



**Reconstrucción de la latonería y pintura de la carrocería de un vehículo Volkswagen Fox
para la carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz de la Universidad de las
Fuerzas Armadas ESPE.**

Romero Untuña, Darwin Javier

Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica

Carrera de Tecnología en Mecánica Automotriz

Trabajo de unidad integración curricular, previo a la obtención del título de Tecnólogo Superior
en Mecánica Automotriz

Ing. Vélez Salazar, Jonathan Samuel

01 de marzo de 2024

Latacunga

Reporte de verificación de contenido



Monografía_Romero Darwin.pdf

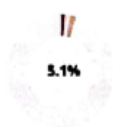
Scan details

Scan time:
March 5th, 2024 at 12:12 UTC

Total Pages:
44

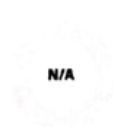
Total Words:
10901

Plagiarism Detection



Types of plagiarism		Words
● Identical	1.7%	182
● Minor Changes	0.9%	99
● Paraphrased	2.5%	277
○ Omitted Words	0%	0

AI Content Detection



Text coverage
 AI text
 Human text

A handwritten signature in blue ink, which appears to read "Jonathan Samuel Vélez Salazar".

Ing. Vélez Salazar, Jonathan Samuel

C.C.: 0502159551



Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica
Carrera de Tecnología en Mecánica Automotriz

Certificación

Certifico que el trabajo de unidad integración curricular, "Reconstrucción de la latonería y pintura de la carrocería de un vehículo Volkswagen Fox para la carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE" fue realizado por el señor Romero Untuña, Darwin Javier 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 analizada en su totalidad por la herramienta de prevención y/o verificación de similitud de contenidos; razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que se lo sustente públicamente.

Latacunga, 01 de marzo de 2024

Ing. Vélez Salazar, Jonathan Samuel

C.C.: 0502159551



Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica
Carrera de Tecnología en Mecánica Automotriz

Responsabilidad de Autoría

Yo, **Romero Untuña, Darwin Javier**, con cédula de ciudadanía N° **1722242847**, declaro que el contenido, ideas y criterios del trabajo de unidad integración curricular: **"Reconstrucción de la latonería y pintura de la carrocería de un vehículo Volkswagen Fox para la carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE"** es de mi 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, 01 de marzo de 2024

Romero Untuña, Darwin Javier
C.C.: 1722242847



Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica
Carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz

Autorización de Publicación

Yo, **Romero Untuña, Darwin Javier**, con cédula de ciudadanía N° **1722242847**, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de unidad Integración curricular: **"Reconstrucción de la latonería y pintura de la carrocería de un vehículo Volkswagen Fox para la carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE"** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad.

Latacunga, 01 de marzo de 2024

Romero Untuña, Darwin Javier
C.C.: 1722242847

Dedicatoria

Mi tesis la dedico de todo corazón a mi familia, porque sin ellos no estaría donde estoy hoy. Sus bendiciones diarias y para toda la vida me protegen y me guían por el camino del bien. Además de la familia que decidí formar, estos fueron los pilares para una conclusión exitosa en las etapas finales de este proceso.

Romero Untuña, Darwin Javier

Agradecimiento

Quiero agradecer a Dios, el creador de la humanidad, el Hijo, porque usó su vida para dar a conocer al Padre y su gran amor por nosotros; gracias Espíritu Santo por llenarme de dones y bendiciones en mi camino de vida. Gracias al director de monografía, Ing. Jonathan Vélez le agradezco a usted por su motivación y constante apoyo y profesionalismo durante el desarrollo y preparación de esta monografía. Gracias a todos los que me colaboraron durante este proceso, porque sin su ayuda este proceso no hubiera sucedido. Finalmente, gracias a mi familia, sin su apoyo y aliento incondicional no hubiera podido lograr terminar este proyecto.

Romero Untuña, Darwin Javier

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula	1
Reporte de verificación de contenido.....	2
Certificación	3
Responsabilidad de Autoría.....	4
Autorización de Publicación	5
Dedicatoria	6
Agradecimiento.....	7
Índice de contenidos	8
Índice de figuras	13
Resumen.....	16
Abstract	17
Capítulo I: Introducción.....	18
Antecedentes.....	18
Planteamiento del problema.....	18
Justificación	19
Objetivos.....	20
<i>Objetivo general</i>	20
<i>Objetivos específicos</i>	20
Alcance	20

Capítulo II: Marco teórico	21
Carrocería	21
<i>Funciones de la carrocería</i>	21
<i>Importancia de la carrocería</i>	22
Chapistería.....	22
<i>Herramientas de chapistería</i>	23
<i>Espátulas de masillado</i>	24
<i>Lijadoras</i>	24
<i>Tacos de lijado manual</i>	25
<i>Lijas</i>	26
<i>Pistola de acabados</i>	26
<i>Lámpara de secado infrarrojo</i>	27
<i>Cabina de pintura</i>	28
<i>Medidor de espesores</i>	29
<i>Herramientas manuales</i>	30
<i>Compresor de aire</i>	33
Procesos de chapistería	34
<i>Proceso de lijado</i>	34
<i>Lijado en seco</i>	35
<i>Preparación de la superficie para el relleno de masilla</i>	36
<i>Tipos de masillas</i>	36

<i>Mezclas de masilla y aplicaciones específicas</i>	37
<i>Aplicación de masilla</i>	38
<i>Lijado de masilla</i>	38
<i>Reducción de poros y lijado final</i>	39
<i>Limpieza final</i>	39
Proceso de aplicación de pintura.....	40
<i>Preparación de la superficie</i>	42
<i>Proceso químico para eliminar pintura imperfecta</i>	43
<i>Aplicación de removedor de pintura</i>	43
<i>Lijado de la carrocería y reparación de deformaciones</i>	44
<i>Preparación del área afectada por óxido</i>	45
<i>Aplicación de masilla sobre la superficie de óxido</i>	46
<i>Reemplazo y relleno del área oxidada</i>	46
<i>Conclusión de la reparación del área oxidada</i>	47
Componentes de la pintura y su función.....	49
<i>Pigmentos</i>	50
<i>Resinas</i>	51
<i>Los tipos de resina para pintura</i>	52
<i>Solventes</i>	52
<i>Diluyentes</i>	53
Aplicación de la pintura.....	54

<i>Limpiar la superficie</i>	54
<i>Lijar</i>	54
<i>Reparar</i>	54
<i>Aplicar primario</i>	54
<i>Aplicar pintura</i>	54
<i>Transparente</i>	55
<i>Pulir</i>	55
<i>Base</i>	55
<i>Fondo</i>	56
<i>Color</i>	56
<i>Tiempo de secado</i>	57
<i>Acondicionadores</i>	57
Capítulo III: Desarrollo del Tema	58
Proceso de chapistería	58
<i>Identificación de daños</i>	58
<i>Proceso de desmontaje de piezas afectadas</i>	59
<i>Reemplazo de paneles</i>	59
<i>Proceso de alineación y ajuste de la carrocería</i>	59
Preparación de la carrocería	60
<i>Proceso de lijado</i>	60
<i>Aplicación de masilla</i>	63

<i>Proceso de enmascaramiento</i>	64
Limpieza de la superficie	65
Proceso de pintura	66
<i>Aplicación de la Pintura base</i>	66
<i>Aplicación de la pintura</i>	67
<i>Aplicación del barniz</i>	68
Proceso de secado.....	70
<i>Preparación del área de secado</i>	71
<i>Encendido de paneles infrarrojos</i>	71
<i>Control de temperatura de la lampara</i>	72
<i>Tiempo de secado</i>	72
<i>Inspección visual</i>	73
Proceso de pulido.	73
<i>Protección de molduras y plásticos</i>	73
<i>Técnica de pulido</i>	73
Capítulo IV: Conclusiones y Recomendaciones.....	75
Bibliografía	77
Anexos.....	86

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Carrocería</i>	21
Figura 2 <i>Chapistería</i>	23
Figura 3 <i>Espátula de masillado</i>	24
Figura 4 <i>Lijadora orbital</i>	25
Figura 5 <i>Tacos de lijado</i>	25
Figura 6 <i>Lijas</i>	26
Figura 7 <i>Pistola de pintura</i>	27
Figura 8 <i>Lampara de secado infrarrojo</i>	28
Figura 9 <i>Cabina de pintura</i>	29
Figura 10 <i>Medidor de espesores</i>	30
Figura 11 <i>Martillos de chapista</i>	31
Figura 12 <i>Sufrideras</i>	31
Figura 13 <i>Cortafríos</i>	32
Figura 14 <i>Martillos de lima</i>	32
Figura 15 <i>Kit de desmontaje de guarnecidos</i>	33
Figura 16 <i>Compresor</i>	34
Figura 17 <i>Lijado en seco</i>	35
Figura 18 <i>Masilla</i>	37
Figura 19 <i>Mescla de masilla</i>	37
Figura 20 <i>Aplicación de Masilla</i>	38
Figura 21 <i>Lijado de Masilla</i>	39
Figura 22 <i>Limpieza final</i>	40
Figura 23 <i>Proceso de pintura</i>	41
Figura 24 <i>Preparación de la superficie</i>	42
Figura 25 <i>Eliminación de pintura</i>	43

Figura 26 <i>Removedor de pintura</i>	44
Figura 27 <i>Reparación de deformaciones</i>	45
Figura 28 <i>Afectaciones por oxido</i>	46
Figura 29 <i>Oxidación de partes del vehículo</i>	47
Figura 30 <i>Área oxidada del vehículo</i>	49
Figura 31 <i>Pintura automotriz</i>	50
Figura 32 <i>Pigmentos de la pintura automotriz</i>	51
Figura 33 <i>Resinas automotrices</i>	51
Figura 34 <i>Solventes</i>	53
Figura 35 <i>Diluyentes</i>	53
Figura 36 <i>Base</i>	55
Figura 37 <i>Fondo</i>	56
Figura 38 <i>Color</i>	56
Figura 39 <i>Tiempo de secado</i>	57
Figura 40 <i>Acondicionadores</i>	57
Figura 41 <i>Identificación de daños</i>	58
Figura 42 <i>Guardachoque delantero</i>	59
Figura 43 <i>Vehículo enderezado</i>	60
Figura 44 <i>Lija de grano grueso</i>	61
Figura 45 <i>Lija de grano medio</i>	61
Figura 46 <i>Lija de grano fino</i>	62
Figura 47 <i>Lija de grano extrafino</i>	62
Figura 48 <i>Aplicación de la masilla</i>	63
Figura 49 <i>Enmascaramiento</i>	64
Figura 50 <i>Limpieza de la superficie</i>	65
Figura 51 <i>Pintura base</i>	66

Figura 52 <i>Desengrasante</i>	67
Figura 53 <i>Aplicación de la pintura</i>	68
Figura 54 <i>Aplicación del barniz</i>	69
Figura 55 <i>Verificación de la pintura</i>	70
Figura 56 <i>Proceso de secado</i>	71
Figura 57 <i>Activación del panel infrarrojo</i>	72
Figura 58 <i>Proceso de pulido</i>	74
Figura 59 <i>Resultado obtenido</i>	74

Resumen

La presente monografía aborda el proceso integral de reconstrucción de la latonería y pintura de la carrocería de un vehículo Volkswagen Fox, un estudio fundamental para los estudiantes de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. A lo largo del documento, se ha explorado detalladamente cada etapa de este proceso, desde la evaluación inicial de los daños hasta la aplicación final de la pintura. En la sección de arreglos de la carrocería, se ha destacado la importancia de técnicas como la soldadura, el enderezado y el reemplazo de paneles para restaurar la integridad estructural del vehículo. Además, se ha enfatizado la precisión requerida en el proceso de alineación y ajuste de la carrocería para garantizar un acabado impecable. En la preparación de la carrocería para la pintura, se ha detallado el uso de masillas y selladores, así como el proceso de enmascaramiento para proteger las áreas no deseadas. Finalmente, en el proceso de pintura, se ha resaltado la importancia del secado adecuado y el uso de tecnologías modernas para lograr un acabado duradero y de alta calidad. En resumen, esta monografía proporciona una guía exhaustiva para estudiantes y profesionales en el campo de la mecánica automotriz, ofreciendo una visión detallada de los procesos necesarios para la reconstrucción exitosa de la carrocería de un vehículo Volkswagen Fox.

Palabras clave: carrocería, pintura, Volkswagen Fox, tecnología, herramientas especializadas.

Abstract

This monograph deals with the integral process of reconstruction of the bodywork and paint of a Volkswagen Fox vehicle, a fundamental study for students of Tecnología Superior en Mecánica Automotriz de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Throughout the document, each stage of this process has been explored in detail, from the initial damage assessment to the final paint application. In the section on body repairs, the importance of techniques such as welding, straightening and panel replacement to restore the structural integrity of the vehicle has been highlighted. In addition, emphasis has been placed on the precision required in the body alignment and adjustment process to ensure a flawless finish. In the preparation of the bodywork for painting, the use of fillers and sealants has been detailed, as well as the masking process to protect unwanted areas. Finally, in the painting process, the importance of proper drying and the use of modern technologies to achieve a durable, high-quality finish has been highlighted. In summary, this monograph provides a comprehensive guide for students and professionals in the field of automotive mechanics, offering a detailed overview of the processes necessary for the successful rebuilding of the bodywork of a Volkswagen Fox vehicle.

Keywords: bodywork, painting, Volkswagen Fox, technology, specialized tools.

Capítulo I

Introducción

Antecedentes

En el ámbito de la chapistería y pintura, la remodelación de la carrocería de vehículos, especialmente en el caso del Volkswagen Fox, ha sido objeto de atención en proyectos anteriores. Se ha explorado principalmente en áreas como técnicas de pintura y procesos de reparación de pequeñas y medianas abolladuras, enfocándose en la restauración estética y funcional de los vehículos. Sin embargo, es importante destacar que estos proyectos no abordan reparaciones estructurales o de chasis, reconociendo la complejidad y la necesidad de intervención de técnicos altamente capacitados y equipos especializados.

Estos estudios previos proporcionan una base sólida para comprender los procesos detallados y específicos necesarios en la reconstrucción de la carrocería, estableciendo así un marco de referencia esencial para el desarrollo de este proyecto.

Planteamiento del problema

La génesis del Volkswagen Fox se remonta a 2004, cuando, ante dificultades para posicionar el nuevo Polo en el mercado brasileño, Volkswagen exploró la creación de un vehículo basado en la plataforma del Polo, pero con costos de producción más bajos. A lo largo de los años, este modelo ha experimentado cambios en su diseño y motorización, destacando la introducción de un motor 1.6 de la familia EA111.

El problema principal que enfrentamos es la falta de cumplimiento de los procesos adecuados en la transformación de la latonería y la pintura, lo que resulta en deficiencias en el acabado, desgaste y posiblemente corrosión de la pintura del vehículo. Este incumplimiento puede deberse a la falta de procesos estandarizados o a la aplicación inadecuada de las técnicas necesarias.

La consecuencia directa de esto es una disminución en la calidad del acabado de la carrocería, afectando tanto la estética como la durabilidad del vehículo. Por ende, la necesidad de reconstruir la carrocería utilizando herramientas especializadas y asignando un presupuesto adecuado para abordar cada detalle se vuelve imperativa.

Justificación

Este proyecto es esencial, ya que se centra en la reconstrucción interna y externa del Volkswagen Fox, mejorando estéticamente la carrocería para lograr un acabado superior. La importancia radica en aplicar los conocimientos adquiridos de manera práctica, permitiendo la transferencia de habilidades y conocimientos a la vida profesional. Este enfoque práctico no solo facilita el trabajo en el campo de la chapistería y pintura, sino que también contribuye significativamente a la comunidad universitaria al establecer procesos de reparación de carrocerías de alta calidad como base para futuras promociones académicas y profesionales. Además, el proyecto busca abordar falencias existentes en el área de estructuras y acabados de vehículos multimarca, proporcionando soluciones prácticas y sostenibles.

Objetivos

Objetivo general

Reconstruir la latonería y pintura de la carrocería de un vehículo Volkswagen Fox para la carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE

Objetivos específicos

- Establecer información acerca de las herramientas técnicas que se va a utilizar en la reconstrucción del vehículo.
- Analizar los procesos que se utiliza para reconstrucción y reparación en el área de chapistería y pintura.
- Aplicar la pintura en la carrocería utilizando procesos modernos en pintura automotriz.

Alcance

El alcance del proyecto se extiende a la descripción exhaustiva de la situación actual de los procesos de latonería y pintura en la reconstrucción de un Volkswagen Fox, incluyendo el análisis detallado del trabajo previo realizado. Además, se abordará la exploración y documentación de la amplia variedad de materiales planificados para los acabados y detalles, así como el análisis minucioso de los procesos de manufactura. Este enfoque permitirá la identificación de falencias a través de estrategias diseñadas para la evaluación rigurosa de cada etapa del proceso, garantizando así un marco integral y detallado que orientará la consecución exitosa del objetivo del proyecto.

Capítulo II

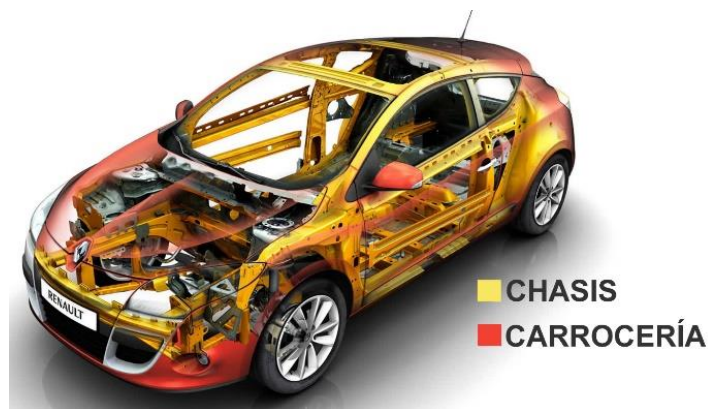
Marco teórico

Carrocería

La carrocería del automóvil se encuentra sobre la parte superior del del chasis y proporciona espacio para el conductor, los pasajeros y cualquier carga que se colocará en el vehículo. La carrocería también otorga alojamiento para el motor y otros componentes mecánicos del vehículo. (Pérez & Merino, 2018)

Figura 1

Carrocería



Nota. Tomado de (Alvarado, 2020)

Funciones de la carrocería

La carrocería del vehículo desempeña una serie de funciones importantes. En primera instancia, proporciona un fuerte soporte estructural sólido para los componentes mecánicos del vehículo, como el motor, la transmisión y la suspensión. También, desempeña un papel importante en el ámbito de seguridad para brindar protección a los ocupantes en caso de colisión, al absorber y distribuir de mejor manera la energía del impacto para así minimizar los posibles daños. Al mismo tiempo, incluye zonas con deformación predeterminada y controlada

en caso de accidente, lo que aumenta significativamente seguridad de los ocupantes. La aerodinámica es otro aspecto importante a considerar, ya que la forma y el diseño de la carrocería entran factores directamente a la resistencia a la que se somete el vehículo al moverse por el aire, lo que repercute en el consumo de combustible y a la estabilidad del vehículo a altas velocidades. Además de su funcionalidad práctica, la carrocería contribuye al aspecto visual y al estilo general del vehículo. El diseño exterior varía significativamente según la marca, el modelo y las preferencias estéticas determinadas por el fabricante y solicitadas por el usuario del vehículo.

Importancia de la carrocería

La carrocería del coche es importante para su funcionamiento y seguridad. Se destaca su papel crucial en la protección de los pasajeros en los accidentes, así como su capacidad para soportar piezas mecánicas y así distribuir las fuerzas del impacto. Además, la carrocería contribuye a la aerodinámica y la apariencia del vehículo.

En (automotive-technology, 2022) se dialoga sobre importancia de la carrocería de un vehículo. Aparentemente, la carrocería de un automóvil sirve como un marco resistente que no sólo protege el interior del vehículo, sino que también garantiza la seguridad y la comodidad de quienes están dentro. También juega un papel importante en la absorción de impactos y en la reducción del ruido y las vibraciones.

Chapistería

Para la fabricación de vehículos, así se denomina a una serie de operaciones manuales, automáticas, etc. Así se efectúa el montaje de la carrocería del mismo se realiza desde la pieza

estampada hasta su finalización. Para ello se posee montaje de piezas móviles, concretamente las puertas y el capo. (EcuRed, 2019)

El termino obtiene su origen en chapa, nombre que se le da a las placas planas y generalmente metálicas, cuyo uso con dichas operaciones mencionadas es evidente en cada una de las partes del vehículo. (EcuRed, 2019)

Figura 2

Chapistería



Nota. Tomado de (Auto Mercantil, 2024)

Herramientas de chapistería

La reparación de carrocerías es una especialidad que se ocupa de la reparación y conformación de carrocerías de vehículos. Para realizar este trabajo se utilizan varias herramientas de planchado, soldadura, pulido y pintura. Estas herramientas son esenciales para lograr resultados de reparación de carrocería precisos y de alta calidad en el ámbito de reparación de carrocerías.

Espátulas de masillado

Una paleta es una herramienta utilizada en construcción de carrocerías de vehículos y otros campos relacionados para aplicar y aplicar masilla a las superficies. Estas espátulas constan de una hoja plana y flexible, comúnmente de acero inoxidable, unida a un mango. Varían en tamaño y ancho, desde 1 cm hasta 7 cm o más. Las espátulas de mayor calidad normalmente suelen poseer hojas de acero inoxidable, mientras que las más baratas pueden estar hechas de acero normal, que siempre es propenso a oxidarse. Estas herramientas son esenciales para lograr una superficie lisa y uniforme durante la reparación de carrocerías y otros trabajos de nivelación de superficies y alisado de superficies. (Martinez, 2022).

Figura 3

Espátula de masillado



Nota. Tomado de (Amazon.com.mx, 2023)

Lijadoras

Las lijadoras automotrices son herramientas que se utilizan en talleres de pintura y carrocería para pulir vehículos. Al preparar una superficie antes de comenzar a pintar, estas herramientas son esenciales para lograr un acabado suave y uniforme. Existen varios

diferentes tipos de lijadoras para automóvil como son las lijadoras orbitales, lijadoras de banda y lijadoras de disco, cada una de ellas con varias funciones y usos específicos.

Figura 4

Lijadora orbital



Nota. Tomado de (DeWalt, 2024)

Tacos de lijado manual

Los tacos de lijado manual es una herramienta que se utiliza para el lijado de superficies manualmente. Estos tacos están diseñados para adaptarse a diversos tipos de materiales, como madera, pintura y metal. Su diseño flexible le permite adaptarse tanto a superficies planas y superficies contorneadas con curvas o molduras. Los tacos de lijado manual son la elección correcta cuando una lijadora eléctrica no puede llegar a determinar zonas o cuando se requiere un mayor control y precisión en el lijado. (Abrastar, 2022).

Figura 5

Tacos de lijado



Nota. Tomado de (Abrastar, 2022)

Lijas

Las lijas es una herramienta básica comúnmente utilizada en el campo de la pintura, así como en los procesos de restauración y pintura de los vehículos. El proceso de lijado puede tomar aproximadamente el 65% del tiempo de trabajo, debido a ello es importante conocer y familiarizarse con los materiales que componen una lija así como su función, esta nos podrá dar una idea más clara sobre el tipo de lija que se deberá elegir al momento de trabajar para así poder conseguir resultados positivos. (Roza Grapisa , 2024)

El material abrasivo que se encuentra en la lija es duro y este es capaz de eliminar parte del material base sobre el que se le puede aplicar para que, se produzca la eliminación de dicho material de soporte o base esto dependerá de la dureza del material de la lija que generalmente necesitara ser superior a la dureza del material en el que se le aplique. (Roza Grapisa , 2024)

Figura 6

Lijas



Nota. Tomado de (NORTON , 2022)

Pistola de acabados

Una pistola de acabados es una herramienta utilizada en trabajos de pintura y acabado para aplicar de manera eficiente y uniforme pintura, barniz, laca u otros recubrimientos en

superficies. Estas pistolas están diseñadas para atomizar el material de recubrimiento en partículas finas y dispersarlo de manera controlada sobre la superficie a pintar.

Existen diferentes tipos de pistolas de acabados, como las pistolas de gravedad y las pistolas de succión. Las pistolas de gravedad tienen el depósito de la pintura encima de la pistola difusora, lo que permite que la fuerza de la gravedad ayude al flujo del producto. Por otro lado, las pistolas de succión tienen el depósito de la pintura situado debajo de la pistola difusora, lo que requiere que la máquina succione la pintura hasta el difusor para poder expulsarla. (Uni-Her, 2023)

Figura 7

Pistola de pintura



Nota. Tomado de (elcometer, 2024)

Lámpara de secado infrarrojo

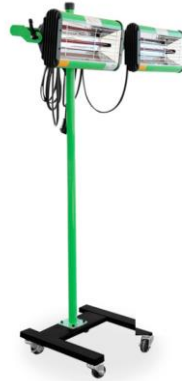
Una lámpara de secado por infrarrojo es una herramienta utilizada en los procesos de secado de pintura, adhesivos o selladores en diversas industrias, como la automotriz o la de reparación de superficies. Estas lámparas emiten radiación infrarroja, que viaja en línea recta y

es absorbida por el objeto que se seca, aumentando la temperatura y favoreciendo el secado.

(Baldwin, 2023)

Figura 8

Lampara de secado infrarrojo



Nota. Tomado de (Muth, 2024)

Cabina de pintura

Una cabina de pintura automotriz es una estructura diseñada para lograr un acabado perfecto en la pintura del automóvil. Estas cabinas ayudan a garantizar que la capa de pintura esté libre de contaminantes y que ya no sea necesario realizar un pulido adicional para eliminar imperfecciones. Además, aceleran el proceso de curado de la pintura, consiguiendo así el máximo brillo y una dureza adecuada. (PodwerTronic, 2023)

Figura 9*Cabina de pintura*

Nota. Tomado de (PodwerTronic, 2023)

Medidor de espesores

Los medidores de espesor son dispositivos que se utilizan para medir el grosor de diversos materiales, como metales, vidrio y plásticos homogéneos. (GreenTech, 2022) Estos dispositivos se utilizan ampliamente en diversas industrias, como la ingeniería y la fabricación, para garantizar que el espesor del material cumpla con los estándares y regulaciones de la industria.

El trabajo del medidor de espesor se basa en diferentes tecnologías, pero uno de los métodos más comunes es el uso de ultrasonido. (AEISA, 2023) El medidor se encarga de emitir ondas ultrasónicas a través del material y mide el tiempo que tarda en regresar al dispositivo. Esto permite calcular el espesor de un material en función de la velocidad del sonido en ese material en particular. (AEISA, 2023)

Figura 10

Medidor de espesores



Nota. Tomado de (Martínez, 2023)

Herramientas manuales

Las herramientas manuales para carrocerías son instrumentos utilizados en trabajos de reparación y modificación de carrocerías de vehículos. Estas herramientas están diseñadas específicamente para dar forma, desabollar y reparar las partes metálicas de los vehículos.

Las herramientas manuales más comunes para el procesamiento de chapa metálica incluyen:

Martillos de chapista: Estos martillos están diseñados en varias formas y tamaños para permitir trabajar en áreas específicas de la carrocería. Pueden tener cabezas lisas o dentadas para así ayudar en el proceso de eliminación de abolladuras. (Slideshare, 2012)

Figura 11*Martillos de chapista*

Nota. Tomado de (Elchapista, 2024)

Tases o sufrideras: Son herramientas manuales fabricadas en acero, con diversas formas en la superficie, que se utilizan para golpear láminas” de metal y ayudar a devolverlas a su forma original después de una abolladura. (Slideshare, 2012)

Figura 12*Sufrideras*

Nota. Tomado de (Elchapista, 2024)

Cortafríos: Son herramientas manuales comúnmente utilizadas para cortar, desbastar, dar forma y separar las piezas de la carrocería en frío. (Slideshare, 2012)

Figura 13

Cortafríos



Nota. Tomado de (Alyco, 2023)

Martillos de lima y limas de repasar: Estas herramientas se utilizan para terminar e inspeccionar las superficies después de eliminar las abolladuras. Las limas tienen cabezas dentadas que expanden menos la chapa que los martillos lisos. (Slideshare, 2012)

Figura 14

Martillos de lima



Nota. Tomado de (Elchapista, 2024)

Kit de desmontaje de guarnecidos: Estas herramientas son utilizadas para quitar los paneles interiores y las molduras de las puertas y otras partes de la carrocería con cuidado y sin dañarlos. (Ruta 401, 2023)

Figura 15

Kit de desmontaje de guarnecidos



Nota. Tomado de (Martínez, 2023)

Compresor de aire

El compresor de aire es un dispositivo encargado de comprimir el aire que es almacenado en un tanque a alta presión para su uso en diversas aplicaciones, es utilizado la mayoría de veces en herramientas neumáticas, sistema de aire acondicionado, pintura en aerosol, entre otras.

El funcionamiento de un compresor de aire consiste en tomar aire del ambiente comprimirlo y luego liberarlo de a través de un tubo flexible con la presión regulada por un presostato. El compresor de aire, está compuesto por el compresor, válvulas de entrada y salida, tanque de almacenamiento y principalmente el motor la cual brinda la fuente de energía proporcionando la potencia necesaria para su funcionamiento. (Girón, 2022)

Figura 16*Compresor*

Nota. Tomado de (Girón, 2022)

Procesos de chapistería

Los procesos de chapistería incluyen tareas como desmontar y montar elementos, utilizando herramientas de soldadura, manejar equipos de corte y doblado de chapas, el procedimiento que se realiza consiste en eliminar abolladuras de la carrocería para poder realizar un lijado antes de su pintado.

Esto ayuda que al proceso del masillado pueda corregir las imperfecciones de manera correcta para proceder con la imprimación, esta se aplica antes de la pintura para proteger y preparar la superficie para terminar con el pintado y el pulido. (TECNICO, 2016).

Proceso de lijado

El proceso de lijado es fundamental para obtener acabados impecables, el proceso de lijado incluye 3 etapas principales. (Gobain, 2021).

Dependiendo el tipo de sustrato al cual va a ser tratado, es necesario aplicar la lija adecuada es importante utilizar una lija especial para autos diseñada con granos más finos y sustratos aptos para metales y masillas.

El lijado en seco es esencial para eliminar las irregularidades del proceso de pintado en carrocerías lo que resulta en un acabado más profesional.

En piezas nuevas para sustitución, es necesario matizar el recubrimiento para lograr una superficie rugosa.

Lijado en seco

El lijado en seco en el ámbito automotriz es una técnica fundamental para preparar la superficie de los vehículos antes de aplicar la pintura.

Preparación de la superficie: Antes de aplicar una nueva capa de pintura en un vehículo, es crucial preparar la superficie eliminando la pintura vieja, las imperfecciones y el óxido. El lijado en seco es una etapa importante en este proceso.

Para el lijado en seco automotriz, se suelen utilizar lijas de grano fino, bloques de lijado, lijadoras eléctricas o neumáticas, y otros accesorios especiales para alcanzar áreas difíciles. (Gobain, 2021).

Figura 17

Lijado en seco



Nota. Tomado de (Gobain, 2021)

Preparación de la superficie para el relleno de masilla

La preparación de la superficie para el relleno de masilla en automotriz es un proceso esencial para restaurar las imperfecciones en la carrocería de un vehículo.

Incluyen una inspección inicial minuciosa, limpieza profunda, eliminación de oxido, desbaste y lijado, aplicación precisa de la masilla y lijado fino. Este proceso meticuloso es fundamental para lograr resultados duraderos y estéticamente atractivos en trabajos de reparación automotriz. (Pintarmicoche, 2014).

Tipos de masillas

Para la aplicación en la base del vehículo a trabajar no hay un tipo de masilla universal que se pueda utilizar, de tal manera que se debe conocer los tipos de masilla que existen, los cuales se rigen a su utilidad y material. Con estos aspectos a considerar se conoce que existe la masilla de poliéster, masilla de fibra de vidrio, masilla epoxi, masilla metálica, masilla para plásticos, masilla refractaria, masilla ligera y masilla acrílica. (Químicas, 2023)

La masilla cumple un papel muy importante tanto en la reparación como mantenimiento de la carrocería del vehículo, también, es un tipo de producto que tiene una contextura pastosa y su manipulación no es difícil lo que permite una aplicación eficaz en abolladuras e imperfecciones de la superficie de la carrocería. (KMK, 2023)

Figura 18

Masilla



Nota. Tomado de (BESA, 2024)

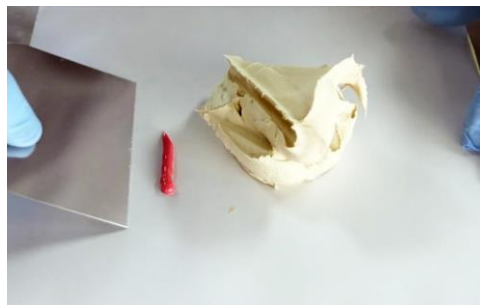
Mezclas de masilla y aplicaciones específicas

Para la mezcla de la masilla se debe tener en cuenta los materiales fundamentales para realizarlo como una espátula, catalizador y una base, de la misma manera guantes de protección para las manos evitando así el contacto. Una vez con esto, se debe aplicar a la masilla de 2 a 3 % de catalizador para que esta pueda curar completamente evitando problemas al momento de preparar para la pintura. (Loctite Teroson, 2023)

La aplicación de la masilla se realiza en las áreas ya trabajadas de la carrocería, las cuales se necesite rellenar para el proceso de pintura, de esta manera evita fallos al resultado final. (Loctite Teroson, 2023)

Figura 19

Mezcla de masilla



Nota. Tomado de (SNNEK, 2024)

Aplicación de masilla

Para aplicar la masilla de una forma perfecta se debe esparcir de forma homogénea, realizando movimientos uniformes de un lado al otro de la superficie donde se está aplicando, esto se lo debe realizar correctamente para evitar acumulación de aire, misma que puede impedir un resultado liso y regular. (BESA, 2024)

Figura 20

Aplicación de Masilla



Nota. Tomado de (Serrano, 2018)

Lijado de masilla

Para lijar la masilla de la carrocería del vehículo, se debe utilizar una maquina pequeña la cual ayudar a cuidar los detalles y evitar un desgaste excesivo de la masilla, para el primer proceso de debe utilizar una lija de P220 para nivelar la superficie. (Pintura Coches, 2024)

Realizado el procedimiento con la lija mencionada, la segunda fase de lijado se utiliza una lija P320, después de esto se utiliza lijas de agua para lisar la base con una mayor precisión, misma que cuida de mejor manera los detalles que se desean alcanzar preparando la superficie de la carrocería para el fondeado y proceso de pintado. (Pintura Coches, 2024)

Figura 21*Lijado de Masilla*

Nota. Tomado de (Pintura Coches, 2024)

Reducción de poros y lijado final

Este procedimiento va a la par con el proceso de lijado, en esta parte se debe verificar que la zona donde se aplicó la masilla este completamente lisa, si se detecta alguna porosidad se debe eliminar con una lija P240, todo este proceso debe ser utilizando el pulso sin aplicar fuerza. Después de esto, se visualiza si está completamente liso y se aplica la lija P400 para acabados con el fin de poder realizar el fondeado. (BESA, 2024)

Limpieza final

Una vez realizado la etapa de lijado final de masilla procedemos a utilizar un desengrasante en el área pulida para evitar que hayan quedado impurezas o grasas algunas y así poder con el paso de colocación de fondo para realizar el pintado adecuado (Besa Lab, 2023)

Figura 22

Limpieza final



Nota. Tomado de (AXALTA, 2023)

Proceso de aplicación de pintura

Es un proceso mediante se puede restaurar algún daño o desgaste de cualquier parte del vehículo, también es un proceso que no permita proteger la apariencia total del vehículo para tener una mejor apariencia en su totalidad y conservar su pintura sin defectos. Para esto hay que tomar en cuenta cuales son los proceso adecuados para poder aplicar una capa de pintura (AXALTA, 2023)

Limpieza: Para empezar con este proceso primero se opta por realizar una limpieza de toda la superficie del vehículo con el fin de eliminar polvo, grasas o cualquier otro tipo de contaminantes. (Max, 2022)

Lijar: En esta etapa después de haber realizado una limpieza adecuada, se inicia con la etapa de lijado que nos permite retirar toda la capa en mal estado o algunas impurezas que este adheridas a el mismo y para esto se utiliza una lija de agua numero 400 para poder tener una superficie más lisa y la pintura pueda añadirse fácilmente. (Max, 2022)

Aplicar pintura “Base color”: Una vez terminado con el proceso de lijado, se realiza una segunda limpieza para quitar toda impureza que este añadida antes de pasar con la

aplicación de la base. Este color base es para darle una mejor entonación de pintura, una mayor durabilidad y un secado más rápido. (Max, 2022)

Aplicar primera capa: Al terminar de pasar la pintura base se realiza otra limpieza en el área para seguir con el proceso de añadir la primera capa de pintura que esta capa rellenará toda el área sin dejarnos partes con porosidad y el secado será más rápido gracias a la capa de base. (Max, 2022)

Transparente “brillo”: Para darle más brillo a la pintura y una mayor protección, agregamos una capa de transparente para dar un terminado mejor. Una vez secado se procede nuevamente con una limpieza en el área. (Max, 2022)

Pulir: Esta fase de pulido es para dar un mejor terminado en el proceso de pintura logrando darnos un mejor brillo en toda el área pintada, este proceso se lo puede realizar con maquina o también manuales, pero cabe recalcar que el pulido con máquinas será mucho mas notable que el manual. (Max, 2022)

Figura 23

Proceso de pintura



Nota. Tomado de (Loctite Teroson, 2023)

Preparación de la superficie

Para empezar con un proceso de pintura o repintada automotriz hay que optar por tener un área especializada para estos procesos de pintura ya que tener un área de trabajo preparada y especializada para estos tipos de trabajos es muy fundamental para lograr presentar un trabajo finalizado de buena calidad. (AXALTA, 2023)

Inspeccionar y evaluar: Inspecciona delicadamente cada parte del vehículo y así determinar que rayones, oxidaciones, imperfecciones de la pintura y así poder determinar qué tiempo será empleado y así poder realizar una planificación exacta para este tipo de trabajos. (AXALTA, 2023)

Limpieza: Realizar una limpieza por toda el área de trabajo que se va a corregir para evitar contaminantes o grasas que este añadidas en el área que será restablecida y para eso se utilizar diferentes limpiadores. (AXALTA, 2023)

Desmontaje: Se procede con el desmontaje de las piezas que pueda interrumpir en el área que se va a restablecer o también cubrirlas con algo que no afecte otras partes del vehículo.

Una vez realizado esta preparación se procede con la etapa de pintado o repintado automotriz. (AXALTA, 2023)

Figura 24

Preparación de la superficie



Nota. Tomado de (Norton, 2023)

Proceso químico para eliminar pintura imperfecta

Para empezar con este proceso de eliminación de una pintura imperfecta tenemos que tener conocimiento adecuado de cómo realizar este proceso con el fin de evitar daños colaterales en el vehículo. (AXALTA, 2023)

Hay productos que se pueden añadir a la pintura imperfecta y así retirarla fácilmente pero el método más común que todos utilizan es el proceso de lijado ya que con la lija podemos llegar a retirar toda la pintura que fue aplicada, este proceso se lo puede realizar manualmente o con una máquina de lijado para llegar punto al tono original del vehículo (AXALTA, 2023)

Figura 25

Eliminación de pintura



Nota. Tomado de (Norton, 2023)

Aplicación de removedor de pintura

Un removedor de pintura para carrocerías se utiliza para eliminar la capa de pintura desgastada, se alcanzará a retirar todos los residuos de la pintura antigua, así como el masillado existente en el vehículo de trabajos realizados anteriormente, de esta manera se llegará a tener un acabado de calidad en el trabajo realizado. (Loctite Teroson, 2023)

Para maniobrar este producto se recomienda utilizar guantes de caucho, gafas de protección y ropa de trabajo para cuidar el bienestar y la salud del trabajador.

Figura 26

Removedor de pintura



Nota. Tomado de (Doit Center, 2023)

Lijado de la carrocería y reparación de deformaciones

Para tener un buen acabado se debe desengrasar la superficie que se va a pintar, un lijado previo al pintado el cual nos permite eliminar el óxido en la carrocería, así como las imperfecciones. La numeración del grano de la lija nos permitirá eliminar rayaduras de alguna imperfección, así como rayaduras en el vehículo. (Stayer, 2021)

Después de un siniestro el vehículo tendrá que volver a su forma original. Para esto se utiliza diferentes procesos automotrices como la restauración de la pintura, eliminación de abolladuras, la restauración de las dimensiones del vehículo en el cual trabajaremos. A este trabajo se lo debe proteger contra agentes anticorrosivos para posteriormente ser pintados. (Den, 2022)

Figura 27*Reparación de deformaciones*

Nota. Tomado de (Den, 2022)

Preparación del área afectada por óxido

El óxido del vehículo se genera por diferentes maneras, puede ser por la lluvia, humedad y también por el uso diario del vehículo. Para comenzar con su reparación primero se identificará en que zonas se encuentra existencias del óxido. Se tendrá que raspar, lijar y cepillar para después limpiar esta zona. (Axalta, 2023)

En el proceso de lijado se deberá identificar si el lijado es en seco o agua. Utilizando químicos como antioxidantes se protegerá la zona atacada por el óxido. Si existe un óxido avanzado tendremos que cepillar la zona y posterior rellenar de láminas de metal o masilla. (Axalta, 2023)

Figura 28

Afectaciones por óxido



Nota. Tomado de (Loctiter Teroson, 2023)

Aplicación de masilla sobre la superficie de óxido

Para esta aplicación se utiliza una espátula automotriz la cual seguirá la forma de la pieza a la que vamos a masilla, teniendo en cuenta que el área en la que se colocará la masilla esta tratada el óxido con antioxidante se recomienda desengrasar y utilizar láminas de fibra de vidrio para fortalecer el área. Posteriormente colocaremos la masilla para empezar a trabajar con la misma y dar forma a la zona trabajada. (Electro Auto, 2022)

La reparación de carrocerías es un campo especializado responsable de la reparación y conformación de carrocerías. Para realizar este trabajo se utilizan diversas herramientas de planchado, soldadura, pulido y pintura. Estas herramientas son esenciales para lograr resultados de reparación de carrocería precisos y de alta calidad. (Electro Auto, 2022)

Reemplazo y relleno del área oxidada

La oxidación es un proceso inevitable de deterioro que sufren muchos vehículos que su chasis o carrocería están diseñados a base de metal, como el hierro, sobre todo si el vehículo

ha estado a la intemperie expuesto a agentes oxidantes. Varios fabricantes optan por utilizar aleaciones de aluminio, que no sufren este problema. (AUTODOC CLUB, 2021)

La reparación de un vehículo con partes afectadas por la oxidación es una tarea de restauración que tiene como objetivo componer los componentes afectados por los fenómenos de la oxidación y la corrosión. Así se consigue disminuir el desgaste del metal y alargar la vida de la carrocería y del vehículo. (HENKEL IBERICA S.A, 2018)

Figura 29

Oxidación de partes del vehículo.



Nota. Tomado de (AUTODOC CLUB, 2021)

Conclusión de la reparación del área oxidada

Para la eliminación del óxido en el vehículo se necesitará, herramientas adecuadas, como una amoladora. Si es una herramienta especialmente diseñada para reparaciones de vehículos con estos tipos de problemas.

Es aconsejable tener todos los implementos de seguridad personal, tales como guantes, zapatos, gafas y ropa adecuada para este tipo de trabajo.

Antes de realizar cualquier procedimiento se recomienda lijar un área de la chapa que exceda algunos centímetros del propio agujero de óxido. Ya que es posible que más allá de la capa de óxido visible, se esconda también algo de herrumbre debajo de la pintura visiblemente en buen estado.

Una vez quitado el óxido en su mayoría, se puede completar el trabajo de eliminación frotando con papel de lija de grano 120.

Una vez revisado que el proceso de eliminación de óxido se haya realizado en su totalidad, se procede a colocar el empaste de masilla con la ayuda de una espátula, este proceso se debe cuidar que no existan burbujas de aire y tener una textura lisa.

Se dejará secar la masilla unas horas antes del último lijado y pasar al procedimiento de pintado del elemento.

Para el procedimiento de la pintura se rocía la pintura a unos 10 centímetros de la superficie del coche. Entre cada capa se deja un intervalo de 15 minutos. Para la aplicación del barniz se realiza el mismo procedimiento que con la pintura. Este proceso se necesitará 2 capas de barniz.

Por último, para hacer homogénea la pintura, imprime toda la zona con una capa de solvente. (Electroauto Cangas, 2022)

Figura 30

Área oxidada del vehículo



Nota. Tomado de (Memo Lira, 2018)

Componentes de la pintura y su función.

Conocer cada uno de los componentes que forman parte de la pintura automotriz, ayudará a comprender mejor los recursos con los que se realizarían trabajos de pintura sobre un vehículo, y con ello controlar mejor aprovechar cada producto que se utilice en el proceso de repintada automotriz.

La presencia de los componentes en pintura automotriz, es decir, los elementos que hacen posible crearla, tienen una razón de ser y cumplen una función vital al momento de ser aplicada en la superficie de cualquier vehículo.

La pintura automotriz se compone por cuatro elementos clave:

La resina: La resina hace posible que los demás componentes de la pintura puedan unirse para formar una película seca, continua y lisa.

El pigmento: Es un compuesto que se encarga de dar color, textura o efecto concreto sobre una pieza automotriz, una vez que la pintura ha sido aplicada en el vehículo, los pigmentos se clasifican en cuatro grupos, estos grupos de pigmentos son: de cobertura, especiales, de carga y anticorrosivos.

Disolvente: Este elemento hace posible que la pintura se adhiera sobre la superficie de manera uniforme durante la aplicación y se mantenga lo más lisa posible en la pieza del vehículo.

Aditivos: Estos elementos son sustancias químicas que se añaden en la mezcla de pintura, en pequeños porcentajes, durante la fabricación, para conseguir diferentes efectos y beneficios como: efectos anti piel, efectos espesantes, efectos secantes, efectos de siliconas que aportan brillo y resistencia, efectos plastificantes y elastificantes, efectos matizantes, efectos absorbedores de UV. (Axalta, 2023)

Figura 31

Pintura automotriz



Nota. Tomado de (Axalta, 2023)

Pigmentos

Los pigmentos en términos simples, es el polvo que le da color y consistencia a la terminación o el acabado de la pintura, Son compuestos químicos que tienen coloración propia que aparecen en la pintura como polvo de granulometría muy fina.

Su función, es aportar color a la superficie del auto y mejorar la protección de la tanto de la carrocería y de la pintura. Un buen pigmento debe ser resistente a la luz u otros agentes atmosféricos que puedan ser dañinos para la pintura del vehículo. (Axalta, 2023)

Figura 32

Pigmentos de la pintura automotriz.



Nota. Tomado de (Guía de la industria química, 2021)

Resinas

La resina es un aditivo que permite que los componentes de pintura se puedan unir para formar una pintura seca, continua y lisa, existen algunos tipos de resinas que tiene diferentes niveles de adherencia, sellado, protección y brillo y se obtiene una resistencia mecánica y química. (AXALTA, 2023)

Figura 33

Resinas automotrices



Nota. Tomado de (Amazon, 20023)

Los tipos de resina para pintura.

Resinas acrílicas

En cuyo caso si las pinturas son con resina acrílica se aplica una capa delgada y se transforman en un delgada, que protegen a la superficie y agregan una decoración y añade textura. (Pochteca, 2022)

Resina poliéster

Se la utiliza para dar acabados transparentes, dureza, resistencia a la tracción y torción. Las resinas epoxi y poliéster se las pueden combinar para la formulación de pintura electroestáticas. (Pochteca, 2022)

Resinas de poliuretano

Se utiliza en la fabricación de tintas, pinturas, barnices, adhesivos, y es de una alta dureza cuando se asienta en su forma final. (Pochteca, 2022)

Solventes

Un solvente automotriz ayuda con la limpieza que llegan a sufrir un daño por algún tipo de contaminación, pueden disolver algún producto baso en tita, barnices y adhesivos. Los solventes automotrices se mezclan con gasolina para así remover las pinturas y los barnices. Existen algunos tipos de solventes como: solventes dieléctricos, solventes para purga, solventes de limpieza, desengrasantes. (Lubricantexpress, 2023)

Figura 34*Solventes*

Nota. Tomado de (Colormix, 2023)

Diluyentes

Nos ayuda en el proceso de repintando con lo que ayuda a limpiar la pintura del automóvil, y también ayuda a que el proceso de secado un poco más rápido, también nos ayuda con las mezclas para que no sea muy espesa y nos ayude con una mejor forma sólida y así se trabajaría mejor. (Aceves, Axalta, 2023)

Existen algunas clasificaciones de diluyentes u disolventes se encuentran como: polar, apolares, de limpieza, universales, a base de acetona, dilución de pintura. (Aceves, Axalta, 2023)

Figura 35*Diluyentes*

Nota. Tomado de (Aceves, Axalta, 2023)

Aplicación de la pintura

Limpiar la superficie

Se debe restaurar los golpes o abolladuras que tenga el automóvil, se procede a limpiar para poder retirar cualquier tipo de polvo, grasas o algún otro tipo de contaminación en el vehículo para no tener ningún inconveniente en proceso de pintura. (Max, 2023)

Lijar

Limpia la superficie y sin ninguna abolladura se empieza a lijar con una lija gruesa de preferencia y retirar todos los acabados envejecidos y así tendremos una mejor adherencia de la pintura. (Max, 2023)

Reparar

Se aplica la masilla se recomienda limpiar para eliminar el resto de aceites o suciedad que se causó al momento de lijar y se ayuda eliminar el óxido superficial. (Max, 2023)

Aplicar primario

Con el relleno seco se recomienda limpiar ya que dejaran un poco de porosidad la masilla al momento de secar y limpiar muy bien para que los productos se ha adhieran bien en la primera capa de pintura y nos ayudara con buenos acabados al momento de limpiar. (Max, 2023)

Aplicar pintura

Cuando la primera capa se haya secado se podrá aplicar las capas de pintura en eso se respeta las áreas de secado así tendrá una mejor apariencia al momento de terminal las capas de pintura. (Max, 2023)

Transparente

Al momento que se termina de pintar se le agrega barniz para poder tener un mejor acabado y así tendrá un brillo la pintura y se puede lijar para corregir algunas imperfecciones y luego se puede pintar la última capa de nuevo. (Max, 2023)

Pulir

Con la fase del pulido nos ayuda a dejar un mejor acabado en brillo en la pintura se recomienda hacerlo con una pulidora ya que hay dos maneras que se puede hacer con la mano o con la pulidora que es un mejor trabajo y acabado. (Max, 2023)

Base

La base es la parte principal de la pintura y determina su consistencia y espesor, puede variar según el tipo de pintura utilizada (por ejemplo, acrílica, al óleo, etc.). (LOCTITE TEROSON, 2021).

En el contexto automotriz, la base se refiere a la capa inicial que se aplica sobre la superficie metálica desnuda del vehículo, su función es proporcionar una base sólida para las capas posteriores y mejorar la adherencia de la pintura de acabado (Herrera, 2023)

Figura 36

Base



Nota. Tomado de (Herrera, 2023)

Fondo

Es una capa intermedia que se aplica después de la base y antes del color final, su objetivo es nivelar la superficie, cubrir imperfecciones y mejorar la adherencia del color. En este proceso, el fondo se utiliza para preparar la superficie antes de aplicar la pintura de acabado. (Herrera, 2023).

Figura 37

Fondo



Nota. Tomado de (Herrera, 2023)

Color

El color es el pigmento que proporciona la tonalidad deseada a la pintura. Los pigmentos son partículas en polvo que se mezclan con la base y el aglutinante, en el caso de los automóviles, el color es la capa visible que define la apariencia estética del vehículo. Puede ser personalizado según las preferencias del propietario. (International Driving Authority, 2019).

Figura 38

Color



Nota. Tomado de (International Driving Authority, 2019)

Tiempo de secado

El tiempo de secado está influenciado por el tipo de resina o aglutinante utilizado. Algunas resinas se secan físicamente por evaporación de disolventes, mientras que otras reaccionan químicamente con un catalizador, en el ámbito automotriz, un secado adecuado es crucial para obtener un acabado duradero y resistente. (AXALTA, s.f.).

Figura 39

Tiempo de secado



Nota. Tomado de (AXALTA, s.f.)

Acondicionadores

Los acondicionadores son aditivos que mejoran las propiedades de la pintura. Pueden incluir agentes antihongos, antioxidantes, aceleradores de secado, entre otros, en la pintura automotriz, los acondicionadores pueden ayudar a prevenir la corrosión, mejorar la resistencia a los rayos UV y proporcionar un acabado más duradero. (Salinas, 2023).

Figura 40

Acondicionadores



Nota. Tomado de (Salinas, 2023).

Capítulo III

Desarrollo del Tema

Proceso de chapistería

Para poder iniciar con el trabajo de reconstrucción de la latonería y pintura del vehículo Volkswagen Fox es necesario realizar un adecuado proceso de chapistería considerando diversos factores que permitirán una reparación integral de la carrocería.

Identificación de daños

Se procede a realizar una inspección visual del vehículo logrando de esta manera determinar cuales son los daños que presenta la carrocería para proceder con su reparación aplicando los procesos indicados en el capítulo anterior.

Figura 41

Identificación de daños



Nota. En la imagen se puede visualizar el estado inicial del vehículo Volkswagen Fox.

Se pudo determinar que la carrocería no tenía muchos desperfectos por lo que solo se deberían realizar correcciones de pequeñas rozaduras, pero que se considera que se debe

realizar el reemplazo del guardachoque delantero, ya que el mismo se encontraba en mal estado.

Proceso de desmontaje de piezas afectadas.

En este caso específico se realizó el desmontaje del guardachoque delantero para reemplazarlo ya que el mismo no brindaba buenas características, afectando de esta manera a la seguridad y estética del vehículo.

Figura 42

Guardachoque delantero



Nota. En la imagen se puede observar el guardachoque delantero del vehículo Volkswagen Fox.

Reemplazo de paneles.

Al realizar la evaluación inicial del vehículo se determinó que no era necesario realizar el reemplazo de paneles, por lo que se aplicaron técnicas de enderezado como la soldadura procurando no realizar ninguna afectación estructural permitiendo de esta manera conservar las piezas originales del vehículo.

Proceso de alineación y ajuste de la carrocería.

Una vez realizado el proceso de enderezado de los componentes se procedió a realizar la alineación y ajuste de la carrocería con la utilización de herramientas especializadas como el

calibrador pie de rey y los medidores de ángulo y nivel lo que permitió garantizar un ajuste perfecto y una apariencia uniforme en las puertas, capó, maletero y demás partes móviles.

Figura 43

Vehículo enderezado



Nota. En la imagen se puede visualizar el vehículo Volkswagen Fox después del proceso de enderezado.

Preparación de la carrocería

Luego del proceso de enderezado es necesario asegurarse que el vehículo no tiene ningún tipo de abolladura, oxido en la carrocería entre otros daños. Se debe examinar las puertas, capo, maletero y cualquier componente que conforme la carrocería y que los mismos no presente ningún defecto o impacto.

Luego se prepara el vehículo con una limpieza de la superficie, para eliminar algún tipo de suciedad, grasa o algún tipo de contaminante que exista en la superficie y complique el proceso de lijado.

Proceso de lijado

Antes de empezar a lijar, es muy importante considerar que el área en la que se trabajará debe estar limpio, sin contaminantes, para evitar que el vehículo se raye o cause

alguna molestia al momento de empezar a lijar. Posteriormente, inspeccionamos el área y se procede a realizar el proceso de lijado.

El proceso empieza con la aplicación de una lija de grano grueso de 40 a 80 granos, con esta lija se procede a eliminar el material de óxido, pintura, defectos, residuos. Permitiendo que el vehículo quede limpio de algún material contaminante.

Figura 44

Lija de grano grueso



Nota. En la imagen se observa la lija de 80 granos que sirve para iniciar con el proceso.

Luego se aplica una lija de grano medio de 220 a 400 granos, con esta lija se comienza a eliminar arañazos y marcas que dejó la lija de grano grueso, se repite el proceso las veces que sean necesarias hasta eliminar y conseguir un acabado más liso, para dar un mejor acabado.

Figura 45

Lija de grano medio



Nota. Aquí se puede visualizar la lija de grano medio.

Posterior a esto se aplica una lija de grano fino de 400 a 600 granos, con ayuda de estas lijas se puede preparar la superficie para aplicar la pintura base. Para ello se debe eliminar las marcas de lijado de la anterior lija, dando como resultado el acabado de imprimación de la pintura base y así pueda adherirse de manera correcta.

Figura 46

Lija de grano fino



Nota. En la imagen se observa la lija de grano fino.

Por último, para finalizar el proceso se aplica una lija de grado extrafino de 600 a 1500, proporcionando un acabado mejor suavizando la superficie entre la pintura base y barniz, con ello se puede eliminar algún exceso de pintura.

Figura 47

Lija de grano extrafino



Nota. En la imagen se observa la lija de grano extrafino.

Aplicación de masilla

El proceso de aplicación de masilla se lo realiza en forma paralela con el proceso de lijado ya que ayuda a la eliminación de imperfecciones en la carrocería, en el mismo se empieza con la limpieza de todo material ajeno al proceso es decir óxido, grasa y cualquier otro agente de contaminación.

Es importante elegir un tipo de masilla adecuada para el proceso que se va a realizar y de igual manera respetar la proporción de endurecedor indicada por el fabricante.

Para la aplicación de la masilla es necesario utilizar una espátula que permitirá una aplicación uniforme en el área a reparar evitando generar burbujas de air; una vez secada la masilla se debe realizar un proceso de lijado para quitar el exceso de masilla yendo desde una lija de grano medio hasta una de grano extrafino, garantizando de esta manera un acabado suave y uniforme, en algunas ocasiones es necesario repetir el proceso hasta poder obtener el resultado deseado.

Figura 48

Aplicación de la masilla



Nota. Se puede observar la aplicación de la masilla en el Volkswagen Fox.

Proceso de enmascaramiento

El proceso de enmascaramiento es crucial para proteger las áreas del vehículo que no se desean pintar y para garantizar una aplicación de pintura precisa y uniforme. Se utiliza cinta de enmascarar de alta calidad para cubrir cuidadosamente las áreas que deben permanecer libres de pintura, como los cristales, las molduras y los emblemas. Además, se aplican plásticos y papel para cubrir las partes más grandes del vehículo y protegerlas de la pulverización de la pintura. Es fundamental realizar este paso con precisión y meticulosidad para evitar la contaminación de las áreas no deseadas y para lograr un acabado profesional en la pintura final.

Figura 49

Enmascaramiento



Nota. Se puede visualizar el enmascaramiento del Volkswagen Fox.

Limpieza de la superficie

Este paso es muy importante, debido a que, si se realiza el proceso de pintura, sin antes haber limpiado la superficie, es seguro que la misma va a presentar grumos, o daños a la pintura, como por ejemplo que se cuartee, o que se arrugue, incluso la mala adherencia de la misma a la superficie, presencia de manchas, o estrías.

Se comienza con una lavada a presión para eliminar el polvo existente en el vehículo, adicionalmente se agregan algunos productos como champú de autos, desengrasante, con el fin de eliminar a gran escala la suciedad que existe en la pintura del coche.

Figura 50

Limpieza de la superficie



Nota. Se puede visualizar la limpieza de la superficie.

Para poder adherir mejor la pintura el vehículo debe estar seco, para ello se usan toallas de microfibra para evitar excesos de agua, ya que si existen residuos de agua estos podrían provocar un mal proceso y afectar en los siguientes procesos de pintura en el vehículo.

Proceso de pintura

La fase de pintura representa el arte final en el proceso de reconstrucción de la carrocería de un vehículo. Es el momento en el que la visión del diseño cobra vida a través del color y la textura, transformando la superficie preparada en una obra de arte rodante. Desde la selección meticulosa de la pintura adecuada hasta la aplicación precisa de cada capa, este paso requiere destreza técnica, creatividad y atención al detalle.

Aplicación de la Pintura base

Hay que tener en cuenta que se debe mezclar la pintura base con el catalizador y con el diluyente, se recomienda filtrar la pintura para quitar impurezas.

Las mezclas de capas base, catalizadores y diluyentes tienen una vida útil limitada, por lo que es importante utilizarlos dentro del plazo recomendado por el fabricante.

Para esta capa se debe aplicar una capa fina y uniforme de capa base para evitar sangrado o apelmazamiento.

Figura 51

Pintura base



Nota. En la imagen se puede visualizar la pintura base a se aplicada en el proceso de pintura

Aplicación de la pintura

Antes de aplicar la primera capa de pintura es recomendado usar un desengrasante esto se hace para que adhiera la pintura de una manera mejor esto elimina la grasa y evitar imperfecciones a la hora de colocar la primera capa

Figura 52

Desengrasante



Nota. En esta imagen se puede visualizar el desengrasante utilizado.

Posterior a la aplicación del desengrasante se procede a ajustar la pistola de pintura para obtener una atomización adecuada de la pintura. Se recomienda realizar pruebas de aplicación en un área pequeña para verificar la viscosidad y la cobertura de la pintura con esta prueba se verifica el porcentaje de pintura y aire.

Antes de colocar la pintura se protege al vehículo con plástico protector esto permite cubrir las superficies que no queremos manchar de pintura como seria vidrios o cualquier parte del vehículo que no se debe pintar.

Realizar una prueba de pintura y aplicar la pintura de base en capas finas y uniformes revisando que el área queda lisa y no se formen grumos, dejar secar durante 10 minutos entre cada capa o lo recomendado por el fabricante de la pintura que se está aplicando.

Figura 53

Aplicación de la pintura



Nota. Se puede visualizar la aplicación de la primera capa de pintura.

Aplicar otra capa más para una cobertura completa, para una aplicación uniforme se debe asegurar que la pistola esté colocada horizontal y verticalmente a una distancia constante de la superficie alrededor de 20-30 cm.

Aplicación del barniz

A continuación, se procede a mezclar el barniz tanto con el catalizador como con el diluyente según las indicaciones del fabricante, esto asegurará que el proceso de pintura nos brinde resultados óptimos.

Figura 54

Aplicación del barniz



Nota. En la imagen se muestra el barniz utilizado en el vehículo.

Se filtra la mezcla para eliminar las impurezas antes de colocar el catalizador en el depósito de la pistola, se debe mezclar bien con una cuchara o un agitador manual durante 1 o 2 minutos.

Luego se procede a añadir diluyente a la mezcla de barniz y catalizador y continuar mezclando durante 2-3 minutos hasta obtener una mezcla homogénea y sin grumos.

Se recomienda sostener la pistola rociadora aproximadamente a 6 pulgadas de la superficie del vehículo y usando un movimiento de barrido de lado a lado, aplicar el barniz en capas delgadas y uniformes. Por lo general, se necesitarán de tres a cuatro capas para cubrir completamente la superficie.

Asegurar de seguir el tiempo de secado del fabricante, que puede variar de 20 minutos a una hora según las condiciones climáticas que se tenga al momento de realizar el proceso de pintura.

Aplicar el barniz en capas finas y uniformes, dejando secar entre capas de 10 a 15 minutos.

Colocar de 2 a 3 capas para obtener una capa de pintura duradera y brillante y dejar secar completamente el barniz de 24 a 48 horas, la superficie queda completamente brillante con la pintura transparente.

Figura 55

Verificación de la pintura



Nota. En la imagen se puede observar el proceso de inspección visual verificando el correcto acabado del proceso de pintura.

Proceso de secado

El proceso de secado es una fase esencial en la pintura de vehículos. Tras la aplicación de cada capa de pintura, se inicia un cuidadoso proceso de secado que garantiza la adherencia adecuada y la durabilidad del acabado. Durante este tiempo, la cabina de pintura proporciona un ambiente controlado, donde la temperatura y la humedad se ajustan para promover un secado uniforme. En la actualidad el uso de tecnologías modernas, como sistemas de secado

por infrarrojos o ventiladores de aire caliente, acelera este proceso sin comprometer la calidad del resultado final.

Preparación del área de secado

Una vez que la pintura ha sido aplicada, el vehículo se lo coloca en un área especial de secado, la cual esta área debe estar equipada con sistemas de secado infrarrojos adecuados, que generalmente consisten en paneles emisores de infrarrojos montados en el techo o estructuras móviles alrededor de todo el vehículo.

Figura 56

Proceso de secado



Nota. Se puede apreciar el proceso de secado del vehículo.

Encendido de paneles infrarrojos

Al momento de encender los infrarrojos comienzan a emitir calor de onda corta. Este tipo de radiación infrarroja es capaz de penetrar en la capa de pintura y calentarla de una manera uniforme desde el interior.

Figura 57*Activación del panel infrarrojo*

Nota. Se puede ver los paneles infrarrojos encendidos.

Control de temperatura de la lámpara

Es muy importante controlar la temperatura durante el proceso de secado para evitar daños en la pintura o en otra parte del vehículo, para ello se logra mediante el uso del sistema de control de temperatura que monitorea y regula la cantidad de calor emitido por los paneles infrarrojos.

Tiempo de secado

El tiempo necesario para secar la pintura varía según los varios factores, como el tipo de pintura utilizada, el grosor de las capas de la pintura, la temperatura ambiente y la configuración específica del sistema de infrarrojos, en base a esto el proceso de secado por infrarrojos puede reducir significativamente el tiempo de secado en comparación con métodos convencionales, en el vehículo Volkswagen Fox se aplicó un tiempo de 60 minutos.

Inspección visual

Cuando la pintura se haya secado completamente, se realiza una inspección para verificar la calidad y uniformidad del acabado, en ocasiones se puede realizar ajustes finales en el caso de que sea necesario, como el que puede ser un pulido adicional

Proceso de pulido.

Finalizado el proceso de secado, se deberá realizar el proceso de pulido y acabado de pintura, esto con el fin de proteger la pintura y prolongar su brillo y duración.

El pulido se lo realiza con el fin de eliminar impurezas adheridas a la pintura durante el proceso de pintura o secado, esto además requiere de técnica adecuada.

Con esto se consigue un mejor acabado en la pintura, resaltando el brillo del barniz, durante el pulido se pueden agregar productos que añadan una película de protección a la pintura, sin embargo, debido a que se realizó un trabajo de pintura desde cero, únicamente se aplicó cera necesaria para pulir.

Protección de molduras y plásticos.

Previo a pulir el vehículo se debe cubrir molduras y plásticos del vehículo, esto con la finalidad de protegerlos de rayones a causa de la pulidora.

Esto se realizó con todos los plásticos protectores del automóvil, además de los faros, mismos que también se los cubrió con cinta protectora.

Técnica de pulido.

Finalmente se inicia el proceso de pulido con pulimento de grano grueso, este tipo de cera ayudará a remover todas las impurezas.

Puede realizarse a mano o con máquina, pero se debe destacar que llevado a cabo con máquina presenta mejor acabado.

Figura 58

Proceso de pulido



Nota. En la imagen se puede visualizar el proceso de pulido.

Se llevo a cabo el pulido con máquina. Los movimientos deben ser circulares y siempre parejos, tratando de cubrir toda el área; esto se llevó a cabo en todo el vehículo, para posteriormente iniciar la aplicación de brillo, un producto que resalta el barniz aumentando el brillo de la pintura, dejando a la vista una mejora notable.

Figura 59

Resultado obtenido



Nota. En la imagen se puede visualizar el vehículo después de realizado todo el proceso de enderezado y pintura.

Capítulo IV

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

- Se reconstruyó la latonería y pintura de la carrocería de un vehículo Volkswagen Fox para la carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE
- Se busco información acerca de las herramientas técnicas que se va a utilizar en la reconstrucción del vehículo, pues se considera de gran importancia debido a que los detalles de la latonería del vehículo, son los que se deben recuperar con mayor precisión, para continuar con el modelo que lo caracteriza.
- Se analizó los procesos que se utiliza para reconstrucción y reparación en el área de chapistería y pintura, debido a que una buena pintura va de la mano con el diseño de la latonería.
- Se aplicó la pintura en la carrocería utilizando procesos modernos en pintura automotriz, para dar un acabado de buena calidad.

Recomendaciones

- Es importante dar el tiempo de limpieza y preparación de la estructura, este proceso conlleva más del 65% de trabajo, pero es primordial, ya que se debe recuperar el modelo de la latonería, así como también obtener una superficie libre de impurezas, para poder realizar una pintura de calidad y durabilidad.
- Se recomienda utilizar los materiales de pintura con una misma composición química, y marca, para evitar que la misma tenga daños, como por ejemplo una pintura cuarteada, una mala adherencia a la superficie, o que presente manchas o estrías.
- Cuando se realice el proceso de pintura, es importante considerar que cada capa de fondo que se proporcione se seque bien, antes de iniciar con la nueva capa de color que se desea, para poder obtener una pintura duradera y con un tono uniforme.
- En cuanto a la aplicación del barniz, es de suma importancia tener un espacio amplio y libre de impurezas que puedan comprometer la calidad de la pintura, para evitar que la misma se contamine, y pierda su brillo.

Bibliografía

Abrastar. (15 de Marzo de 2022). *TACOS DE LIJA ¿QUÉ SON Y CUÁNDO UTILIZARLOS?*

Recuperado el 5 de Febrero de 2024, de <https://abrastar.com/es/blog-productos/tacos-de-lija/>

Aceves, G. (1 de Enero de 2023). *Axalta*. Recuperado el 6 de Febrero de 2024, de

https://www.axalta.com/blog_mx/es_ES/repintado-automotriz/proceso-repintado/que-disolvente-se-usa-para-pintura-automotriz.html

Aceves, G. (1 de Enero de 2023). *Axalta*. Recuperado el 1 de Febrero de 2024, de

https://www.axalta.com/content/axalta_blog_mx/es_ES/repintado-automotriz/proceso-repintado/que-disolvente-se-usa-para-pintura-automotriz/_jcr_content/parMainContent/layoutcontainer/parMainContentLayout/col6/parMainContent/mediateaser.axFitIn.mediaTeaser_d

AEISA. (18 de Agosto de 2023). *Medidor de espesores: cómo funcionan y principales tipos.*

Recuperado el 5 de Febrero de 2024, de <https://www.aeisa.com.mx/medidor-de-espesores-funcionamiento-y-tipos/>

Alvarado, D. (17 de Junio de 2020). *Nitro.pe*. Recuperado el 30 de Enero de 2024, de

<https://www.nitro.pe/mecanico-nitro/diferencia-entre-chasis-y-carroceria.html>

Alyco. (20 de Marzo de 2023). Recuperado el 5 de Febrero de 2024, de

<https://www.alycotools.com/es/cortafrios-plano-con-protector-bimaterial-cuerpo-rectangular-alyco-orange/v-6760/>

Amazon. (1 de Enero de 20023). *Amazon*. Recuperado el 1 de Febrero de 2024, de

<https://m.media-amazon.com/images/I/710dxwj4rXL.jpg>

Amazon.com.mx. (29 de Enero de 2023). *Amazon.com.mx*. Recuperado el 30 de Enero de 2024, de <https://www.amazon.com.mx/Esp%C3%A1tula-masilla-Reparaci%C3%B3n-autom%C3%B3viles-Extensi%C3%B3n/dp/B0CH8XNF7D>

Auto Mercantil. (1 de Enero de 2024). *Auto Mercantil*. Obtenido de <http://201.225.247.177/servicios/chapisteria.html>

AUTODOC CLUB. (27 de Enero de 2021). *AUTODOC CLUB*. Recuperado el 06 de febrero de 2024, de <https://club.autodoc.es/magazin/coche-oxidado-como-arreglar>

automotive-technology. (25 de Enero de 2022). *Automotive Technology*. Recuperado el 30 de Enero de 2024, de <https://automotive-technology.org/>

AXALTA. (s.f.). Obtenido de https://www.axalta.com/blog_mx/es_ES/repintado-automotriz/proceso-repintado/para-que-sirve-cada-componente-de-la-pintura-automotriz.html

AXALTA. (2023). Recuperado el 06 de Febrero de 2024, de https://www.axalta.com/blog_mx/es_ES/repintado-automotriz/proceso-repintado.html#:~:text=El%20repintado%20automotriz%20es%20un,la%20calidad%20del%20trabajo%20final.

Axalta. (1 de Enero de 2023). *Axalta*. Recuperado el 6 de Febrero de 2024, de Axalta: https://www.axalta.com/blog_mx/es_ES/repintado-automotriz/proceso-repintado/consejos-para-reparar-un-auto-picado-u-oxidado.html

AXALTA. (1 de Enero de 2023). *AXALTA*. Recuperado el 6 de Febrero de 2024, de https://www.axalta.com/blog_mx/es_ES/repintado-automotriz/proceso-repintado/para-que-sirve-cada-componente-de-la-pintura-

automotriz.html#:~:text=La%20resina%20hace%20posible%20que,de%20resistencia%20mec%C3%A1nica%20y%20qu%C3%ADmica.

Axalta. (1 de enero de 2023). *Axalta Latinoamérica*. Recuperado el 06 de febrero de 2024, de https://www.axalta.com/blog_mx/es_ES/repintado-automotriz/proceso-repintado/para-que-sirve-cada-componente-de-la-pintura-automotriz.html

Baldwin. (18 de Marzo de 2023). *Baldwin*. Recuperado el 5 de Febrero de 2024, de <https://es.baldwintech.com/what-is-ir-drying>

BESA. (1 de Enero de 2024). *Bernardo Ecenarro S.A.* Recuperado el 6 de Febrero de 2024, de <https://www.bernardoecenarro.com/es/besa-lab/masilla-para-coche-tipos-y-caracteristicas/>

Besa Lab. (2023). *BERNARDO ECENARRO S.A.* Recuperado el 06 de Febrero de 2024, de <https://www.bernardoecenarro.com/es/besa-lab/como-lijar-masilla-coche/>

Colormix. (1 de Enero de 2023). *Colormix*. Recuperado el 6 de Febrero de 2024, de <https://colormix.cl/pintura-automotriz/>

Den. (15 de Abril de 2022). *AUTODOC CLUB*. Recuperado el 6 de Febrero de 2024, de AUTODOC CLUB: <https://club.autodoc.es/magazin/reparacion-de-la-carroceria>

DeWalt. (1 de Enero de 2024). *DeWalt*. Recuperado el 5 de Febrero de 2024, de <https://ec.dewalt.global/producto/dwe6411-b3/lijadora-orbital-230-watts-14000-opm>

Doit Center. (1 de Enero de 2023). *Doit Center*. Recuperado el 6 de Febrero de 2024, de Doit Center: <https://www.doitcenter.com.pa/products/removedor-diablo-transparente-de-1-4-de-galon>

EcuRed. (1 de Enero de 2019). *EcuRed*. Obtenido de <https://www.ecured.cu/Chapister%C3%ADa>

Elchapista. (1 de Enero de 2024). Recuperado el 5 de Febrero de 2024, de

https://www.elchapista.com/martillo_carrocero.html

Elchapista. (1 de Enero de 2024). Recuperado el 5 de Febrero de 2024, de

https://www.elchapista.com/images/herramienta_del_chapista/tases_sufrideras/tases_sufrideras.jpg

Elchapista. (1 de Enero de 2024). Obtenido de

https://www.elchapista.com/images/herramienta_del_chapista/lima_de_reparar/martillo_de_lima.gif

elcometer. (14 de Enero de 2024). *Pistola de pintura mini xtreme gravedad*. Recuperado el 5 de

Febrero de 2024, de <https://elcometer.com.mx/pistola-de-pintura-mini-xtreme-gravedad/>

Electro Auto. (14 de Junio de 2022). *Electro Auto Cangas*. Recuperado el 6 de Febrero de

2024, de <https://electroautocangas.es/como-reparar-agujeros-de-oxido-en-un-coche/>

Electroauto Cangas. (14 de junio de 2022). *Electroauto Cangas*. Recuperado el 06 de febrero

de 2024, de <https://electroautocangas.es/como-reparar-agujeros-de-oxido-en-un-coche/>

Girón, V. A. (15 de diciembre de 2022). *intec*. Obtenido de intec:

<https://suministroidtec.com/blog/para-que-sirve-un-compresor/>

Gobain, S. (29 de Abril de 2021). *NORTON*. Obtenido de NORTON:

<https://www.nortonabrasives.com/es-pe/blog/todo-sobre-el-lijado-en-seco-en-procesos-automotrices>

GreenTech. (16 de Junio de 2022). *GreenTech Instruments*. Recuperado el 5 de Febrero de

2024, de <https://greentechmexico.com/categoria-producto/medidores-de-espesores/>

Guia de la industria química. (01 de enero de 2021). *Guia de la Industria química*. Obtenido de

<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fguiaquimica.mx%2Farticulo%2>

F72%2Fpigmentos-perlescentes-innovacion-y-color-para-la-industria-automotriz&psig=AOvVaw3FrAfTI7CrSfQBzmf6yX6o&ust=1707333643964000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBIQjRx

HENKEL IBERICA S.A. (26 de febrero de 2018). *Loctite Teroson*. Obtenido de

<https://blog.reparacion-vehiculos.es/articulo-tecnico-restauracion-de-chapas-oxidadas-o-corroidas>

Herrera, E. (13 de Abril de 2023). *KIPUP*. Obtenido de <https://kipup.com.mx/tipos-de-pintura-automotriz/>

International Driving Authority. (22 de Marzo de 2019). Obtenido de

<https://idaoffice.org/es/posts/car-paints-composition-and-effects-of-painting-es/>

KMK. (4 de Noviembre de 2023). *KMK Italian Automotive Refinish*. Recuperado el 6 de Febrero de 2024, de <https://www.kmk-refinish.es/es-es/blog/tipos-de-masilla-para-coche>

LOCTITE TEROSON. (09 de Septiembre de 2021). Obtenido de <https://blog.reparacion-vehiculos.es/composicion-de-la-pintura-de-carroceria>

Loctite Teroson. (2023). Recuperado el 06 de Febrero de 2024, de <https://blog.reparacion-vehiculos.es/secretos-para-conseguir-un-optimo-pintado-de-la-carroceria>

Loctite Teroson. (1 de Enero de 2023). *Loctite Teroson*. Recuperado el 6 de Febrero de 2024, de Loctite Teroson: <https://blog.reparacion-vehiculos.es/decapante-de-pintura-para-coche-caracteristicas-aplicaciones-y-utilizacion>

Loctite Teroson. (27 de Octubre de 2023). *Loctite Teroson Ruta 401*. Recuperado el 6 de Febrero de 2024, de <https://blog.reparacion-vehiculos.es/como-se-usa-masilla-carrocero>

Loctiter Teroson. (4 de Diciembre de 2023). *Loctiter Teroson*. Recuperado el 6 de Febrero de 2024, de <https://blog.reparacion-vehiculos.es/articulo-tecnico-restauracion-de-chapas-oxidadas-o-corroidas>

Lubricantexpress. (12 de Junio de 2023). *Lubricantexpress*. Recuperado el 6 de Febrero de 2024, de Lubricantexpress: <https://lubricantexpress.com.mx/2023/06/12/que-son-los-solventes-industria-automotriz/>

Martinez, C. (19 de Noviembre de 2022). *Tecnitool*. Recuperado el 30 de Enero de 2024, de <https://tecnitool.es/espatulas/>

Martínez, C. (2 de Febrero de 2023). *Tecnitool*. Recuperado el 5 de Febrero de 2024, de https://m.media-amazon.com/images/I/51GzNZYCMbL._SL500_.jpg

Max. (2022). Recuperado el 06 de Febrero de 2024, de <https://www.pinturaautomotrizmax.com.mx/como-aplicar-pintura-automotriz/>

Max. (1 de Enero de 2023). *Max*. Recuperado el 6 de Febrero de 2024, de <https://www.pinturaautomotrizmax.com.mx/como-aplicar-pintura-automotriz/>

Memo Lira. (26 de julio de 2018). *Memo Lira*. Recuperado el 06 de febrero de 2024, de <https://memolira.com/noticias/como-eliminar-el-oxido-de-tu-auto.html>

Muth. (1 de Enero de 2024). Recuperado el 5 de Febrero de 2024, de <https://www.muthequip.com/es/maquinaria-automotriz/33-lampara-de-secado-infrarrojo-doble-muth.html>

NORTON . (1 de ENERO de 2022). *NORTON SAINT-GOBAIN*. Obtenido de <https://www.nortonabrasives.com/es-pe/blog/como-saber-que-lija-usar>

Norton. (20 de Junio de 2023). Recuperado el 06 de Febrero de 2024, de

<https://www.nortonabrasives.com/es-pe/blog/cuales-son-los-pasos-para-pintar-un-auto-desde-cero>

Ortiz-Sánchez et al, D. (2019). Evaluación del rendimiento de un motor de cuatro tiempos,

usando hidrógeno como combustible. Calceta, Ecuador:. *Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero en Medio Ambiente de la Escuela Superior de Manabí*. Obtenido de <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1005/1/TTMA51.pdf>

Pérez, J., & Merino, M. (11 de Julio de 2018). *Carrocería*. Recuperado el 30 de Enero de 2024,

de <https://definicion.de/carroceria/>

Pintarmicoche. (04 de marzo de 2014). *Pintar mi coche*. Obtenido de Pintar mi coche:

<https://www.pintarmicoche.com/wp-content/uploads/2015/03/PREPARACION-DE-SUPERFICIES-FASE-3-ENMASILLADO.pdf>

Pintura Coches. (1 de Enero de 2024). *Foropinturacoches.com*. Recuperado el 6 de Febrero de

2024, de <http://foropinturacoches.com/recomendaciones-sobre-como-lijar-masilla-en-un-coche/>

Pochteca. (20 de Agosto de 2022). *Pochteca el salvador*. Recuperado el 6 de Febrero de 2024,

de Pochteca el salvador: <https://elsalvador.pochteca.net/tipos-de-resinas-para-pinturas-y-sus-beneficios/>

Pochteca. (20 de Agosto de 2022). *Pochteca el salvador*. Recuperado el 6 de Febrero de 2024,

de Pochteca el salvador: <https://elsalvador.pochteca.net/tipos-de-resinas-para-pinturas-y-sus-beneficios/>

PodwerTronic. (24 de Julio de 2023). Recuperado el 5 de Febrero de 2024, de

<https://powdertronic.com/cabina-de-pintura-automotriz/>

- Químicas. (1 de Enero de 2023). *Química Novelda, S.L.* Recuperado el 6 de Febrero de 2024, de <https://www.quimicasnovelda.com/masillas-reparadoras/tipos-de-masillas/>
- Roza Grapisa . (1 de Enero de 2024). *Roza Grapisa*. Obtenido de https://www.rozagrapisa.com/index.php?route=blog/post&post_id=118
- Ruta 401. (15 de Noviembre de 2023). *Herramientas y equipo indispensables en un taller de chapa y pintura*. Recuperado el 5 de Febrero de 2024, de <https://blog.reparacion-vehiculos.es/herramientas-taller-chapa-y-pintura>
- Salinas, M. (11 de Marzo de 2023). *Mundo Tuerca*. Obtenido de <https://mundotuerca.cl/descubre-los-componentes-de-la-pintura-automotriz/>
- Serrano, B. (8 de Febrero de 2018). *Posventa. Info*. Recuperado el 6 de Febrero de 2024, de <https://www.posventa.info/texto-diario/mostrar/3009935/tres-claves-que-aseguran-la-correcta-eleccion-de-la-masilla>
- SGA-PE-Marketing. (29 de Abril de 2021). *NORTON*. Recuperado el 25 de Febrero de 2024, de SAINT-GOBAIN: <https://www.nortonabrasives.com/es-pe/blog/todo-sobre-el-lijado-en-seco-en-procesos-automotrices>
- Slideshare. (14 de Octubre de 2012). Recuperado el 5 de Febrero de 2024, de <https://es.slideshare.net/dieguete220/herramientas-del-chapista-14720228>
- SNNEK. (1 de Enero de 2024). *SNNEK Academy*. Recuperado el 6 de Febrero de 2024, de <https://academy.sinnek.com/como-elegir-masilla-para-coche/>
- Stayer. (16 de Julio de 2021). *STAYER*. Recuperado el 6 de Febrero de 2024, de STAYER: <https://www.stayer.es/noticia/como-preparar-la-carroceria-del-coche-antes-de-pintarla/>
- TECNICO, B. (2016). *EcuRed*. Obtenido de EcuRed: http://www.cosaslibres.com/libro/curso-de-chapa-y-pintura-del-automovil-_19639.html

Uni-Her. (17 de Enero de 2023). *Información sobre las pistolas de pintura y aerógrafos.*

Recuperado el 5 de Febrero de 2024, de <https://www.uni-her.com/blog/informacion-pistolas-de-pintura-aerografos/>

Anexos