
2.10 Como Manejar la Pistola Aerográfica

La pistola empleada en este tipo de trabajo y su forma y posición de uso es a un ángulo de 90º (ver figura 18). Es también conocida como pistola de gravedad ya que lleva el tanque

arriba, hay tres parámetros a considerar: longitud del abanico, caudal y presión de entrada. (Pintarmicoche, 2020)

Figura 18

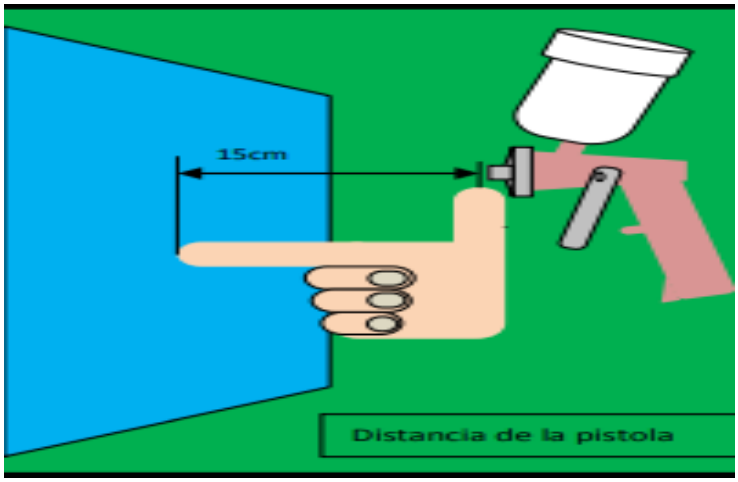
Posición de la Pistola



Fuente: (Pintarmicoche, 2020)

Figura 19

Distancia de la Pistola



Fuente: (Pintarmicoche, 2020)

2.10.1 Como Usar la Pistola para Pintar un Carro

Hay que tener encuenta la altura de pulverización es la longitud que tiene la carca o el abanico que deja la pistola el caudal es la cantidad de pintura que sale de la boquilla de la pistola.

La presion de aire es la entrada de este a la pistola generalmente en la ficha tecnica nos dice como calcularlo para un ajuste correcto debe manipular los tornillos hasta que esete en equilibrio. (Axalta, 2022).

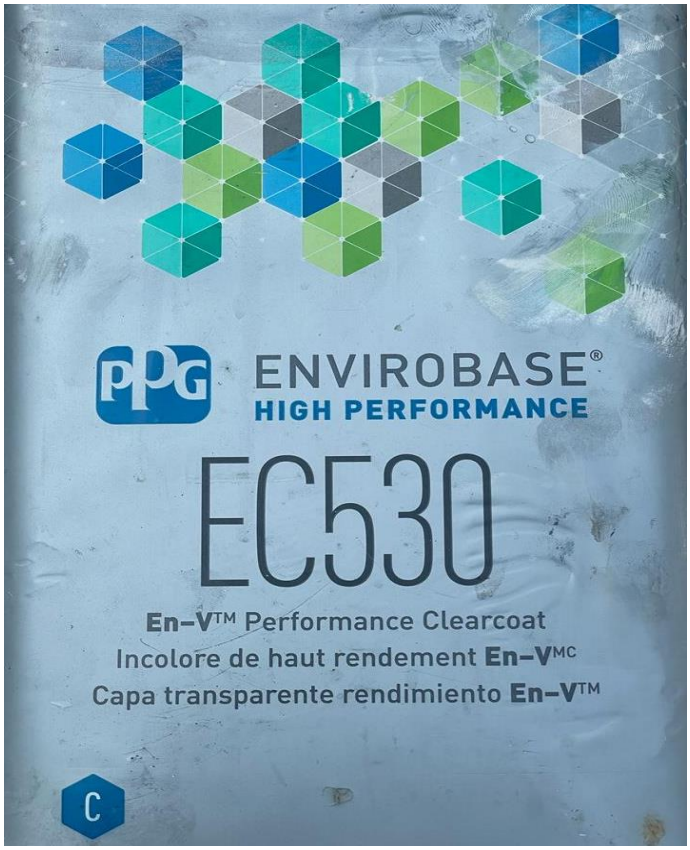
Tener encuenta que la pistola este regulada a una distancia de al menos 15 cm (ver figura 19) con respecto a pintar, hay que estar a un angulo de 90º en nuestra primera pasada se recomienda hacerlo en paralelo y siempre mantener el pulso a la misma distancia para que se vea uniforme la pintura hay que pasarla por encima de la anterior a una mayor altura la pistola debe estar en continuo movimiento para evitar gotas de pintura. (Axalta, 2021).

2.10.2 Pintura Usada en el Mazda 3

Para la reahibilitación del vehiculo Mada 3 utilización una pintura a base de agua marca Envirobase high performance EC530 (ver figura 20) la cual es una de las usadas en el medio automotriz de pintores ya que es usada por fabricantes la capa base es de alto rendimiento con un sistema se supension en agua cuando se aplica como parte de un proceso de pintura de capa base o revestimiento transparente de 2 o 3 capas estos productos estan hechos para reducir los compuestos orgánicos volatiles el sistema también tiene la capacidad de producir colores para la parte inferiro del cofre y para reparar los colores del interior. (Envirobase high performance, 2017).

Figura 20

Envirobase



Hay que tener encuenta el uso de la pintura (ver firugra 21) ya que antes de mezclar ambos compuesto (ver figura 22) de la pintura hay que agitar suvamente con la mano las botellas durante unos segundos, ambos deben ser agitados completamente a mano se puede usar filtros de pintura de nylon de 125 micras que son espeficias para pinturas a base de agua (Envirobase high performance, 2017).

Tomando encuenta siempre las especificacioens del fabricante para un uso correcto de ambos productos hay que revisar y ver los metodos de uso para un mejor resultado.

Figura 21

Uso de la Pintura Base de Agua

Color *Envirobase* de Alto Rendimiento	1 parte de color sólido
Regulador T492†	10% por volumen de color mezclado
Modificador T493‡ (opcional)	5 % por volumen de color mezclado
Color *Envirobase* de Alto Rendimiento metalizado / nacarado	1 parte de color metalizado / nacarado
Regulador T492†	10% por volumen de color mezclado
Modificador T493‡ (opcional)	5 % por volumen de color mezclado
Disolvente T494/T595*	+10 % por volumen de color mezclado
Color *Envirobase* de Alto Rendimiento de capa intermedia tonalizada	1 parte de capa intermedia
Regulador T492†	10% por volumen de color mezclado
Modificador T493‡ (opcional)	5 % por volumen de color mezclado
Disolvente T494/T595*	+20 % por volumen de color mezclado

Fuente: (Envirobase high performance, 2017)

Figura 22

Complemento de la Pintura

2.10.3 Historia de la Pintura a Base de Agua Envirobase

Llego al mercado en 1999 con, la línea de pintura a base de agua Envirobase de PPG no ha dejado de crecer al mismo tiempo que los gustos actuales el fabricante no deja de lado los modelos nuevos como el repinte e igualación del color en las operaciones que requieran un repinte en el taller (EnviroBase, 2018).

Figura 23

Características de la Pintura Usada

Vida útil:	Sin activar, 90 días almacenado en envases de plástico sellados. Activado, la vida útil es de 1 hora a 70 °F (21 °C). Agite bien a mano antes de usar. No lo agite mecánicamente. Filtre siempre antes de usar (se recomienda nailon de 125 micras)		
Aditivos:	T581 (activador opcional): 10% por volumen de color mezclado. Reduzca con T494 si es necesario para obtener una viscosidad con un vaso DIN4 de 23 a 28 segundos. No use con T493 ni con T581		
Ajuste de la pistola:	Boquilla:	De 1.2 a 1.4 mm o equivalente	
	Viscosidad de rociado:	De 23 a 28 segundos, DIN4 a 21 °C (70 °F)	
Presión de rocío:		**Revestimiento de color**	**Revestimiento de control**
	HVLP en el tapón de aire	§	§
	Conformidad en la pistola de rociado	§	§
	§La presión de la pistola de rociado variará según el fabricante. Consulte la tabla DOX440 de ajuste de la pistola para productos a base de agua en ppgrefinish.com / *Envirobase,* los boletines técnicos y la pestaña de índice de productos para obtener información sobre los ajustes del fabricante.		
Aplicación:	Todas las reparaciones:	2 a 3 capas de cobertura más una capa de control	
	Las superficies horizontales podrían lograr mejores resultados con dos capas de control. En las superficies verticales sólo se necesita una capa de control. Revise las superficies verticales después de la primera capa de control y determine si se necesita la segunda. En el caso de colores sólidos, no se requiere una capa de control.		
Evaporación: 70 °F (21 °C)	Entre capas:	De 2 a 4 minutos con secadores de aire para lograr un acabado mate.	
	Secado final por evaporación:	Después de aplicar la capa de control, permita que la capa base se seque de manera natural. No es necesario secar la capa de control de manera forzada.	
	Nota: Utilice los equipos de secado recomendados, sopladores portátiles o unidades instaladas en paredes. No use la pistola de rociado en las capas base deshidratadas. Nota: La temperatura, la humedad, el movimiento del aire y la formación de la película afectan los tiempos de secado. Los mejores resultados se logran al incrementar la temperatura y el movimiento del aire con formación mínima de película.		

Fuente: (EnviroBase, 2018)

En el año 2005 lanza su nueva línea al mercado se segunda generación de la tecnología base agua de la marca y los tintes de acabado brillante XIRALLIC en 2006, en lo que va de vida la marca desde el año 2005 ha lanzado más de 28 nuevos tintes que dan una respuesta a los últimos acabados, siendo esta la marca escogida por nosotros con características (ver figura 25) que ayudaran a la durabilidad de la carrocería.

Siendo PPG el único proveedor de revestimientos que trabaja con todos los constructores de automóviles.

2.10.4 Productos y Procesos Orientados a la Eficiencia

La empresa siempre a la vanguardia con su producto de agua desionizada (ver figura 24) totalmente en consonancia con las tendencias que los fabricantes futuros tendrán ofrecen a los talleres una precisión de color sin igual (Envirobase, 2020).

Figura 24

Aditivo para la Pintura Base Agua

2.10.5 Algunos Beneficios y Ventajas de Emplear este Producto

- Sistema de pintado 100% base agua, amigable con el medio ambiente, libre de metales pesados.
- Alta productividad (tiempos cortos de secado, aprox. 1-5 min.)
- Mayor rentabilidad
- Mejora de la apariencia final.
- Alto poder cubriente.

Capítulo III

Metodología Aplicada

3.1 Diseño Metodológico

En la presente investigación es necesario un diseño metodológico para dar respuesta a los objetivos previstos alcanzar y una vez comprobados los resultados, concuerdo con lo que nos dice (Torres, 2012) “Que el Conjunto de procedimientos para dar respuesta a la pregunta de investigación y comprobar la hipótesis. El diseño está determinado por el tipo de investigación que se va a realizar”.

3.1.1 Método de Investigación

Se puede entender como el conjunto de postulados, reglas y normas para el estudio y la solución de los problemas de investigación el cual involucra saber que tan viable es el pintar un vehículo con este método de pintura a base de agua, institucionalizados por la denominada comunidad científica reconocida. En otra forma, el método científico se refiere al conjunto de procedimientos que, valiéndose de los instrumentos o técnicas necesarias, examina y soluciona un problema. (Torres, 2012)

3.1.2 Tipo de Investigación

Decir que es el enfoque que se le da a la investigación en lo referente a niveles de explicación que se pueden deducir de sus resultados obtenidos en la presente investigación sobre el uso de pintura a base de agua. En este sentido, las investigaciones se clasifican en exploratorias, descriptivas, correlacionales, documentales, explicativas. (Torres, 2012)

3.1.3 Investigación Descriptiva

Se utilizará este tipo de investigación, pues permite la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual del hecho presentado; trabaja sobre las realidades, lo que permite que el enfoque esté centrado hecho que se requiere aclarar, lo que permite una interpretación correcta del mismo.

3.1.4 Investigación de Campo

Este tipo de investigación se aplica para establecer la realidad objetiva de los involucrados en el hecho que es causa de la investigación.

3.1.5 Costo de la Rehabilitación y Embellecimiento en la Carrocería del Vehículo Mazda 3 por Medio del Sistema de Pintura en Base de Agua para los Talleres

Los costos en un taller autorizado que cuente con todas las herramientas adecuadas para el trabajo puede llegar a un costo de 3000 dolares americanos con la desventaja que un taller autorizado el proceso es cerrado por eso decidimos hacerlo por nuestros propios medios en un taller que cumpla los requisitos basicos para el uso de esta pintura.

3.1.6 Costo de la Rehabilitación y Embellecimiento en la Carrocería del Vehículo Mazda 3 por Medio del Sistema de Pintura en Base de Agua para los Propietarios

El valor del proyecto es de 2500 dolares americanos siendo este el costo total con todos los rubros extras que se presentaron durante el trabajo.

3.2 Revisión Visual

Una revision visiual es necesaria para este proyecto ya que hay que ver el Mazda 3 (ver figura 25) en que condicones esta el vehiculo.

Figura 25

Revisión Visual

Figura 26

Implementos del Vehículo

3.2.1 Revisión Visual del Vehículo e Implementos

Loas implementos entregados (ver figura 26) son del sistema de admisión y un filtro de aire que serán puestos en su lugar una ves este terminado el trabajo la rehabilitación de la carroceria de un vehiculo puede ser muy cara hoy en día pero es necesaria ya que el vehiculo cumpliendo su ciclo requiere un nuevo braniz y pintura los stickers en las carrocerias (ver figura 27) pueden dañar la pintura original para adquirir el mejor acabado es necesario retirarlos y tener los mejores elementos, materiales el metodo sera pintura a base de agua a continuación los pasos a seguir para un correcto acabado.

Figura 27

Vista Posterior del Mazda 3

Como el carro portaba estampados (ver figura 28) que tenian goma pegada a la pintura original ya que estos eran los logos de la Uide ahora con la rehabilitación hay que quitar todo

eso para poder realizar un trabajo optimo quitando el capo y pintandolo afuera y teniendo que usar implementos vistos en el capítulo II.

Figura 28

Vista Lateral del Mazda 3

3.3 Rehabilitación del Mazda.

La rehabilitación del vehiculo se da por el tiempo de vida útil de la pintura en casos especiales si la pintura fue bien cuidada solo hace falta aplicar brillo posteriormente pulir pero en este caso el vehculo cuenta con fallas y stikers lo que hace necesaria la rehabilitación con nueva mano de pintura que en este caso la pintura a base de agua; lo primero sera lavar el carro posteriormente quitar los stikers y seguir los pasos para restaruar la pintura del vehciulo vistos en el capítulo II.

3.3.1 Preparar la Superficie del Vehículo a Rehabilitar

En la simpleza esta la belleza ya que al ser el primero de los pasos es el mas importante el limpiar con detergente (ver figura 29) para autos para quitar cualquier mancha usando productos de limpieza verificando siempre que no quede polvo ni grumos antes de comenzar.

Figura 29

Mazda 3 Lavado

3.3.2 Lijar la Superficie

Lavar a profundidad el vehículo hay que lijar (ver figura30) para asi poder quitar la pintura que estaba antes se puede usar diferentes herramientas para este trabajo pero la lija en mano siempre sera necesaria para llegar aquellos lugares donde es dificil de acceso el trabajo de lijado estara terminado cuando se logre ver el metal cuando ya no haya la pintura anterior ni el braniz una vez finalizado se vuelve lavar para dejarlo libre de impuresas.

Figura 30

Preparar Vehículo

Como vimos en el capítulo II el lijado de la supeficie es muy importante para quitar el exceso de masilla (ver figura 31) el cambio de lijas igual siendo el ojo humano uno de los mejores detectores para saber cuando una superficie ya esta optima para ser pintada.

3.3.3 Enmasillar el Vehículo

Figura 31

Enmasillar el Mazda 3

Una vez lijado y lavado el vehículo hay que aplicar la masilla (ver figura 32) en los lugares que haga falta lo correcto es aplicarla de abajo hacia arriba o a la inversa esto es importante ya que a el no usar lo suficiente quedara desporpocinado con la otra pieza, por eso la medida exacta de la masilla mas la correcta aplicación de la misma dara mejores resultado en el acabao final.. Ya que el pinturas a base de agua es donde más se aprecia los detalles ya que la pintura asemeja a la original o también llamada de fabrica.

Figura 32

Lijado del Frontal

El sitema tiene como ventaja el repinte de las piezas de ser necesario ya que al ser un sistema nuevo en talleres hayq que realizar el trabajo sobre el anterio una vez aplicada la masilla el lijado (ver figura 32) es importante para que la superficie quede sin manchan ni excesos de masilla cabe resaltar que el pintar las piezas nuevamente depende de como se vea al final antes de aplicar la pintura base de gua usando la masilla el vehículo queda casi listo para el siguiente paso

3.3.4 Quitar el Capo del Mazda 3

El quitar el capo del vehículo es necesario ya que tenerlo en diferentes posiciones resulta más comodo para poder pintarlo con las herrmaientas adecuadas el despiece del capo es de cierta forma facil una vez fuera del vehiculo ira sobre una base (ver figura 34) para un uso más facil de la pieza.

Figura 33

Capo del Mazda 3

Con el capo afuera sera más facíl efectuar una mejor reparación aplicando la masilla de ser necesario, aplicando de manera correcta como en el capítulo II.

Figura 34

Aplicación de cinta de enmascarar en combinación de papel periódico y film de plástico.

El aplicar esta pintura no es nada complicado habiendo leído las instrucciones que nos brinda el fabricante siendo este el único capacitado para indicar que pistola usar a que distancia es la mejor forma de aplicar la pintura. Siendo esta de mayor poder de cubrimiento que su contra parte en el mercado que son las pinturas a base de solventes. La pintura a base de agua antes de usarla se debe cubrir las partes para que no se manchen se usa cinta de enmascarar y film de plástico junto con papel periódico (ver figura 34) es una de las mejores formas de cubrir el vehículo y sin dudas la pintura a base de agua es la mejor forma en que las personas puede pintar su vehículo ya que da un acabado profesional.

3.3.5 Fondeo del Vehículo

Luego de que se haya aplicado la masilla y esta haya secado posteriomente se rebaja la superfice con la lija adecuada hasta dejar la superficie al raz con la pieza original luego se fondea con un color base (ver figura 35) a la carrocería esta se puede aplicar de una a tres veces luego de que la capa anterior haya secado.

Figura 35

Fondeo del Mazda 3

Hay que tener encuenta que el usar cinta de enmascarar para poder pegar los periodicos (ver figura 36) o film de plástico para no pintar nada ajeno a la carrocería también es necesario. El quitar faros (ver figura 38) es necesario para un correcto pintado de la carroceía luego de que la primera mano de fondeado este aplicada una revision visual es necesaria y de ser el caso con lija remover las pequeñas fallas que podrian encontrarse.

Figura 36

Fondeado del Mazda 3

3.3.6 Aplicación de la Pintura a Base de Agua

Siguiendo lo que nos dice el fabricante será necesario una pistola para pintar autos con una boquilla de 1,2 a 1,4 mm o equivalente y con una viscosidad de rociado de 23 a 28 segundos con una temperatura de 21 °C, al momento de aplicar la pintura (ver figura 37) se necesita 2 o 3 capas de cobertura más una de control.

Figura 37

Pintado del Vehículo

Figura 38

Pintando el Mazda 3

Figura 39

Puliendo la Superficie del Mazda

Luego de que se aplique el pulidor la herramienta pulidora será útil (ver figura 39) para un acabado más rápido en el vehículo, se puede apreciar el color final del Mazda el cual es blanco es un acabado de fabrica ya que brilla más que un pintado convencional a base de solventes sin duda se aprecia mucho mejor los colores con este sistema.

3.3.7 Pintura a Base de Agua Usada en el Mazda 3

El mercado de hoy en día ofrece una gran cantidad de productos de pintura para la presente tesis es de la marca “Envirobase” de alto rendimiento (ver figura 40). Es un sistema de colores de suspensión en agua que se puede usar para la reparación y el repintado de automotores obteniendo resultados que pueden comprarse al fabricante.

Figura 40

Pintura a Base de Agua

Las pinturas a base de agua (ver figura 41), aunque nuevas en el mercado ecuatoriano estas pinturas ya se usaban en países más avanzados automotrizmente.

Ya que su mayor poder de cubrimiento ayuda a minorizar costos y ser más eficientes el tiempo de secado al ser menor con ayuda de ventiladores el proceso es más eficiente.

Figura 41

Pintura a Base de Agua

Figura 42

Masilla

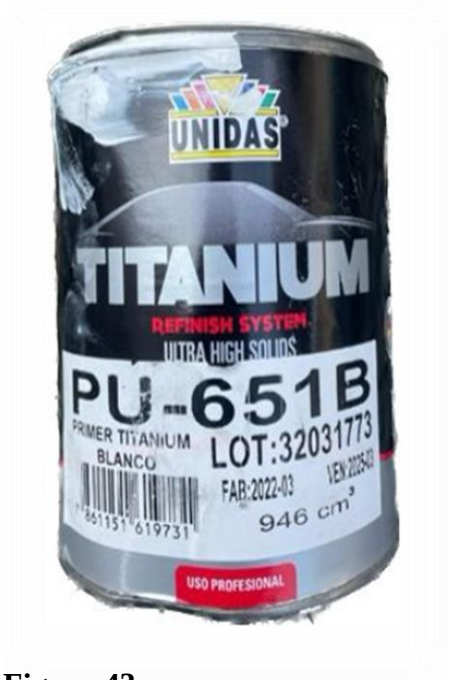


Figura 43

Complemento de la Masilla

Dependiendo el material del la corroceria se aplica masilla de la marca UNIPLAST (ver figura 43) y TITANIUM (ver figura 42) de la marca Pinturas Unidas.

Figura 44

Pintura a Base de Agua Aditivo

El secado entre capas de este aditivo de la marca Envirobase (ver figura 44) es entre 2 a 4 minutos con secadores de aire para lograr un acabado mate una vez aplicada la base de control es necesario permitir que se seque de manera natural. No es necesario secar la capa con ventiladores.

3.3.8 Aplicación de Cubierta

Siempre antes de pintar un vehículo el cubrirlo es importante para no pintar o manchar con pintura otras piezas, por eso se recomienda usar tanto papeles con cinta de enmascarar como también film de plásticos con la misma cinta para una mayor protección.

3.3 Aplicación del Barniz

Una vez que la pintura haya secado el fabricante recomienda usar el barniz adecuado para la pintura aplicada usando la pulidora para un acabado más homogéneo y un mejor brillo.

Figura 45

Pulidor

Una vez que el pulimento esta sobre la carrocería (ver figura 45) se tiene que usar el equipo correspondiente para el trabajo ya que con las herramientas correctas el trabajo es mucho más rápido y junto con el cambio de esponjas para pulir le dará un mejor acabado al vehículo.

El pulir el vehículo luego de ser pintado es muy necesario ya que es en el proceso de pulido donde el brillo a la pintura obtiene su mejor resultado. Si bien en cierto en una sola pulida todo el brillo no se verá reflejado por eso en necesario el uso de las herramientas y los cambios de esponja para pulir el vehículo.

Los aditivos antes mencionados que se incorporan en la pintura a base de agua pueden llegar a obtener un mejor brillo si se usa las herramientas propias para el trabajo de embellecimiento de la carrocería.

3.4 Traslado del Mazda a la Universidad

Usando la grúa (ver figura 46) el vehículo llegó a la universidad bajándolo cerca del estacionamiento para posteriormente empujarlo hacia el garaje de la universidad en donde quedara para futuras generaciones.

Figura 46

Traslado a la Universidad

Figura 47

Resultado Final

Figura 48

Resultado Final

Una vez que el vehículo llegó a la universidad los resultados del trabajo son evidentes en donde se puede apreciar en la parte delantera (ver figura 47) del vehículo en donde incluimos una placa con nombre de la universidad tanto adelante como en la parte posterior el vehículo (ver figura 48) el acabado brillante que tiene la pintura a base de agua es considerable siendo esta pintura mejor con el medio ambiente.

Capítulo IV

4.1 Proceso de Comparación del Costo de la Rehabilitación y Embellecimiento en la Carrocería del Vehículo Mazda 3 por Medio del Sistema de Pintura en Base de Agua

Una vez que el vehiculo quedo listo el panorama en cuanto a los precios tanto la pintura a base de agua (ver tabla 1) como su contraparte a comprar que seria la pintura a base solventes (ver tabla 2) en la que su mayor diferencia esta en el precio de la pinturas siendo la pintra a base de agua más costosa ya que cuenta con diferentes caractericas que ayudan al medio ambiente.

Tabla 1

Presupuesto General de Gastos para la Investigación Pintura Base Agua

RUBROS	**FUENTES**				**TOTAL**
	Fuente 1		**Fuente 2**		
	Especie	**Dinero**	**Especie**	**Dinero**	
Pintura	$ 900		$ -		$ 900
Equipos y herramientas	$ 800		$ -		$ 800
Materiales	$ 500		$ -		$ 500
Otros	$ 300		$ -		$ 300
TOTAL	**$ 2500**		**$ -**		**$ 2500**

Los precios establecidos por los fabricantes en las pinturas tanto a base de solventes como a base de agua teniendo encuenta que las herramientas y equipos son iguales en donde se ve el mayor cambio es en la composición y el uso es en la pintura ya que require un proceso diferente en la mezcla. Pero el uso de esta pintura da un mejor acabado final luego de ser pulida tiene un brillo propio, diferente a las pinturas a base de solventes.

Tabla 2

Presupuesto General de Gastos para la Investigación Pintura Base Solvente

RUBROS	FUENTES				TOTAL
	Fuente 1		Fuente 2		
	Especie	Dinero	Especie	Dinero	
Pintura	$ 400		$ -		$ 400
Equipos y herramientas	$ 800		$ -		$ 800
Materiales	$ 500		$ -		$ 500
Otros	$ 300		$ -		$ 300
TOTAL	**$ 2000**		**$ -**		**$ 2000**

Una vez especificados los valores en la tabla siendo el sistema a base de solvente más económico no hay que dejar de lado el costo beneficio ya que si es verdad que la pintura en base de agua cuesta un poco más que el doble pero siendo esta con un acabado más profesional en el trabajo.

4.1.2 Durabilidad de las Pinturas a Base de Agua y Base Solventes

Las pinturas a base de agua cuentan con compuestos orgánicos voláties que son sustancias químicas orgánicas cuaya base es el carbono y con temperaturas elevadas y la presion ambiental generan vapores, hay otros compuestos como lo son hidrógeno, flúor, oxígeno, cloro, bromo, nitrógeno o azufre los cuales estan en las pinturas y barnices a base de solventes (García, 2017).

La durabilidad tanto en las pinturas a base de solventes como las pinturas a base de agua (ver figura 49) las da el fabricante ya que, al ser destapadas y de existir un sobrante tiene un tiempo de duración si es bien cuidada y al estar selladas tienen otro tiempo de duración en las pinturas a base de solventes que máximo pueden durar 1 año desde su fecha de fabricación y en la pintura a base de agua en la marca PPG. Tiene un máximo de 1 año estando sellada y de 15 días cuando la base a color es igualada mas no diluida (García, 2017).

Figura 49

Tiempos de Vida Útil de las Pinturas a Base de Agua

LINEA	TIEMPO DE VIDA ÚTIL DE LA BASE COLOR DILUIDA	TIEMPO DE VIDA ÚTIL DE LA BASE COLOR POR FABRICANTE DE PINTURA
GLASURIT LINEA 90	6 meses	27 años
PPG Envirobase HP	15 días	1 año
Sherwin Williams AWX	4 días	3 años
Standox Standoblue	2 días	2 años
Cromax Pro	2 días	2 años
BASF ONIX	12 meses	27 años
Sikkens Autowave	1 a 90 días*	4 años

Fuente: (García, 2017)

4.2 Comparación de Costos

El sistema de pintura a base de agua tiene diferentes costos dependiendo la marca (ver figura 49) el tener mejores resultados es lo atractivo de esta pintura, pero el costo es mayor casi el doble dependerá del alcance financiero de cada persona para poder pintar el vehículo con este sistema que da el efecto de recién salido del concesionario.

Mientras que la pintura a base de solventes siendo más perjudicial para el medio ambiente, pero siendo más económica es por la que mayormente el cliente se inclina ya que es económica y de fácil acceso el uso es igual al de las pinturas a base de solventes solo seguir las especificaciones del fabricante para tener el mejor resultado.

Teniendo el cliente el último voto de cual pintura usar para su vehículo ya que el costo se ve reflejado en la calidad de pintura el brillo y el color son nítidos sin mencionar que ayuda al medio ambiente.

Su durabilidad es igual al costo esto beneficia en muchas medidas a cuidar la carrocería del vehículo protegiendo el metal de la corrosión, aunque costosa en comparación a su contraparte que usa solventes es más factible la pintura a base de agua por sus beneficios.

También hay otras formas de pintar piezas de un vehículo teniendo también el sistema de pintura electroestática dando un recubrimiento total a las piezas mediante un sistema diferente al sistema de pintura a base de agua, pero teniendo un costo más alto para el cliente.

Conclusiones

La rehabilitación de la carroceria dio a notar que hay más de un metodo con el que pintar un vehiculo por completo indagando más en el tema sobre las repaciones de carrocerías la pintura a base de agua siendo está una de las mejores del mercado puesto que su composición química siendo el agua uno de los componentes la convierten en una opción más amigable con el medio ambiente.

En el campo automotriz la pintura y reparación de carrocerias son procesos que muchas veces los fabricantes nos dan liniamientos que seguir para poder efectuar una buena reparación, las pinturas a base de agua siguien el mismo proceso en el carroceria habiendo la diferencias mas signficiativa en los componentes químicos de la pintura siendo en mayor proporción el agua, pero el proceso previo a la aplicación es igual con todos los metodos de pintura.

La pintura a base de agua tiene muchas ventajas sobre la pintura tradiconal siendo una el repinte de piezas con mayor facilidad siembargo el desconocimiento en parque automotriz del país significa una desventaja en las pinturas a base de agua, ya que los clientes preferiran algo rápido y económico.

Otro beneficio de las pinturas a base de agua está en sus compuestos ya que al ser una pintura a base de solventes es mas amigable con el ambiente y tiene una misma durabilidad que la pintura a base de solventes siendo ambas de 1 año de duración con la diferencia en la recuperación ya que las pinturas a latex si se añade un solvente y se mezcla para tener una vez más en comparación a las pinturas a base de agua que duran poco una vez que se mezclaron con los aditivos.

Recomendaciones

Siempre antes de pintar un vehiculo hay que tener encuenta el daño que tiene y saber cuanto hay que invertir ya que hay métodos más económicos con los cuales pintar un vehículo es más económico, si esta en nuestro presupuesto el poder pagar una pintura a base de agua le dara un brillo a la carrocería que elevaria un poco su valor.

En el proceso previo al aplicar la pintura hay que tener especial cuidado ya que de no lijar bien al finalizar el trabajo se apreciará burbujas o también llamada “piel de naranja” dando un aspecto de mal trabajo, es importante tener las herramientas adecuadas para el trabajo y dedicarle el tiempo suficiente para que el trabajo quede bien hecho

Siendo la pintura a base de agua una de las mejores en el mercado por su ventaja de la lucha de medio ambiente es una opción aun que costosa le dará un brillo a la carrocería con una mejor protección pero el costo de la misma podría afectar al cliente siempre existe la opción que mejor se adecue a nuestra situación.

El cuidar bien la pintura dara una mayor durabilidad a la pinturas ya que éstas se ven afectadas de forma directa por el exterior, la durabilidad tanto en pinturas a base de solventes como a base de agua es potenciamente la misma de 1 año su diferencia está en los compuestos ya que la pintura a base de agua es mas amigable con el medio ambiente.

Bibliografía

Aguilar, Á. A. (16 de noviembre de 2016). *Análisis del sistema de control de emisiones del vehículo Mazda 3, 1.6 l por medio del equipo bosch fsa 740*: https://1library.co/document/yevm691z-analisis-sistema-control-emisiones-vehiculo-mazda-medio-equipo.html

Axalta. (14 de junio de 2021). Cuáles son los tipos de pintura para auto más eficientes: https://www.axalta.com/blog_mx/es_ES/repintado-automotriz/proceso-repintado/cuales-son-tipos-pintura-para-auto-mas-eficientes.html

Axalta. (15 de marzo de 2022). Ventajas y desventajas de las pinturas base agua para autos: https://www.axalta.com/blog_mx/es_ES/repintado-automotriz/proceso-repintado/ventajas-desventajas-pinturas-base-agua-autosos.html

Benito, Y. (12 de octubre de 2016). Guía Específica de trabajo sobre el "Co2 y cambio: https://www.programainvestiga.org/pdf/guias2016-17/Guia%20introductoria%20al%20tema%20CO2%20y%20cambio%20climatico.pdf

Ciencedirect. (14 de noviembre de 2022). Comunicaciones vehiculares: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S221420962200095X

Diario Motor. (14 de marzo de 2022). Características del Mazda 3: https://www.diariomotor.com/coche/mazda-3/#caracteristicas

División de Tecnologías Ambientales. (2015). *Documento de difusión opciones de gestión Ambiental.* Chile: Fondo de desarrollo e innovación.

El Comercio. (1 de noviembre de 2019). Parque automotor de Ecuador creció en 1,4 millones de vehículos en una década. https://www.elcomercio.com/actualidad/parque-automotor-ecuador-crecimiento-decada.html

Envirobase high performance. (2017). *Información de producto. Base Envirobase de alto rendimiento de suspensión en agua.* Canadá: Envirobase.

Envirobase. (07 de septiembre de 2020). *Enviro Base Hig Performance*. canadá: PPG. Dos décadas de historia de la tecnología base agua ENVIROBASE® de PPG.

EnviroBase. (14 de febrero de 2018). *Product Information EnviroBase High performance waterborne basecoat*. Canadá: PPG. ENVIROBASE.

Euroquímica. (10 de Julio de 2018). Pintura base de agua: https://euroquimica.com/pintura-base-agua/

García, I. (1 de enero de 2017). Auto body magazine: https://www.autobodymagazine.com.mx/2017/01/01/vida-util-base-agua02/

González, P. D. (12 de agosto de 2016). Mazda3 (2014) | Información técnica: https://www.km77.com/coches/mazda/mazda3/2014/5-puertas/informacion/mazda3-2014-informacion-tecnica

Google. (15 de octubre de 2022). Google Maps: https://www.google.com.ec/maps/place/Auto+service+Calderon/@-2.1538301,-79.9121033,20.04z/data=!4m5!3m4!1s0x902d6df4bd9bc1d3:0xe3c2b74feba575f!8m2!3d-2.1538097!4d-79.9119249?hl=es

Hoyos Morán, R. D. (2022). *Análisis del Costo-Beneficio de un Equipo de Pintura. Guayaquil*: Universidad Internacional del Ecuador.

Locotite teroson. (17 de marzo de 2021). Sabes cómo aplicar de forma óptima la masilla de carrocería: https://blog.reparacion-vehiculos.es/como-se-usa-masilla-carrocero

Martinez Mares, I. A. (15 de marzo de 2015). Instituto Politecnico Nacional: https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/20678/Formulacion%20procesamiento%20y%20factibilidad%20de%20una%20pintura%20acrilica%20base%20agua%20para%20aplicacion%20automotriz.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Mazda. (23 de febrero de 2015). Mazda: https://www.mazda.com.co/noticias/vehiculos/mazda-3/el-nuevo-mazda-3-llega-al-sector-medio-del-mercado-marcando-una-enorme-diferencia-revista-motor/

Méndez Torres, P. W.., Gómez Berrezueta, M. F., & Llerena Mena, A. F. (2020). *Análisis de la viabilidad para la implementación de vehículo eléctrico que preste servicio de taxi en la ciudad de Cuenca.* INNOVA Research Journal, 5(3.2), 295–308. https://doi.org/10.33890/innova.v5.n3.2.2020.1612

Naciones Unidas. (15 de marzo de 2022). *Objetivos de desarrollo Sostenible*. https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/climate-change-2/

Norton Saint-Gobain. (3 de mayo de 2022). ¿Qué lijas usar para conseguir un acabado uniforme en pintura de carros?: https://www.nortonabrasives.com/es-pe/blog/que-lijas-usar-para-conseguir-un-acabado-uniforme-en-pintura-de-carros#:~:text=Aunque%20la%20lija%20de%20grano,como%20corrosi%C3%B3n%2C%20ara%C3%B1azos%2C%20etc.

Parra, R. (junio de 2018). Calidad Del aire 2017 Cuenca Ecuador: https://es.scribd.com/document/399226253/Calidad-Delaire-2017-Cuenca-Ecuador

PetroEcuador. (12 de septiembre de 2018). *Empresa Pública Petroecuador*. https://www.eppetroecuador.ec/?p=5254

Pintarmicoche. (15 de marzo de 2020). aplicación pintura de acabado: https://www.pintarmicoche.com/wp-content/uploads/2015/03/APLICACION-PINTURA-DE-ACABADO-FASE-2-APLICACION-DE-LA-PINTURA.pdf

Powdertronic. (19 de febrero de 2019). Pintura electrostática vs pintura líquida: https://powdertronic.com/pintura-electrostatica-vs-pintura-liquida-parte-i/

PPG. (25 de marzo de 2022). Envirobase: https://colombia.ppg.com/Repintado/Marcas/ENVIROBASE.aspx#:~:text=Envirobas

e%20High%20Performance%2C%20Sistema%20l%C3%ADder,y%20creo%20consumo%20de%20energ%C3%ADa.

Roto Cristales y Partes. (14 de mayo de 2021). *¿Por qué usar la pintura automotriz base agua?* https://roto.com.mx/por-que-usar-la-pintura-automotriz-base-agua/

Roto cristales y partes. (16 de agosto de 2021). Diferencias entre los sistemas base agua y base solvente: https://roto.com.mx/diferencias-entre-los-sistemas-base-agua-y-base-solvente/

Sinnek Academy. (21 de octubre de 2021). Pintura al agua para coche: ventajas y consejos de aplicación: https://academy.sinnek.com/ventajas-pintura-al-agua-para-coche/

Standothek. (18 de mayo de 2022). *Preparación perfecta del fondo*. Barcelona: Standox. Preparación perfecta del fondo.: https://www.standox.com/content/dam/EMEA/Standox/ES/Public/Documents/Standotheks/THK_Substrate_E.pdf

Torres, B. (2012). Metodología de la investigación. En O. F. Palma, *Metodología de la investigación, administración, economía, humanidades y ciencias sociales* (pág. 74). Mexico D.F: Pearson.

UNFCCC. (15 de marzo de 2022). United Nations Framework Convention on Climate Change: https://unfccc.int/es/process-and-meetings/the-paris-agreement/que-es-el-acuerdo-de-paris#:~:text=El%20objetivo%20central%20del%20Acuerdo,m%C3%A1s%20el%20aumento%20de%20la

Vera Puebla, E. G., Morales Neira, D. J., Peña Pinargote, A. J., & Rodríguez Vargas, A. R. (2019). *Ergonomía para pilotos de monoplaza. Guayaquil*: colloquiumbiblioteca.

Villafañe Alonso, M. (20 de noviembre de 2017). Trabajo Fin de Máster la química y el Arte de la Pintura: https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/26177/TFM-G712.pdf?sequence=1&isAllowed=y