

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO



CARRERA EN MECANICA AUTOMOTRIZ

MANUAL PRACTICO DE REPARACIÓN DE CARROCERÍAS  
AUTOMOTRICES APLICADO A LA RESTAURACION DE LA CARROCERIA  
DE UN VEHICULO SUZUKI SAMURÁI DURANTE EL PERIODO  
ACADEMICO ABRIL - OCTUBRE 2022

INFORME PREVIO A LA OBTENCIÓN DE TÍTULO DE TECNOLOGÍA  
EN LA CARRERA DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ

AUTORES:

Jiménez Rosillo Kevin Alexander

Ordóñez Martínez Widimson Alex

DIRECTOR

Ing. Granda Morocho Luis Darío

Loja, noviembre 2022

**Certificación del director del Proyecto de Inv. de Fin de Carrera**

Loja, 02 de noviembre 2022

Los suscritos Ing. Luis D. Granda, **Docente Director del Trabajo de Fin de Carrera del ISTS** del mismo, a petición de parte interesada y en forma legal.

**C E R T I F I C A:**

Que los Srs. **JIMÉNEZ ROSILLO KEVIN ALEXANDER** y **ORDÓÑEZ MARTÍNEZ WIDIMSON ALEX**, con cédulas de identidad Nro. 1900726033 y 1900866680 respectivamente, ha finalizado con total éxito el Proyecto de Titulación de Fin de carrera de la T. S. Mecánica Automotriz denominado: **MANUAL PRACTICO DE REPARACIÓN DE CARROCERÍAS AUTOMOTRICES APLICADO A LA RESTAURACION DE LA CARROCERIA DE UN VEHICULO SUZUKI SAMURÁI DURANTE EL PERIODO ACADEMICO ABRIL – OCTUBRE 2022**. Para tal efecto el Ing. Luis D. Granda da fe de que se ha finalizado dicho proyecto.

Particular que se comunica en honor a la verdad para los fines pertinentes.

Ing. Luis D. Granda,

**Director – Responsable de Experimentación**

**Autoría**

Nosotros, Widimson Alex Ordoñez Martínez, con numero de cedula 1900866680 y Kevin Alexander Jiménez Rosillo con numero de cedula 1900726033, afirmamos que el presente trabajo de investigación fue realizado con responsabilidad y honestidad, así mismo declaramos que los conceptos, ideas, criterios, conclusiones, recomendación y la propuesta del presente trabajo de investigación son de exclusiva responsabilidad de autores.



.....

Widimson Alex Ordoñez Martínez

C.I. 1900866680



.....

Kevin Alexander Jiménez Rosillo

C.I. 1900726033

### **Dedicatoria**

Mi actual trabajo de titulación se lo dedico primeramente a Dios y a la Virgen del Quinche patrona del barrio donde crecí, por darme voluntad de superación, la audacia y el coraje para nunca rendirme y luchar día a día para así seguir fortaleciendo mi actitud personal y profesional.

A mis padres Eugenio y Martha quienes con sus palabras de motivación me ayudaron a seguir adelante y nunca agachar la cabeza a pesar de los momentos difíciles en los que me encontraba, por su cariño que me acobijaba en los momentos de soledad y tristeza y a mis hermanos Jhonatan y Jhocely por siempre impulsarme a no renunciar a mis sueños y así lograr convertirme en un gran profesional para el país.

A mi enamorada Shania por los momentos compartidos antes y durante el transcurso de este proyecto, por ser una persona que estuvo en todo momento a mi lado apoyándome y aconsejándome en las decisiones que debía tomar, por entregarme un gran acompañante con quien pasamos noches de desvelo en realización de este proyecto para así tener un futuro mejor para nosotros.

Finalmente agradezco a toda mi familia en general quienes también formaron parte de esta etapa importante de mi vida que es llegar a convertirme en profesional siempre estuvieron pendientes de mí aportando con su granito de arena, apoyando sin importar la circunstancia, pero siempre acobijando con sus palabras de aliento y motivación.

Con cariño:

Widimson Alex Ordoñez Martínez

Este trabajo de investigación está dedicado a:

A Dios por llenar mi vida con sabiduría, felicidad y fortaleza para continuar adelante con este proyecto de tesis.

A mis padres Sandro y Fanny quienes, con su paciencia, esfuerzo y los valores que me han inculcado para poder continuar al frente con mis proyectos y seguir formando mi crecimiento mental, físico y profesional.

A mis hermanos por su apoyo incondicional, durante todo el tiempo que duro este proceso. A toda mi familia por sus palabras de motivación e inspiración.

Finalmente, a mis abuelos quienes me apoyan y que gracias a su sabiduría y consejos de vida me llevan a continuar con mis trabajos y proyectos de una mejor manera.

Con afecto:

Kevin Alexander Jiménez Rosillo

## **Agradecimiento**

Agradezco primeramente a Dios por brindarme vida y salud y permitirme seguir adelante en este trayecto de vida.

A toda mi familia por las buenas vibras brindadas, los consejos y valores que me supieron ofrecer para formarme como persona, a los docentes que me formaron desde el primer día hasta ahora inculcando sus conocimientos para el futuro yo poder aprovecharlos y hacer un país mejor.

Así mismo agradezco al Instituto Superior Tecnológico Sudamericano por haberme brindado la oportunidad de convertirme en profesional en una carrera tan buena y eficaz para el futuro como lo es la mecánica automotriz.

Widimson Alex Ordoñez Martínez

¡Gracias a todos...!

Quiero expresar mi gratitud a Dios, quien con su bendición hace de mi vida una mejor y a mi familia por estar siempre a mi lado y confiar en mí.

El más puro agradecimiento al Instituto Superior Tecnológico Sudamericano por brindarnos la oportunidad de obtener una profesión y poder ser útiles en nuestra sociedad.

Kevin Alexander Jiménez Rosillo

¡Gracias a todos...!

### **Acta de cesión de derechos de proyecto de investigación de fin de carrera**

Conste por el presente documento la Cesión de los Derechos de proyecto de investigación de fin de carrera, de conformidad con las siguientes cláusulas:

PRIMERA. - Por sus propios derechos; el Ing. Luis Darío Granda Morocho, en calidad de Director del proyecto de investigación de fin de carrera; y, Widimson Alex Ordoñez Martínez, en calidad de autor del proyecto de investigación de fin de carrera; mayores de edad emiten la presente acta de cesión de derechos

SEGUNDA. -Widimson Alex Ordoñez Martínez, realizó la Investigación titulada “MANUAL PRACTICO DE REPARACIÓN DE CARROCERÍAS AUTOMOTRICES APLICADO A LA RESTAURACION DE LA CARROCERIA DE UN VEHICULO SUZUKI SAMURÁI”; para optar por el título de Tecnólogo en Sistemas de Automatización, en el Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de Loja, bajo la dirección del Ing. Luis Darío Granda Morocho.

TERCERA. - Es política del Instituto que los proyectos de investigación de fin de carrera se apliquen y materialicen en beneficio de la comunidad.

CUARTA.- Los comparecientes Ing. Luis Darío Granda Morocho, en calidad de Director del proyecto de investigación de fin de carrera y Widimson Alex Ordoñez Martínez como autor, por medio del presente instrumento, tienen a bien ceder en forma gratuita sus derechos de proyecto de investigación de fin de carrera titulado “MANUAL PRACTICO DE REPARACIÓN DE CARROCERÍAS AUTOMOTRICES APLICADO A LA RESTAURACION DE LA CARROCERIA DE UN VEHICULO SUZUKI SAMURÁI” a favor del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de Loja; y, conceden autorización para que el Instituto pueda utilizar esta investigación en su beneficio y/o de la comunidad, sin reserva alguna.

QUINTA. - Aceptación. - Las partes declaran que aceptan expresamente todo lo estipulado en la presente cesión de derechos. Para constancia suscriben la presente cesión de derechos, en la ciudad de Loja, en el mes de octubre del año 2022.



Ing. Luis Darío Granda Morocho

DIRECTOR

C.I.: 1104879356



Widimson Alex Ordoñez Martínez

AUTOR

C.I.: 1900866680



MA MECÁNICA-AUTOMÓVIL  
TECNOLOGÍA SUPERIOR  
COORDINACIÓN



Conste por el presente documento la Cesión de los Derechos de proyecto de investigación de fin de carrera, de conformidad con las siguientes cláusulas:

PRIMERA. - Por sus propios derechos; el Ing. Luis Darío Granda Morocho, en calidad de Director del proyecto de investigación de fin de carrera; y, Kevin Alexander Jiménez Rosillo, en calidad de autor del proyecto de investigación de fin de carrera; mayores de edad emiten la presente acta de cesión de derechos

SEGUNDA. - Kevin Alexander Jiménez Rosillo, realizó la Investigación titulada “MANUAL PRACTICO DE REPARACIÓN DE CARROCERÍAS AUTOMOTRICES APLICADO A LA RESTAURACION DE LA CARROCERIA DE UN VEHICULO SUZUKI SAMURÁI”; para optar por el título de Tecnólogo en Sistemas de Automatización, en el Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de Loja, bajo la dirección del Ing. Luis Darío Granda Morocho.

TERCERA. - Es política del Instituto que los proyectos de investigación de fin de carrera se apliquen y materialicen en beneficio de la comunidad.

CUARTA.- Los comparecientes Ing. Luis Darío Granda Morocho, en calidad de Director del proyecto de investigación de fin de carrera y Kevin Alexander Jiménez Rosillo como autor, por medio del presente instrumento, tienen a bien ceder en forma gratuita sus derechos de proyecto de investigación de fin de carrera titulado “MANUAL PRACTICO DE REPARACIÓN DE CARROCERÍAS AUTOMOTRICES APLICADO A LA RESTAURACION DE LA CARROCERIA DE UN VEHICULO SUZUKI SAMURÁI” a favor del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de Loja; y, conceden autorización para que el Instituto pueda utilizar esta investigación en su beneficio y/o de la comunidad, sin reserva alguna.

QUINTA. - Aceptación. - Las partes declaran que aceptan expresamente todo lo estipulado en la presente cesión de derechos. Para constancia suscriben la presente cesión de derechos, en la ciudad de Loja, en el mes de octubre del año 2022.



Ing. Luis Darío Granda Morocho

DIRECTOR

C.I.: 1104879356



Kevin Alexander Jiménez Rosillo

AUTOR

C.I.: 1900726033



INSTITUTO TECNOLÓGICO  
SUDAMERICANO

MA MECÁNICA-AUTOMOTRIZ  
TECNOLOGÍA SUPERIOR

COORDINACIÓN

## Declaración juramentada

Loja, 02 de noviembre del 2022

Nombres: Widimson Alex

Apellidos: Ordoñez Martínez

Cédula de Identidad: 1900866680

Carrera: Tecnología Superior en Mecánica Automotriz

Semestre de ejecución del proceso de titulación: abril - octubre 2022

Tema de proyecto de investigación de fin de carrera con fines de titulación:

“MANUAL PRÁCTICO DE REPARACIÓN DE CARROCERÍAS  
AUTOMOTRICES APLICADO A LA RESTAURACIÓN DE LA CARROCEÍA  
DE UN VEHÍCULO SUZUKI SAMURÁI”

En calidad de estudiante del Instituto Tecnológico Superior Sudamericano de  
la ciudad de Loja;

Declaro bajo juramento que:

1. Soy autor del trabajo intelectual y de investigación del proyecto de fin de carrera.
2. El trabajo de investigación de fin de carrera no ha sido plagiado ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. El trabajo de investigación de fin de carrera presentada no atenta contra derechos de terceros.

4. El trabajo de investigación de fin de carrera no ha sido publicado ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados. Las imágenes, tablas, gráficas, fotografías y demás son de mi autoría; y en el caso contrario aparecen con las correspondientes citas o fuentes.

Por lo expuesto; mediante la presente asumo frente al INSTITUTO cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del trabajo de investigación de fin de carrera.

En consecuencia, me hago responsable frente al INSTITUTO y frente a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar al INSTITUTO o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causa en el trabajo de investigación de fin de carrera presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello.

Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para EL INSTITUTO en favor de terceros por motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación de fin de carrera.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente dispuesta por la LOES y sus respectivos reglamentos y del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja.



.....  
Widimson Alex Ordoñez Martínez

C.I. 1900866680

Loja, 02 de noviembre del 2022

Nombres: Kevin Alexander

Apellidos: Jiménez Rosillo

Cédula de Identidad: 1900726033

Carrera: Tecnología Superior en Mecánica Automotriz

Semestre de ejecución del proceso de titulación: abril - octubre 2022

Tema de proyecto de investigación de fin de carrera con fines de titulación:

“MANUAL PRÁCTICO DE REPARACIÓN DE CARROCERÍAS AUTOMOTRICES APLICADO A LA RESTAURACIÓN DE LA CARROCEÍA DE UN VEHÍCULO SUZUKI SAMURÁI”

En calidad de estudiante del Instituto Tecnológico Superior Sudamericano de la ciudad de Loja;

Declaro bajo juramento que:

1. Soy autor del trabajo intelectual y de investigación del proyecto de fin de carrera.
2. El trabajo de investigación de fin de carrera no ha sido plagiado ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. El trabajo de investigación de fin de carrera presentada no atenta contra derechos de terceros.

4. El trabajo de investigación de fin de carrera no ha sido publicado ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados. Las imágenes, tablas, gráficas, fotografías y demás son de mi autoría; y en el caso contrario aparecen con las correspondientes citas o fuentes.

Por lo expuesto; mediante la presente asumo frente al INSTITUTO cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del trabajo de investigación de fin de carrera.

En consecuencia, me hago responsable frente al INSTITUTO y frente a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar al INSTITUTO o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causa en el trabajo de investigación de fin de carrera presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello.

Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para EL INSTITUTO en favor de terceros por motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación de fin de carrera.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente dispuesta por la LOES y sus respectivos reglamentos y del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja.



.....

Kevin Alexander Jiménez Rosillo

C.I. 1900726033



# 1 Índice

## 1.1 Índice de contenido

Certificación del director del Proyecto de Inv. de Fin de Carrera.....	II
Autoría.....	III
Dedicatoria .....	IV
Agradecimiento .....	VI
Acta de cesión de derechos de proyecto de investigación de fin de carrera .	VII
Declaración juramentada.....	XI
1 Índice .....	1
1.1 Índice de contenido.....	1
1.2 Índice de figuras .....	5
1.3 Índice de tablas .....	11
2 Resumen.....	13
3 Abstract.....	14
4 Problema .....	15
5 Determinación del tema .....	17
6 Justificación .....	18
7 Objetivos:.....	20
7.1 General.....	20
7.2 Específicos.....	20
8 Marco teórico.....	21
8.1 Marco Institucional.....	21
8.1.1 Reseña Histórica.....	21
8.1.2 Modelo educativo .....	25
8.2 Marco conceptual .....	27
8.2.1 Manuales automotrices .....	27
8.2.2 Tipos de manuales .....	28
8.2.3 Antecedentes históricos .....	31
8.2.4 Carrocería y pintura automotriz.....	35
8.2.4.1 Eficiencia de reparación y remodelación de carrocería.....	35
8.2.4.2 Reparación estructural. ....	36

8.2.4.3	Función de la pintura automotriz .....	37
8.2.5	Proceso de reparación de carrocería automotriz .....	38
8.2.6	Equipos materiales e insumos para realizar el pintado .....	40
8.2.6.1	Herramientas imprescindibles en el área de chapa .....	40
8.2.7	Materiales para realizar el chapeado .....	43
8.2.7.1	Masilla .....	43
8.2.7.2	Fondo .....	43
8.2.7.3	Endurecedores y catalizadores .....	44
8.2.7.4	Pastas pulidoras .....	44
8.2.7.5	Lijas de masillas .....	44
8.2.7.6	Spotter Automotriz .....	45
8.2.7.7	Enderezado Automotriz .....	45
8.2.8	Proceso de pintado .....	46
8.2.8.1	Preparar la superficie .....	47
8.2.8.2	Lijar .....	47
8.2.8.3	Enmasillar .....	47
8.2.8.4	Aplicar la base .....	47
8.2.8.5	Aplicar la pintura .....	48
8.2.8.6	Aplicar el Barniz .....	48
8.2.8.7	Pulir .....	48
8.2.9	Elementos para el pintado automotriz .....	49
8.2.9.1	Pistola HVLP .....	49
8.2.9.2	Lijadora y taco .....	49
8.2.9.3	Lijadora roto orbital .....	50
8.2.9.4	Lámpara de secado infrarrojo .....	50
8.2.9.5	Cabina de pintura .....	50
8.2.9.6	Medidor de espesor .....	50
8.2.10	Mantenimiento de carrocería y pintura automotriz .....	50
8.3	Diseño metodología .....	51
8.3.1	Descripción de métodos y técnicas empleadas en la investigación	
	51	
8.3.1.1	Método Fenomenológico .....	51
8.3.1.2	Método Hermenéutico .....	52
8.3.1.3	Método práctico proyectual .....	52

8.3.1	Técnicas de investigación.....	53
8.3.1.1	El fichaje.....	53
8.3.1.2	Encuesta.....	53
8.3.1.3	Experimental.....	54
8.3.2	Determinación del universo y la muestra .....	54
8.3.2.1	Universo.....	54
8.3.2.2	Muestra .....	55
8.3.2.3	Formula:.....	55
8.3.2.4	Datos:.....	55
8.3.2.5	Encuesta.....	56
8.3.3	Análisis de resultados: análisis e interpretaciones.....	56
8.3.4	Análisis cuantitativo o cualitativo. ....	56
9	Propuesta práctica de acción.....	75
9.1	Introducción.....	75
9.2	Presentación.....	75
9.3	Beneficiarios.....	76
	Introducción .....	79
	Definiciones básicas.....	80
	pintado .....	80
	Cepillado .....	80
	Pulido .....	80
	Soldadura.....	80
	Enderezado .....	80
	Lijado .....	80
	Cortado .....	80
	Masillado.....	80
	Decapado.....	80
	Seguridad e higiene que debemos tener durante el proceso.....	81
	Descripción de materiales y herramientas a utilizar.....	85
	Materiales .....	85
	Herramientas. ....	89
	Proceso básico de reparación y pintado de.....	100
	la carrocería.....	100
	Análisis del caso.....	100

Descripción del caso .....	101
Abolladura/choques.....	101
Oxido presente en el compacto. ....	101
Bases/soportes de los asientos.....	103
Estado de la masilla y pintura de la carrocería.....	103
Revisar las conexiones eléctricas para un mejor trabajo.....	104
Chequeo general de tapizado.....	104
Detalles de trabajos a realizar.....	105
Proceso .....	106
Desmontaje.....	106
1. Desabollado y enderezado .....	108
2. Fases de la preparación.....	110
3. Proceso de montaje .....	122
Aplicación práctica de reparación de carrocería aplicada a un Suzuki samurái. .....	123
Análisis del vehículo Suzuki Samurái: .....	124
Detalle de trabajos realizados.....	134
Herramienta y materiales utilizados en el proceso de reparación. ....	134
Proceso .....	135
Desmontaje.....	135
Proceso de desarmado. ....	135
2. Preparación de chapa .....	137
3. Fases de la preparación.....	140
4. Proceso de pintado.....	147
5. Proceso de montaje .....	150
Evaluación del proceso .....	151
Recomendaciones.....	154
10 Conclusiones .....	155
11 Recomendaciones.....	156
12 Bibliografía .....	157
13 Anexos.....	163

## 1.2 Índice de figuras

Figura 1. Elemento gráfico que identifica a la institución. ....	21
Figura 2. Constructivismo social.....	26
Figura 3. La pintura y sus aportes al sector automotriz .....	32
Figura 4. Laca acrílica Dupont.....	34
Figura 5. Reparación de carrocerías.....	38
Figura 6. Proceso de pintura.....	46
Figura 7. La pintura y sus aportes al sector automotriz .....	49
Figura 8. Cómo mantener la carrocería del coche en perfecto estado.....	50
Figura 9. Uso de manuales prácticos.....	57
Figura 10. Frecuencia del uso de manuales prácticos .....	59
Figura 11. Vehículos que asisten a mantenimiento o reparación.....	61
Figura 12. Uso de manuales prácticos elaborado por estudiantes del ISTS ...	62
Figura 13. Aceptación de la elaboración de manuales prácticos por estudiantes del ISTS.....	64
Figura 14. Seguridad del uso de manuales prácticos para mantenimiento de carrocería automotriz.....	66
Figura 15. Seguridad del conocimiento empírico sobre los manuales prácticos mantenimiento de carrocería automotriz.....	68
Figura 16. Dificultad para entender manuales técnicos de carrocería automotriz .....	70
Figura 17. Verificación de autenticidad al manual de carrocería automotriz	71
Figura 18. Características para el desarrollo y entendimiento de un manual de reparación automotriz.....	73
Figura 19. Mascarillas para el polvo.....	81

Figura 20. Guantes de látex .....	81
Figura 21. Gafas protectoras .....	82
Figura 22. Mascara respiratoria.....	82
Figura 23. Guantes de soldar.....	83
Figura 24. Overol .....	83
Figura 25. Casco para soldar.....	84
Figura 26. Zapatos punta de acero .....	84
Figura 27. Tapones auditivos .....	84
Figura 28. Masilla de poliéster.....	85
Figura 29. Aparejo/Fondo .....	86
Figura 30. Kit barniz .....	86
Figura 31. Estropajo .....	87
Figura 32. Burlete.....	87
Figura 33. Cinta de carroceros.....	88
Figura 34. Diluyente.....	88
Figura 35. Waipa/franela.....	89
Figura 36. Amoladora .....	89
Figura 37. Máquina de soldar.....	90
Figura 38. Martillos.....	90
Figura 39. Espátula.....	91
Figura 40. Lijas .....	92
Figura 41. Remachadora .....	92
Figura 42. Pulidora eléctrica .....	93
Figura 43. Compresor.....	93
Figura 44. Pistola de pintura .....	94

Figura 45. Pistola de aire.....	95
Figura 46. Cepillo de acero .....	95
Figura 47. Caja de herramientas .....	96
Figura 48. Caballetes o bancos de trabajo.....	96
Figura 49. Gata hidráulica.....	97
Figura 50. Extractor de abolladuras hecho de aluminio.....	98
Figura 51. Spotter Automotriz .....	98
Figura 52. Tas o sufridera .....	99
Figura 53. Palanca de doble brazo para abolladuras .....	99
Figura 54. Palancas de fuerza para abolladuras .....	100
Figura 55. Abolladura/choques .....	101
Figura 56. Oxido presente en el compacto.....	101
Figura 57. Vinchas .....	102
Figura 58. Bases/soportes de los asientos .....	103
Figura 59. Estado de la msilla y pintura de la carrocería.....	103
Figura 60. Revisión de cableado .....	104
Figura 61. Chequeo general del tapizado .....	104
Figura 62. Ubicación de materiales.....	106
Figura 63. Ubicación para desarmado de puerta .....	106
Figura 64. Bisagras de puertas .....	107
Figura 65. Retiro de asientos.....	107
Figura 66. Desarmado de Capot.....	108
Figura 67. Golpeteo sobre sufridera.....	109
Figura 68. Golpeteo fuera de sufridera.....	109
Figura 69. Soldado de adhesivo. ....	110

Figura 70. Adhesivo soldado.....	110
Figura 71. Extracción de abolladura con spotter.....	110
Figura 72. Limpieza y desengrasado de la superficie .....	111
Figura 73. Decapado .....	111
Figura 74. Preparación de masilla.....	112
Figura 75. Aplicado de masilla .....	112
Figura 76. Lijado de masilla.....	113
Figura 77. Enmascarado para fondeo .....	114
Figura 78. Tabla de colores para fondo.....	114
Figura 79. Aplicación de la imprimación.....	115
Figura 80. Lijado de imprimación.....	116
Figura 81. Matizado .....	116
Figura 82. Proceso de enmascarado .....	117
Figura 83. Proceso de enmascarado 2 .....	117
Figura 84. Tapado de paneles.....	118
Figura 85. Colocación de pintura .....	118
Figura 86. Limpieza de soplado .....	119
Figura 87. Desengrasado .....	119
Figura 88. Aplicación de base.....	120
<i>Figura 89. Aplicación del barniz .....</i>	<i>121</i>
Figura 90. Disolvente de limpieza.....	121
Figura 91. Secado.....	122
Figura 92. En el piso del asiento de piloto y copiloto .....	124
Figura 93. En el balde .....	125
Figura 94. Capo vehicular .....	125



Figura 95. Puerta izquierda y derecha del vehículo .....	126
Figura 96. Moldes de base de los asientos .....	127
Figura 97. Estado de la masilla y pintura de la carrocería .....	130
Figura 98. Faros en mal estado .....	131
Figura 99. Conexiones internas en mal estado. ....	131
Figura 100. Asientos averiados .....	132
Figura 101. Tapizado deteriorado .....	133
Figura 102. Cinturones de seguridad dañados .....	133
Figura 103. Retiro de carpa.....	135
Figura 104. Retiro de pernos de la bisagra.....	135
Figura 105. Retiro de los asientos .....	136
Figura 106. Retiro de jaula del vehículo .....	136
Figura 107. Desmontaje de capot.....	137
Figura 108. Desmontaje de Carrocería.....	138
Figura 109. Corte de piezas.....	138
Figura 110. Plancha para el molde.....	139
Figura 111. Elaboración de molde .....	139
Figura 112. Pieza nueva .....	139
Figura 113. Colocación de la pieza restaurada.....	140
Figura 114. Limpieza y desengrasado de la superficie. ....	140
Figura 115. Decapado .....	141
Figura 116. Enmasillado .....	141
Figura 117. Aplicación de la masilla.....	142
Figura 118. Lijado de superficie masillado.....	142
Figura 119. Lijado de masilla.....	143

Figura 120. Cuarto de pintado.....	143
Figura 121. Fondeado.....	144
Figura 122. Aplicación de Aparejo/fondo.....	145
Figura 123. Lijado de imprimación.....	146
Figura 124. Enmascarado.....	146
Figura 125. Proceso de pintado.....	147
Figura 126. Desengrasado.....	148
Figura 127. Aplicación de barniz/laca.....	149
Figura 128. Secado.....	149
Figura 129. Proceso de montaje.....	150
Figura 130. Montaje de capot.....	150
Figura 131. Carrocería finalizada.....	150
Figura 132. Burbujas de aire.....	151
Figura 133. Comprobación por golpeteo.....	151
Figura 134. Verificación de filos.....	152
Figura 135. Brillo de pintura.....	152
Figura 136. Desnivel de pintura.....	153
Figura 137. Filo de pieza afectada.....	153
Figura 138. Fase de desarmado.....	172
Figura 139. Fase de reparación.....	172
Figura 140. Fase de culminación del proyecto.....	173

### 1.3 Índice de tablas

Tabla 1. Gremio de maestros mecánicos y afines del cantón Loja. ....	54
Tabla 2. Uso de manuales prácticos .....	57
Tabla 3. Frecuencia del uso de manuales prácticos .....	59
Tabla 4. Vehículos que asisten a mantenimiento o reparación .....	60
Tabla 5. Uso de manuales prácticos elaborado por estudiantes del ISTS .....	62
Tabla 6. Aceptación de la elaboración de manuales prácticos por estudiantes del ISTS.....	63
Tabla 7. Seguridad del uso de manuales prácticos para mantenimiento de carrocería automotriz.....	65
Tabla 8. Seguridad del conocimiento empírico sobre los manuales prácticos mantenimiento de carrocería automotriz.....	67
Tabla 9. Dificultad para entender manuales técnicos de carrocería automotriz .....	69
Tabla 10. Verificación de autenticidad al manual de carrocería automotriz..	71
Tabla 11. Características para el desarrollo y entendimiento de un manual de reparación automotriz.....	72
Tabla 12. Beneficiarios .....	76
Tabla 13. Tipos de pistolas de pintura.....	115
Tabla 14. Oxido presente en el compacto .....	124
Tabla 15. Soporte de los asientos .....	126
Tabla 16. Estado de la masilla y pintura .....	129
Tabla 17. Conexiones eléctricas.....	130
Tabla 18. Chequeo de asientos .....	132
Tabla 19. Abolladuras .....	133

Tabla 20. Herramientas y Materiales .....	134
Tabla 21. Presión de pistolas de pintura.....	145
Tabla 22. Cronograma .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 23. Presupuesto .....	167

## 2 Resumen

La falta de manuales prácticos en los talleres de reparación vehicular ha representado un problema para los profesionales que se desarrollan dentro de este campo. Los manuales prácticos que se destinan en la zona de latonería se usan para la realización técnica del trabajo dentro del área, sin embargo, su costo elevado y su poca accesibilidad debido a la complejidad de su contenido y la veracidad del autor obligan a los técnicos mecánicos en latonería automotriz a optar por sus conocimientos empíricos. El presente proyecto se propone la elaboración de un manual técnico de fácil acceso y práctico, esto con el objetivo de facilitar la preparación de los técnicos mecánicos en general.

Para la elaboración de este proyecto fueron tomados en cuenta los métodos fenomenológicos, hermenéutico y el método práctico proyectual. El método fenomenológico se utilizó mediante la recolección de información a través de las encuestas sobre el uso de los manuales en los técnicos mecánicos. El método hermenéutico facilitó la veracidad del presente proyecto y así mismo proporciona la búsqueda de información relacionada a la reparación de carrocería automotriz a través de fuentes bibliográficas. Por último, el método práctico proyectual se desarrolla con el uso previo de los dos métodos antes mencionados, seguido a esto se seleccionó el vehículo marca Suzuki Samurái el cual presentaba fallas y reparación a nivel de latonería. Para lo cual se procedió analizar el estado en el que se encontraba para así evaluar los procedimientos y herramientas que requería para su reparación.

Finalmente, se generó el manual práctico que responde a las necesidades de los profesionales que se encuestaron, ya que especifica los procedimientos que se deben hacer de manera general y el proceso que se aplica en un vehículo en específico, el manual además brinda accesibilidad a los usuarios y fácil entendimiento.

### 3 Abstract

The lack of practical manuals in vehicle repair shops has been a problem for professionals working in this field. The practical manuals that are destined in the brass shop area are used for the technical accomplishment of the work inside the area, however, their high cost and their little accessibility due to the complexity of their content and the veracity of the author force the mechanical technicians in the automotive brass shop to opt for their empirical knowledge. The present Project proposes the elaboration of an easily accessible and practical technical manual, with the objective of facilitating the preparation of mechanical technicians in general.

For the development of this project, the phenomenological, hermeneutic, and practical design methods were taken into account. The phenomenological method was used by collecting information through surveys with the acceptance of 98% of the mechanical technicians on the use of the manuals prepared by the ISTS students. The hermeneutic method facilitated the veracity of the current project and also provided the search for information related to automotive body repair through bibliographic sources.

Finally, the practical project method is developed with the previous use of the two aforementioned methods, followed by the selection of the Suzuki Samurai vehicle, which presented defects and repairs at the brass work level. Therefore, we proceeded to analyze the condition of the vehicle in order to evaluate the procedures and tools required for its repair. Finally, a practical manual was generated that responds to the needs of the professionals surveyed, since it specifies the procedures that must be carried out in general and the process that applies to a specific vehicle, as well as providing accessibility to users and easy understanding.

#### 4 Problema

En la gran mayoría de países la corrosión que se presenta en vehículos antiguos como modernos ha existido y existirá, los cambios climáticos que tiene nuestro planeta influyen mucho en la corrosión que se puede presentar en nuestros vehículos al igual que el deterioro que puede presentar la pintura, este problema también se puede dar por la falta de mantenimiento que le da el propietario del vehículo (Adrian, 2015).

“A su vez el principal causante del óxido que se presenta en los vehículos es la alta presencia de oxígeno y si bien se conoce nuestro planeta tiene un porcentaje de 21% de este elemento en el aire” (motor, 2014), para poder conservar el estado del vehículo debemos realizar un mantenimiento preventivo de manera inmediata el cual, a través de revisiones de manera constante podemos asegurar una vida útil más larga, un mejor diseño del mismo y prevenir la oxidación.

La economía presente en el territorio ecuatoriano no es conveniente para realizar mantenimientos vehicular de manera constante, a más de ello, el problema de la economía se muestra mucho en los talleres automotrices debido al problema que poseen para poder proliferar el taller con herramientas y conjuntos necesarios para cada trabajo, es por esto que la mayor parte de expertos en mecánica y latonería improvisan sus herramientas y equipos de trabajo para lograr realizar un labor adecuado y eficaz. Debido al incremento de vehículos y mejoras que presentan los mismos, los técnicos mecánicos poseen dificultad para adquirir manuales nuevos y/o modernos, es algo preocupante para la implementación de nuevos materiales en los talleres automotrices y aquello es difícil para un país en vías de desarrollo, es por esto que en varios talleres es fundamental tener manuales para lograr guiarse y realizar un trabajo de mejor manera.

La importancia que tiene el proceso correcto de reparación de latonería automotriz es fundamental, no solo para tener una buena imagen del vehículo, si no para prevenir los problemas de corrosión y alargar su vida útil para un mejor uso del vehículo. Además, una reparación inmediata de carrocería también es favorable para las piezas mecánicas tanto fijas como móviles que el vehículo contiene.

Solo las casas ensambladoras y distribuidores oficiales realizan trabajos normalizados con las herramientas y técnicas idóneas en la reparación de carrocerías. El problema es que no existen manuales técnicos prácticos al alcance de los mecánicos para desarrollar un trabajo eficiente de reparación de latonerías, la carencia de manuales prácticos son una gran limitación a la hora de crear o proponerse metas para realizar o fabricar trabajos con mejores resultados finales. Los talleres automotrices se centran mucho en realizar el mismo procedimiento de trabajo con una de sus maneras a lo que ocasiona pérdida de tiempo, rechazos y falta de competitividad dentro del área de reparación de latonería.



## **5 Determinación del tema**

La corrosión y el daño de la pintura del vehículo es inevitable debido al mantenimiento inadecuado, el clima variado y la dificultad de adquirir manuales de reparación, por lo tanto, se ha determinado realizar un manual de latonería y pintura de fácil acceso y de mejor entendimiento.

## 6 Justificación

El proyecto de titulación se ve guiado por la línea de investigación “TECNOLOGIAS Y TECNICAS DE MANTENIMIENTO DE SISTEMAS AUTOMOTRICES” y sub línea de indagación “DISEÑO AUTOMOTRIZ CON INNOVACION TECNOLOGICA” misma que se encarga del análisis de tecnologías y técnicas innovadoras, para el diagnóstico, administración y mantenimiento para vehículos particulares, transporte público y organizaciones privadas, teniendo como norte disminuir el impacto ambiental generado por el parque automotor ya sea por el uso de la tecnología, elementos químicos y el uso inadecuado de herramientas, estos elementos debemos reducirlos para prevenir una contaminación. De esta forma, se puede realizar manuales de mantenimiento para el cuidado de la carrocería del vehículo y el uso correcto de sustancias y herramientas, los cuales ayudarían mucho a los técnicos automotrices que carecen de conocimiento sobre una reparación y cuidado eficaz de la carrocería automotriz.

El actual proyecto de investigación es académicamente sólido debido a que incluirán los conocimientos adquiridos a lo largo del periodo estudios vocacionales, del mismo modo, la explicación descriptiva del plan vocacional vigente es requisito para obtener el título de tecnólogo en Mecánica Automotriz, demostrando sentido de responsabilidad y sinceridad en el proceso del mismo.

El desarrollo de manuales de mantenimiento de la carrocería automotriz del vehículo Suzuki samurái es un asunto de suma trascendencia en los talleres de latonería automotriz, ya que, es un vehículo antiguo el cual debería constar con una manual de reparación de su carrocería debido a que el mismo permanece sensible a padecer inconvenientes enfocándonos en su oxidación y daños en la carrocería. La carencia de información disponible lleva al desarrollo del manual técnico practico para

el desarrollo de un mejor trabajo, en donde se detalle cada actividad a desarrollar, como las herramientas necesarias, insumos y los tiempos determinados para cada actividad, los manuales son de suma importancia y un apoyo eficiente.

Para finalizar el desarrollo del proyecto práctico investigativo beneficiará a los mecánicos y técnicos en latonería de la zona y el país, ayudando en sus capacidades y habilidades del saber para reparar carrocerías automotrices, mediante una investigación técnica podremos conocer el tipo de herramientas y conocimientos primordiales que los técnicos mecánicos en latonería requieren para hacer dichas actividades que son de suma importancia para una mejor calidad.

## **7 Objetivos:**

### **7.1 General**

Elaborar un manual práctico de reparación de carrocerías automotrices mediante la recolección de datos del proceso de reconstrucción de la carrocería de un vehículo Suzuki samurái con el fin de favorecer con un documento técnico a los profesionales del área de latonería automotriz.

### **7.2 Específicos**

- Usar técnicas de obtención de información a base de estudio de contenido bibliográfico para basar el plan de investigación.
- Aplicar encuestas digitales a profesionales técnicos en latonería automotriz de la ciudad de Loja para determinar un porcentaje del uso de manuales prácticos sobre la reparación de carrocerías automotrices.
- Efectuar métodos técnicos y prácticos que nos permitan realizar un manual de latonería vehicular para los técnicos en latonería y estos obtengan un mejor resultado de reparación de carrocería automotriz

## 8 Marco teórico

### 8.1 Marco Institucional

#### Figura 1.

*Elemento gráfico que identifica a la institución.*



*Nota.* Información obtenida de la página oficial de la institución.

#### 8.1.1 *Reseña Histórica*

El Señor Manuel Alfonso Manitio Conumba crea el Instituto Técnico Superior Particular Sudamericano para la formación de TÉCNICOS, por lo que se hace el trámite respectivo en el Ministerio de Educación y Cultura, el cual con fecha 4 de junio de 1996 autoriza, con resolución Nro. 2403, la CREACIÓN y el FUNCIONAMIENTO de este Instituto Superior, con las especialidades del ciclo post bachillerato de: Contabilidad Bancaria, Administración de Empresas y Análisis de Sistemas.

Posteriormente, con resolución Nro. 4624 del 28 de noviembre de 1997, el Ministerio de Educación y Cultura autoriza el funcionamiento del ciclo post

bachillerato, en las especialidades de: Secretariado Ejecutivo Trilingüe y Administración Bancaria. Con resolución Nro. 971 del 21 de septiembre de 1999, resuelve el Ministerio de Educación y Cultura elevar a la categoría de INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR PARTICULAR SUDAMERICANO, con las especialidades de: Administración Empresarial, Secretariado Ejecutivo Trilingüe, Finanzas y Banca, y Sistemas de Automatización.

Con oficio circular nro. 002-DNPE-A del 3 de junio de 2000, la Dirección Provincial de Educación de Loja hace conocer la nueva Ley de Educación Superior, publicada en el Registro Oficial Nro. 77 del mes de junio de 2000, en el cual dispone que los Institutos Superiores Técnicos y Tecnológicos, que dependen del Ministerio de Educación y Cultura, forman parte directamente del “Sistema Nacional de Educación Superior” conforme lo determina en los artículos 23 y 24. Por lo tanto, en el mes de noviembre de 2000, el Instituto Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja pasa a formar parte del Consejo Nacional De Educación Superior CONESUP, con registro institucional Nro. 11-009 del 29 de noviembre de 2000.

A medida que avanza la demanda educativa el Instituto propone nuevas tecnologías, es así que de acuerdo con el Nro. 160 del 17 de noviembre de 2003, la Dirección Ejecutiva del CONESUP otorga licencia de funcionamiento en la carrera de: Diseño Gráfico y Publicidad, para que conceda títulos de técnico superior.

Con acuerdo ministerial Nro. 351 del 23 de noviembre de 2006, el CONESUP acuerda otorgar licencia de funcionamiento para las tecnologías en las carreras de: Gastronomía, Gestión Ambiental Electrónica y Administración Turística.

En circunstancias de que en el año 2008 asume la dirección de la academia en el país el CES (Consejo de Educación Superior), la SENESCYT (Secretaría Nacional

de Educación Superior Ciencia y Tecnología) y el CEAACES (Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior), el Tecnológico Sudamericano se une al planteamiento de la transformación de la educación superior tecnológica con miras a contribuir con los objetivos y metas planteadas en el Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017, para el consecuente cambio de la matriz productiva que nos conduzca a ser un país con un modelo de gestión y de emprendimiento ejemplo de la región.

Esta transformación inicia su trabajo en el registro de carreras, metas que luego de grandes jornadas y del esfuerzo de todos los miembros de la familia sudamericana se consigue mediante Resolución RPC-SO-11-Nro.110-2014 con fecha 26 de marzo del 2015. Con dicha resolución, las ocho carreras que en aquel entonces ofertaba el Tecnológico Sudamericano demuestran pertinencia para la proyección laboral de sus futuros profesionales.

En el año 2014 el CEAACES ejecuta los procesos de evaluación con fines de acreditación a los institutos tecnológicos públicos y particulares del Ecuador; para el Tecnológico Sudamericano, este ha sido uno de los momentos más importantes de su vida institucional en el cual debió rendir cuentas de su gestión. De esto resulta que la institución acredita con una calificación del 91% de eficiencia según resolución del CES y CEAACES, logrando estar entre las instituciones mejor puntuadas del Ecuador.

Actualmente, ya para el año 2022 el Tecnológico Sudamericano ha dado grandes pasos, considerando inclusive el esfuerzo redoblado ejecutado durante cerca de dos años de pandemia sanitaria mundial generada por la Covid 19; los progresos se concluyen en:

- 10 carreras de modalidad presencial

- 7 carreras de modalidad online
- 2 carreras de modalidad semipresencial
- 1 centro de idiomas CIS, este último proyectado a la enseñanza – aprendizaje de varios idiomas partiendo por el inglés. Actualmente Cambridge es la entidad externa que avala la calidad académica del centro.
- Proyecto presentado ante el CES para la transformación a Instituto Superior Universitario
- Proyecto integral para la construcción del campus educativo en Loja – Sector Moraspamba.
- Proyecto de creación de la Sede del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano en la ciudad de Machala
- Progreso hacia la transformación integral digital en todos los procesos académicos, financieros y de procesos.

Nuestros estudiantes provienen especialmente del cantón Loja, así como de la provincia; sin embargo, hay una importante población estudiantil que proviene de otras provincias como El Oro, Zamora Chinchipe, Azuay e incluso de la Región Insular Galápagos.

La formación de seres humanos y profesionales enfocados a laborar en el sector público como privado en la generación de ideas y solución de conflictos es una valiosa premisa, empero, el mayor de los retos es motivar a los profesionales de tercer nivel superior tecnológico para que pasen a ser parte del grupo de emprendedores;



entendiéndose que esta actividad dinamiza en todo orden al sistema productivo, económico, laboral y por ende social de una ciudad o país.

La misión, visión y valores constituyen su carta de presentación y su plan estratégico su brújula para caminar hacia un futuro prometedor en el cual los principios de calidad y pertinencia tengan su asidero.

#### 8.1.2 *Modelo educativo*

A través del modelo curricular, el modelo pedagógico y el modelo didáctico se fundamenta la formación tecnológica, profesional y humana que es responsabilidad y objetivo principal de la institución; cada uno de los modelos enfatiza en los objetivos y perfiles de salida estipulados para cada carrera, puesto que el fin mismo de la educación tecnológica que brinda el Instituto Sudamericano es el de generar producción de mano de obra calificada que permita el crecimiento laboral y económico de la región sur del país de forma prioritaria.

**Figura 2.***Constructivismo social*

*Nota.* Información obtenida de la página oficial de la institución.

El modelo en conjunto está sustentado en la Teoría del Constructivismo; el constructivismo percibe el aprendizaje como actividad personal enmarcada en contextos funcionales, significativos y auténticos. Todas estas ideas han sido tomadas de matices diferentes, se pueden destacar dos de los autores más importantes que han aportado más al constructivismo: Jean Piaget con el Constructivismo Psicológico y Lev Vygotsky con el Constructivismo Social.

El modelo curricular basado en competencias pretende enfocar los problemas que abordarán los profesionales como eje para el diseño. Se caracteriza por: utilizar recursos que simulan la vida real, ofrecer una gran variedad de recursos para que los estudiantes analicen y resuelvan problemas, enfatizar el trabajo cooperativo apoyado por un tutor y abordar de manera integral un problema cada vez.

## 8.2 Marco conceptual

### 8.2.1 *Manuales automotrices*

El manual de procedimientos es un documento del sistema de Control Interno, el cual se crea para obtener una información detallada, ordenada, sistemática e integral que contiene todas las instrucciones, responsabilidades e información sobre políticas, funciones, sistemas y procedimientos de las distintas operaciones o actividades que se realizan en una organización. (Palma, 2005)

Los manuales son una guía de instrucciones de todos los procedimientos de actividades que las personas realizan en un área específica. Como sus objetivos y beneficios, es definir políticas, funciones, determinar responsabilidades, ahorrar tiempo, evitar desperdicios, tener reglas y procedimientos que se utilicen dentro de la organización.

Ya que actualmente se busca que la carrocería, además de ser cómoda y segura, tenga una mejor eficiencia aerodinámica, lo que se traduce en mayor velocidad con menor potencia y consumo. Por ejemplo, a distintas partes del cuerpo se les ha asignado una función específica para determinadas situaciones. Así mismo, los rieles delanteros están diseñados para que en un impacto frontal se deformen de manera controlada para absorber parte de la fuerza de la colisión y reducir el daño a los pasajeros.

Por tal motivo es que el manual de carrocería tiene como fundamento lograr una familiarización visual y técnica a través de una interpretación de la información contenida en el manual del fabricante, se podrá realizar tareas tan diversas, en un tiempo óptimo y con la calidad necesaria, para que no se afecte la estética ni la seguridad del vehículo reparado, es absolutamente inevitable que el carrocerero

disponga en su puesto de trabajo de un conjunto muy variado de herramientas, equipos y accesorios, que aseguren que el trabajo se realizara en las mejores condiciones para poder garantizar una correcta reparación y la máxima fiabilidad.

### 8.2.2 *Tipos de manuales*

Existen distintos tipos de manuales que se mencionan según Rodrigo 2021 los cuales tenemos:

Manual organizacional. Resume el manejo de una empresa en forma general. Indica la estructura, las funciones y roles que se cumplen en cada área. Es el más genérico y debe ser conocido por todos los empleados, ya que busca plasmar todo el funcionamiento de la institución, tanto la actividad administrativa, como la ejecutiva y operativa.

El manual organizacional contiene en forma general y ordenada el funcionamiento de la institución ya que su propósito se basa en describir la estructura de la organización de forma sistemática, así mismo señala las funciones y responsabilidades que se asignan a cada área. Seguido el manual departamental de Rodrigo 2021.

Manual departamental. Legisla y regula el modo en que deben ser llevadas a cabo todas las actividades de cada área. Las normas están dirigidas al personal según el departamento al que se pertenece y el rol que cumple. Estos manuales reflejan la forma de la organización, pero a menor escala, es decir, regulan las actividades, las operaciones y los roles de cada departamento en particular.

Constituye en regular el proceso que se debe llevar a cabo de las empresas y así mismo de las actividades de cada área, proporcionando información de la estructura orgánica,

regulación de actividades, atribuciones, objetivos y funciones que se realizan. Seguido el manual de política de Rodrigo 2021.

Manual de política. Determina y regula la actuación y dirección de una empresa en particular. No tiene que ver con la política gubernamental (del país en el que funcione la empresa) si no con las políticas puntuales de la empresa. Este manual se enfoca en controlar y regular las actividades desempeñadas por los ejecutivos de la empresa.

Contiene la regulación y determinación de las actividades que se deben llevar a cabo en la empresa, además transmite el medio de comunicación y coordinación para así se cumplan con las políticas puntuales de la empresa que desempeñan los ejecutivos. Seguido el manual de procedimientos de Rodrigo 2021.

Manual de procedimientos. Regula cada uno de los pasos que deben realizarse para emprender alguna actividad de manera correcta. Plantea las instrucciones para que los procesos (industriales, manufactureros y administrativos) que se llevan adelante en la organización, sean eficientes y eficaces.

Cada instrumento administrativo se regula para la realización de emprender actividades de una manera correcta, así mismo se los considera documentos importantes para el uso en la realización de las actividades cotidianas. Seguido el manual de técnicas de Rodrigo 2021.

Manual de técnicas. Explican minuciosamente cómo deben realizarse tareas particulares. Complementa al manual de procedimientos con indicaciones técnicas y detalladas sobre cada actividad.

Se encargan de explicar cada actividad con indicaciones de una manera específica y detallada que convierte el uso del manual más fácil. Seguido el manual de bienvenida de Rodrigo 2021.

Manual de bienvenida. Introduce brevemente la historia de la empresa, sus objetivos y su visión particular, además de los derechos, beneficios y obligaciones de los empleados. Busca generar la identificación de los nuevos ingresos con la empresa a la que están ingresando.

Es una guía que tiene como objetivo introducir a un trabajador con las obligaciones, derechos, y beneficios de los empleados y así mismo mostrar los propósitos que tiene la empresa para que en un futuro no existan malos entendidos y beneficie a la empresa y al trabajador. Seguido el manual de puesto de Rodrigo 2021.

“Manual de puesto. Determinan específicamente cuáles son las características y responsabilidades a las que se acceden en un puesto o rol determinado.”

Ayuda a otros a entender las tareas o actividades que se deben cumplir al momento que se accede a un puesto por lo cual las especificaciones deben ser claras y lógicas para el fácil entendimiento. Seguido el manual múltiple de Rodrigo 2021.

Manual múltiple. Expone distintas cuestiones, y suelen surgir de los minutos o de las actas de asambleas que se dan entre los socios. Estos manuales coordinan y organizan situaciones que no estén contempladas en el resto de los manuales de la organización.

Como el nombre mismo lo dice múltiple, este manual contiene descripciones de actividades que son tomadas por varias personas que conforman la empresa, se los describe para tener una mejor organización y coordinación. Seguido el manual de finanzas de Rodrigo 2021.

Manual de finanzas. Verifica la administración de todos los bienes de la empresa, los ingresos y egresos. La creación y el seguimiento de este manual suele estar a cargo del tesorero y el controlador.

Tiene como finalidad llevar una contabilidad de los bienes de la empresa quien es controlado por un tesorero que registra los ingresos y egresos que esta puede llegar a tener. Seguido el manual de sistema de Rodrigo 2021

Manual de sistema. Se crea en el momento en que se desarrolla un sistema de gestión. Es frecuente que el departamento de tecnología sea el encargado de desarrollar este manual.

Este manual tiene el propósito de ilustrar una solución de software y a su vez es empleado para el entendimiento del sistema tanto como la definición, diseño, organización y su estructura. Continuando con el manual de calidad de Rodrigo 2021.

Manual de calidad. Presenta las políticas de la empresa en cuanto a la calidad del sistema. Puede estar relacionado con las actividades en forma sectorial o total de la organización. Presenta indicadores y parámetros que miden la productividad, la eficiencia y la calidad del servicio o producto que se ofrece.

Establece objetivos y políticas de calidad de una compañía también muestra parámetros importantes que tienen los productos que ofrecen al mercado como es la productividad, calidad y la eficiencia que estos tienen.

### 8.2.3 *Antecedentes históricos*

Según (CABYCAL P. , 2021) los diez primeros años del siglo XIX se mostraron los primeros vehículos. Desde un principio, el proceso de pintado ha ido evolucionando para así obtener un proceso más respetuoso con el medio ambiente, de

forma que en un principio se utilizaban productos naturales y actualmente polímeros de alta tecnología.

En el siglo XX, el proceso de pintura solo se basaba en una misma técnica que se utilizaba para la madera ya que su limitación era que solo producía el color negro, aunque con un buen resultado.

### **Figura 3.**

*La pintura y sus aportes al sector automotriz*



*Nota.* La pintura y sus aportes al sector automotriz. Tixce (2017)

“La carrocería marca la estética del automóvil, pero también garantiza la comodidad y seguridad de los pasajeros. Por tanto, existen diversos tipos y cada uno tiene unas características concretas”. (Escuela el gremio, 2020), en base al texto citado podemos enfocarnos en la historia de la pintura para vehículos debemos saber que en los primeros automóviles se consideraba que la función principal era proteger la carrocería para evitar que exista un deterioro, estas pinturas eran las mismas que se empleaban en el pintado de los carruajes de tracción animal, se preparaban con resinas y aceites vegetales.

La nitrocelulosa representó un hito en el desarrollo de la industria de pinturas mundial, pues fue la responsable por la popularización de las lacas automovilísticas e



industriales, propiciando acabados de fácil aplicación, rápido secado y alto desempeño. Debido a su rápido secado, fue el principal factor que tornó posible la producción en masa en la industria automovilística. (NITROCELULOSA manual técnico de aplicación parte 1, 2022)

Hace más de 160 años la nitrocelulosa simbolizó un desarrollo en los sistemas de laca, la cual ofrece una gran cantidad de colores proporcionando acabados de fácil aplicación, secado rápido y un alto desempeño. Sin embargo, los resultados deseados no se obtenían inmediatamente si no que se necesitaba aplicar entre 3 y 4 capas por ese motivo es que se dio un gran avance para el proceso de aplicación, lo que nos lleva a que el tiempo de secado era de unas quince horas.

No se consideraba estético la pintura en los vehículos ya que era utilizable en la protección de las piezas, durante la historia podemos darnos cuenta que el mercado automotriz tomó un valor muy grande en su evolución.

En la primera guerra mundial surge una transformación de pintura industrial, donde las pinturas nitro celulósicas eran las cuales tenían más resistencia y se podía ofrecer un mejor funcionamiento. Ya para 1946 se mejoraron los tonos de pintura por colores más vivos.

**Figura 4.***Laca acrílica Dupont*

*Nota.* Laca acrílica Dupont. ADMIN

Hoy en día el proceso como tal es el mismo para todos los autos nuevos, lo que cambia son los materiales y la meticulosidad del proceso mismo. En cualquiera de los casos, si mantenemos la pintura en buen estado, nuestro auto durará más tiempo. (Buendía, 2018)

Los vehículos que en la actualidad circulan en las carreteras han sido diseñados y fabricados a medida que los años trascurrían con una calidad de pintura mejorada al igual que las técnicas de pintado y las herramientas a utilizar.

En lo que menos que se piensa para la elaboración de un vehículo es en su proceso de pintura y es que a partir de los años se empezó a mejorar la calidad, con avances en el desarrollo de tecnología que nos permiten obtener mejores acabados de pintura y además garantizan mayor durabilidad y estabilidad en la pintura. Con el tiempo, la industria de la pintura se ha vuelto mucho más importante en el campo automotriz.

## 8.2.4 *Carrocería y pintura automotriz*

8.2.4.1 **Eficiencia de reparación y remodelación de carrocería.** Hablar de un choque en un automóvil es algo muy general. Los choques pueden tener diferentes variables que difícilmente se pueden cuantificar; sin embargo, estos sean pequeños o grandes es importante que sean reparados para que nuestro vehículo se mantenga en óptimas condiciones de operación. (Revista autopartes , 2018)

Ya que al referirnos de la carrocería de los automóviles podemos darnos cuenta que estos pueden sufrir daños o golpes de todo tipo, por lo que deben acudir al taller mecánico para aplicar una nueva capa de pintura a su coche, realizar un enderezado o incluso una soldadura.

Es muy común que la teoría de la reparación y remodelación de carrocerías de automóviles, cubren diferentes tipos de trabajos que se relacionan con la reparación de vehículos, también abarcan un ejercicio de muchas profesiones que son esenciales para reparar daños en la piel exterior de un automóvil, actualmente la mayoría de los daños reparados son medios o de pequeña escala, como abolladuras, arañazos o incluso averías en el vehículo.

La carrocería en su conjunto es un elemento del vehículo que influye en aspectos tan significativos como la estética, el comportamiento aerodinámico o la seguridad de los ocupantes. Por ello, su diseño constituye un aspecto de gran relevancia para obtener el mejor comportamiento en carretera y la máxima seguridad. (401, 2019)

Por tal motivo hoy en día los fabricantes de automóviles se enfocan en trabajar para que los nuevos diseños, los materiales y técnicas o los procesos de fabricación se basen en la reducción del peso, el aumento de la resistencia y la seguridad.

8.2.4.2 **Reparación estructural.** Primero definamos el concepto de (daños estructurales), son todos aquellos que deforman la carrocería del vehículo, ya sea por daños directos o indirectos, los cuales se refieren a los directos a todas las deformaciones encontradas directamente en la zona de impacto, mientras que en los indirectos se encuentran lejos de la zona de impacto esto debido a la magnitud del daño fue disipada en otra área. (carrocería, 2017)

Al definir el concepto de daños estructurales podemos darnos cuenta que son el factor que se presenta diferentes deformaciones en la carrocería que se deben tomar en consideración para poder repararlos de una forma adecuada y correcta, esto nos da entender que cuando las partes estructurales están dañadas, es necesario reparar el vehículo, cualquier deformación de la estructura del vehículo, aunque sea leve, debe recuperarse por completo para recuperar los niveles de seguridad originales que tenía el vehículo.

Y es por esto que se señalan los mismos principios, pero cada deformación se debe trabajar de manera diferente, los principios están representados por la fuerza y dirección con la que se generó el efecto, así mismo debemos tener en cuenta que los vehículos actuales se fabrican con carrocerías capaces de absorber la energía liberada en caso de impacto con un vehículo.

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

Principalmente la pintura se destina a la protección de la lámina de daños químicos, mecánicos y proporciona que la superficie se vea visualmente atractiva por este motivo es que el principal enemigo del acero es la corrosión. A través de estudios, el material de construcción es más resistente a la corrosión, como aleaciones de aluminio o plásticos.

Debemos tener en cuenta el concepto que se denomina comúnmente oxidación a las reacciones químicas en las que el oxígeno se combina con otras sustancias, formando moléculas llamadas óxidos. Esto es particularmente frecuente en el mundo de los metales, aunque para nada exclusivo de ellos. En química se llama oxidación al fenómeno químico en el que un átomo, molécula o ion pierde uno o varios electrones, aumentando así su carga positiva. (Oxidacion- Concepto, tipos, numero de oxidacion y reducion, s.f.)

Es por esto que se dice que la oxidación es un procedimiento químico en el que se genera un intercambio de electrones para obtener la configuración estable energéticamente más viable, es decir, sus átomos tienden a tener una capa electrónica final completa.

### 8.2.5 *Proceso de reparación de carrocería automotriz*

#### **Figura 5.**

##### *Reparación de carrocerías*



*Nota.* Reparación de carrocerías. 3M Science. Applied to Life.

#### **Paso 1: LIJADO PREVIO DEL ÁREA DAÑADA**

- Realice el lijado inicial con un taco manual para detectar los puntos altos y bajos del área de reparación. Marque los puntos más profundos del área dañada para colocar puntos de soldadura.
- Este proceso optimiza ya que es la base perfecta para obtener los resultados deseados.

#### **Paso 2: PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE**

- Retire la pintura o el recubrimiento de los puntos del área de reparación, para preparar el estirado de la abolladura.

#### **Paso 3: APLICACIÓN PUNTUAL**

- Utilice la soldadura por puntos en el área de reparación utilizando el método o el equipo preferido y recomendado.

#### Paso 4: EXTRACCIÓN DE ABOLLADURAS

- Tire de los puntos de abolladura utilizando una herramienta adecuada al trabajo como lo es un Spotter automotriz.

#### Paso 5: ELIMINACIÓN DE PUNTOS

- Para la eliminación de puntos marcados por la soldadura aplicada en la extracción de abolladura pasamos a lijar con cepillo de acero.

#### Paso 6: LIJADO DEL ÁREA DE TRABAJO

- Para el lijado del área de trabajo utilizamos en la amoladora un disco de lijado con un grano fino hasta exponer el metal.

#### Paso 7: LIMPIEZA DE LA SUPERFICIE

- Desengrasar la superficie

#### Paso 8: APLICACIÓN

- Aplique suficiente masilla para el relleno de abolladuras

#### Paso 9: SECADO

- El curado de la masilla puede acelerarse mediante infrarrojos después del período de gelificado inicial. Espere 10 minutos antes de usar los infrarrojos para calentar durante 10-20 minutos con una temperatura de panel de 70 °C
- Secado al aire: 4 h a 22 °C de temperatura ambiente.

#### Paso 10: LIJADO PLANO DEL ÁREA DE LA MASILLA

- Para eliminar los recubrimientos rápidamente, utilice una amoladora con disco abrasivo y el mismo procedimiento para eliminar los arañazos.

#### Paso 11: LIMPIEZA DE LA SUPERFICIE

- Desengrase completamente la superficie

#### Opcional: APLICACIÓN DE SEGUNDA CAPA

- Aplique una capa adicional de masilla si es necesario y repita los pasos de secado y lijado como se recomienda en los pasos anteriores así mismo los espesores del acabado como máximo no debe superar los 4 a 6 mm. Por su parte, el espesor máximo de cada capa no debe superar los 2 a 3 mm (Life 3. S., s.f.)

El proceso para reparar la carrocería de un vehículo se asocia a muchas actividades que son necesarias para la reparación de los defectos, ya que se basa en la restauración para que vuelva a su estado original.

### 8.2.6 *Equipos materiales e insumos para realizar el pintado*

8.2.6.1 **Herramientas imprescindibles en el área de chapa.** Las tareas más significativas desempeñadas en esta zona son las siguientes:

- Desmontaje y montaje de los elementos atornillados del vehículo.
- Reparación, conformado e igualado de daños sobre las piezas de metal.
- Sustitución de elementos metálicos soldados, remachados o pegados.
- Reparación de piezas de plástico.
- Sustitución de lunas.

Para poder llevar a cabo las tareas antes mencionadas, en primer lugar, es necesario disponer de un carro equipado con herramientas para desmontar los componentes atornillados. Este vehículo debe tener, como mínimo, las siguientes herramientas:



- Distintos juegos de destornilladores.
- Un maletín de carraca de ¼.
- Un kit de desmontaje de guarnecidos.
- Quita grapas (de plástico, a ser posible, para evitar que al usarlas se generen rayas en la pintura).
- Alicates variados (universales, de punta fina, etc.).
- Botadores.
- Granetes.
- Martillo de bola y de nailon.
- Brocas de taladrado.
- Distintos juegos de llaves fijas, con carraca y acodadas.

Para sustituir las piezas soldadas de la carrocería, además de herramientas de percusión como martillos, en un taller de chapa y pintura se necesitan las siguientes herramientas básicas:

- Bancadas universales para reparaciones estructurales más grandes o mini bancos para realizar pequeños golpes en daños menos severos que están asociados con la deformación de los componentes adjuntos que no están ensamblados, como los rieles del bastidor, los pisos del baúl, etc.
- Equipos auxiliares de medición, como los compases de varas o los gatos hidráulicos expansores para la corrección de deformaciones.
- Herramientas de corte, como radiales o sierras neumáticas.

- Herramientas y útiles de limado y cepillado que permiten eliminar restos de pintura y metal. Entre ellos se encuentran radiales, taladros o cepilladoras con sus respectivos discos específicos para cada tarea.
- Utillaje para retirar puntos de soldadura, como despuntadoras, brocas de despuntado y soldadoras láser (láser cúter).
- Herramientas para separar los paneles, como cinceles, cortafríos y buriles.
- Útiles de sujeción, como mordazas autoblocantes.
- Caballetes o bancos de trabajo donde colocar las piezas desmontadas.
- Equipos de soldadura MAG para llevar a cabo la sustitución de soldaduras de acero y equipos MIG respecto al aluminio. Además, la sustitución de elementos de aluminio requiere la disponibilidad de equipos de remachado específicos que permitan la instalación de remaches estampados.
- Herramientas para aplicar adhesivos, como pistolas de extrusión y otros productos como anti gravillas o ceras de cavidades. (401, 2021)

En esta información podemos ver que se menciona una gran cantidad de herramientas y también una gran variedad, todas las herramientas mencionadas en el texto anterior son indispensables para el desarrollo de la elaboración de la técnica de chapa y pintura, de igual manera se facilita la aplicación de técnicas para reducir el tiempo del proceso de pintado, lijado, masillado, secado. Pero sobre todo dejar un buen acabado a la hora de entregar el trabajo.

### 8.2.7 *Materiales para realizar el chapeado*

8.2.7.1 **Masilla.** La masilla tiene la capacidad de brindar resultados con un óptimo poder de relleno, para reparar pequeñas deformaciones, roturas e imperfecciones superficiales en zonas metálicas y fibra de vidrio, la masilla debe tener un ancho o espesor de 0,5mm, para lo cual hay que tener paciencia para ser capaz de aplicar otra mano de un tiempo de secado, que suele ser de unos 20min a una temperatura de 15-20°C, si la temperatura es inferior a eso, es el momento de aplicar el secado en masilla.

El Angulo de inclinación que debe tener la espátula dependerá mucho del daño que tenga el vehículo, generalmente, la primera pasada con masilla se la hace con inclinación de 60 grados y las posteriores pasadas de hacen con una inclinación de 35 a 45°

8.2.7.2 **Fondo.** Se utiliza para mejorar la adherencia de las pinturas terminadas, asegura que los metales estén seguros y protegidos contra la oxidación y poder terminar mejor.

La base del mismo se lo aplica en:

- Láminas de aluminio, laminas metálicas, fibras de vidrio o plásticos con resanes o sin ellos.
- Láminas de acero que se encuentren libres de óxido. Etc.

8.2.7.3 **Endurecedores y catalizadores.** La función principal de los catalizadores es obtener un secado más rápido que ayude a que la pintura se disperse mejor. Normalmente no se recomienda mezclar mucho la masilla y el catalizador, porque seca muy rápido y dura entre 4 y 5 minutos, para contener unos 97 g de masilla se necesitan 2 o 3 g de catalizador.

8.2.7.4 **Pastas pulidoras.** Este se utiliza para poder limpiar, sellar, teñir y eliminar pequeños problemas que aparecen al momento de terminar el trabajo, por ejemplo, apareciendo superficialmente pequeñas abolladuras y decoloraciones que se pueden dar en diferentes partes del trabajo realizado, las pastas tienen sus cualidades y características, por ejemplo:

- Pulen y desmanchas sin rayar un poco la pintura.
- Los restos se retiran sin dificultad.
- Son rápidos de aplicar.
- No desgasta de manera contundente la pintura.

8.2.7.5 **Lijas de masillas.** Las lijas se las utilizará según las recomendaciones del fabricante de la masilla, normalmente suelen ser de P80 A P280.

Para poder iniciar se lo realiza con la P80 a P100 para arreglar la superficie, luego se utiliza la P150 a P180 para un afinado y P220 a P280 para poder reducir los rayones de la lija anterior, para poder terminar, se obtendrá un matizado de la superficie enmasillado que servirá de base para la aplicación de pintura y aparejos.  
(educacion, 2016)

8.2.7.6 **Spotter Automotriz.** El Spotter para Abolladuras BP controlado por microprocesador, adecuado para carrocerías y aplicaciones industriales. El panel multifunción permite el ajuste automático de los parámetros de punteado según la herramienta elegida y el grosor de la hoja.

#### **Características**

- Máquina soldadora para extraer abolladuras sin tener que desmontar el interior del vehículo.
- Posee martillo de inercia con variedad de puntas, para distintos trabajos de latonería.
- Puede reducir el tamaño de la lata es decir el crecimiento anormal después de la extracción del hundido.
- Spotter electrónico para enderezada de 220v monofásico. (Ecuador, 2022)

8.2.7.7 **Enderezado Automotriz.** El método para realizar cualquier operación de adrizamiento es anclar firmemente el vehículo sin dañarlo, mientras se aplica tracción en el área o partes dañadas en la dirección opuesta a la que fueron dañadas por la fuerza del impacto.

Con los años, surgieron nuevos tipos de equipo conforme había nuevas necesidades. El equipo para enderezar abarca desde unidades portátiles muy sencillas solo para tracción, sistemas portátiles de tracción y sujeción y maquinas estacionarias y diversos tipos de sistemas de banco. Ya sean portátiles o estacionarios, todos tienen ventajas y desventajas. (Nacimba & Paillacho, 2008)

Se define como el proceso llevado a cabo en un taller de automóviles mediante el cual se recupera la forma original de una parte del automóvil que ha sido deformada por algún tipo de impacto.

Por ello, el proceso de enderezado consiste en recuperar la forma inicial de la chapa de acero deformada, la misma que constituye la estructura básica de los vehículos, denominada carrocería. El propósito de este proyecto es brindar una mejor capacitación en el proceso de alisado.

### 8.2.8 *Proceso de pintado*

Según (SGA-PE-Marketing, 2021) nos muestra los pasos del pintado de vehículos.

#### **Figura 6.**

##### *Proceso de pintura*



*Nota.* Proceso de pintura. 401, Herramientas y equipo indispensables en un taller de chapa y pintura (2021)

8.2.8.1 **Preparar la superficie.** Este es el más sencillo de todos, pero el más importante para que no queden grumos ni manchas en la pintura que haremos más adelante. La preparación de la superficie consiste en limpiarla de cualquier impureza, ya sea polvo, grasa, etc. Después de la limpieza, debe lavar el automóvil.

8.2.8.2 **Lijar.** Una vez que el auto esté limpio hay que lijar para quitar la pintura anterior. Puedes usar una lijadora eléctrica para este fin, pero en algún momento también será necesario usar una lija de mano para llegar a las esquinas o espacios más escondidos.

Para los primeros pasos te recomendamos el sistema Multi-Air de Norton, un exclusivo sistema de lijado en seco. Para el lijado a mano, te aconsejamos emplear el taco Multi-Air y la lija A975, especial para este taco, además de la manguera Multi-Air para tacos con sistema de aspiración.

8.2.8.3 **Enmasillar.** Cuando haya terminado de lijar y limpiar, debe enmascarar para evitar manchas permanentes de masilla y pintura. Luego, debe aplicar el sellador a las partes del automóvil donde se necesita. Lo ideal es aplicarlo de abajo hacia arriba o viceversa. Deja secar la masilla y lija.

8.2.8.4 **Aplicar la base.** Luego de que la masilla se haya secado y se produzca el lijado y vuelto a limpiar, se puede aplicar la base según se indique en el producto, esperando a que seque y se vuelve a aplicar de dos a tres veces más. Cuando el primer esté totalmente seco, se pasa a lijar con la intención de nivelar la superficie, puedes usar la lija Multi-Air Disco A275 para esta tarea.

8.2.8.5 **Aplicar la pintura.** Cuando haya secado la penúltima capa lija nuevamente para corregir cualquier posible imperfección y concluye limpiando y pintando por última vez.

8.2.8.6 **Aplicar el Barniz.** Ya que la pintura ha secado usa un barniz automotriz de calidad para darle brillo a tu auto. Por ejemplo, puedes usar un activador de brillo, el cual se debe aplicar igual que la pintura.

8.2.8.7 **Pulir.** Es el proceso de lijado ultra fino con el de sacar brillo combinando abrasivos convencionales de grado fino con ayuda de pasta para el lijado y eliminaciones de los defectos.

Estos son los pasos que lleva el proceso de pintura. Como comentario propio diré que el proceso de pintado conlleva una variedad de pasos los cuales lleva a tener un buen acabado de pintura donde desde el primer paso que es el preparado de la superficie la cual se va a pintar, hay que tratarlo con sumo cuidado al momento de realizar el trabajo ya que toma su tiempo el tener un acabado perfecto para seguir al siguiente paso y así en cada proceso que se vaya a realizar se debe tener el cuidado necesario para que este tenga calidad.



### 8.2.9 Elementos para el pintado automotriz

#### Figura 7.

*La pintura y sus aportes al sector automotriz*



*Nota.* La pintura y sus aportes al sector automotriz. Tixce (2017)

Según (ruta, 2019) existen diferentes herramientas a la hora de pintar el vehículo, las más importantes son las que relacionaremos a continuación:

8.2.9.1 **Pistola HVLP.** La pistola o aerógrafo es primordial en la aplicación de la pintura. La más importante tecnología en acabados industriales hoy son las pistolas HVLP (High Volumen Low Pressure- alto volumen baja presión), ya que reduce la presión del aire de atomización.

8.2.9.2 **Lijadora y taco.** La lija es fundamental en el proceso de reparación de pintura, la mayoría de las capas de materiales pictóricos necesitan ser pulidas, la lija manual necesita un bloque de lijado para facilitar su uso, es la herramienta de base del pintor.

8.2.9.3 **Lijadora roto orbital.** Estas lijadoras combinan la velocidad y agresividad de una lijadora de banda con la habilidad de producir un acabado fino.

8.2.9.4 **Lámpara de secado infrarrojo.** Las lámparas infrarrojas son fuentes perfectas de radiación para los procesos de secado de pintura. Estos ofrecen no solo tiempos de respuesta rápidos, sino también la máxima eficiencia.

8.2.9.5 **Cabina de pintura.** Una cabina de pintura es un recinto utilizado para operaciones de pintura. Un sistema de escape motorizado limita la cantidad de pintura, escombros y humos que pueden escapar. La cabina permite realizar diferentes procesos de aplicación y secado de pintura.

8.2.9.6 **Medidor de espesor.** Cada tipo de pintura debe dejar un espesor mínimo y máximo. La aplicación media de anticorrosivo es de 4 micras, de masilla 80 micras y de barniz 55 micras. La medición de espesores más común se realiza con un calibre de espesores.

#### 8.2.10 *Mantenimiento de carrocería y pintura automotriz*

### **Figura 8.**

*Cómo mantener la carrocería del coche en perfecto estado*



*Nota.* Como mantener la carrocería del coche en perfecto estado. AUTOFACIL (2014)

Sin duda, es mejor lavar el coche a mano que a máquina, porque los pelos de los rodillos en los túneles pueden rayar la pintura o incluso estropear cualquier elemento que sobresalga de la carrocería como espejos, spoiler...

Tres pasos para lavar la carrocería del coche son:

1. Moja toda la carrocería con agua tibia.
2. Llena un cubo con agua y jabón -existen multitud de champús para carrocería.
3. Aclara todo el jabón con una manguera y seca la carrocería con una toalla de secado. Una vez retirada toda el agua, es el momento en el que puedes aplicar la cera protectora si lo deseas.

Cuando nieva, las máquinas quitanieves esparcen sal en el asfalto para que la nieve se derrita. Es importante no dejar que esa sal permanezca acumulada en los bajos de la carrocería, pues produce corrosión. Si el coche tiene restos de sal, conviene dar un -manguerazo- a la parte inferior del coche cuanto antes. (AUTOFÁCIL, 2014)

### **8.3 Diseño metodología**

#### **8.3.1 Descripción de métodos y técnicas empleadas en la investigación**

**8.3.1.1 Método Fenomenológico.** Este procedimiento comprende el decrecimiento de todo el grupo de vivencias al efecto de las experiencias más genuinas, nos posibilita explorar diferentes situaciones de la vida. Este procedimiento se comprende en la vivencia y se lo hace a partir de un criterio subjetiva, este procedimiento comprende examinar, aprender, conocer y revelar cada cosa respecto al asunto que se va a conocer. (Guillen, 2019)

Este procedimiento dejará la interpretación y entendimiento vinculados mediante encuestas a profesionales de latonería automotriz, donde se tuvo en cuenta

los diversos factores que influyen para el planteamiento de provisión de manuales y viabilizando la compostura de carrocerías en los talleres técnicos de latonería automotriz, considerando actividades a desarrollar dentro del mismo entorno.

**8.3.1.2 Método Hermenéutico.** Este método se relaciona con la forma de análisis que atiende la interpretación de lecturas, comprende cada escrito cuyo sentido no sea evidente y constituya un problema que se interponga entre nosotros y el documento. Es la capacidad de comunicar un mensaje de un grado exclusivo en el tiempo espacio y directo entre emisor y receptor. (Aránguez, 2016)

En el desarrollo del proyecto el presente método se lo aplico durante la investigación de fuentes bibliográficas como parte del estado del arte para conocer tantos conceptos, procedimientos referentes a latonería y pintura automotriz. Dicha información sirvió y se aplicó en el levantamiento del manual técnico.

**8.3.1.3 Método práctico proyectual.** Este trabajo necesita de capacidades y conocimientos adecuados para poder encontrar diferentes soluciones a los procesos de diseño; personas de diferentes áreas hacen conocer que la experiencia y los conocimientos facilitan el reconocimiento de cada herramienta a emplear y reconocer en cada toma de decisiones o actividades para un trabajo. (UDE, s.f.)

Para la elaboración del manual y reparación de carrocería del vehículo Suzuki Samurái se aplicó directamente este método, basándonos en los conocimientos adquiridos durante el periodo académico se desarrolló el proyecto de manera eficiente y sin inconvenientes a futuro del mismo.

### 8.3.1 *Técnicas de investigación*

8.3.1.1 **El fichaje.** Es el encargado de registrar los datos que se obtiene de la investigación en el documento llamado fichaje, esta debe estar hecha y ordenada de manera correcta, con esta técnica de investigación se puede ahorrar mucho espacio, tiempo y dinero, la técnica de fichaje es muy eficaz e importante para poder realizar de mejor manera cada proyecto y así poder cumplir con el objetivo deseado. (Dacosta, 2011)

Esta técnica nos ha permitido registrar las mezclas, medidas y cantidades que se va a utilizar en el desarrollo y reparación de latonería del vehículo Suzuki Samurái.

8.3.1.2 **Encuesta.** Con esta técnica de investigación se pueden realizar varias preguntas de manera directa sobre el tema a tratar, ya que la encuesta es una estrategia muy utilizada para la recolección de datos además de ser una de las más empleadas en proyectos y procesos de investigación, esto se puede realizar en un lugar adecuado para una mejor aproximación de respuestas sobre el proyecto, en este caso se realizaría a personas de talleres e incluso de empresas, mediante este trabajo podemos recolectar datos acerca de los manuales de reparación de carrocería y a su vez poder realizar un manual adecuado para la reparación de carrocería automotriz de un Suzuki samurái. (ELSEVIER, 2003)

Es por eso que esta técnica fue aplicada al gremio de mecánicos y afines del cantón Loja que se encuentra ubicada en el barrio el valle de la ciudad de Loja con el fin de obtener datos precisos que nos ayudaron con el desenvolvimiento del proyecto, así mismo alcanzar con el cumplimiento de elaborar el manual de procedimientos correctamente.

8.3.1.3 **Experimental.** Es un grupo de ocupaciones que se usa en la investigación y se basa en la observación para indagar sobre fenómenos o proyectos, donde se busca conseguir nuevos conocimientos, integrar o arreglar conocimientos previos. Por medio de este procedimiento se puede mejorar en la toma de decisiones y controlar deliberadamente las variables para delimitar las relaciones entre ellas. (Irrazábal & Marotto, 2005)

De acuerdo a la información obtenida para el desarrollo del proyecto, pudimos recopilar datos de procesos, técnicas e información para mezclas de pintura y herramientas adecuadas para la realización de chapa y pintura.

### 8.3.2 *Determinación del universo y la muestra*

8.3.2.1 **Universo.** El universo que se investiga en este proyecto está constituido por el público de la ciudad de Loja que conforma el gremio de maestros mecánicos y afines del cantón Loja, el cual cuenta, con 110 asociados, los cuales 50 se encuentran en servicio y 60 jubilados.

#### ***Tabla 1.***

*Gremio de maestros mecánicos y afines del cantón Loja.*

Asociados	Número de Personas
En servicio	50
Jubilados	60
Total	110

*Nota.* Esta tabla muestra los datos de las personas asociadas al Gremio de mecánicos y afines del cantón Loja.

8.3.2.2 **Muestra**8.3.2.3 **Formula:**

$$n = \frac{Z^2 \sigma^2 N}{E^2 (N - 1) + Z^2 \sigma^2}$$

8.3.2.4 **Datos:**

n=Tamaño de la muestra

N=Población asociación de gremio de mecánicos y afines del cantón: 110

Z=Nivel de confianza: 90% (1,645)

P=Probabilidad del éxito: 50% (0,5)

Q=Probabilidad de fracaso: 50% (0,5)

E=Margen de error: 5% (0,05)

$$n = \frac{Z^2 \sigma^2 N}{E^2 (N - 1) + Z^2 \sigma^2}$$

$$n = \frac{110 \times (0,5)^2 \times 1.645^2}{(110 - 1)(0.05)^2 \times 1.645^2}$$

$$n = \frac{110 \times 0.25 \times 2.706025}{109(0.0025) + 0.25 \times 2.706025}$$

$$n = \frac{74.4156875}{0.2725 + 0.67650625}$$

$$n = \frac{71.4156875}{0.94900625}$$

$$n = 75.2531266259$$

$$n = 75 \text{ personas}$$

Como resultado se estableció un universo finito con una muestra de 75 personas mediante la siguiente fórmula ejecutada anteriormente.

En la realización de las encuestas el nivel de confianza ( $z$ ) es del 90% (1,645), el margen de error es de ( $e$ ) 5% (0,05) es el error matemático de extraer elementos de la población y se obtuvo los valores de probabilidad de éxito ( $p$ ) 50%, la cual indica si la investigación se puede realizar y la probabilidad de fracaso ( $q$ ) 50%, que es el porcentaje de que alguna parte o toda la investigación no se pueda realizar.

8.3.2.5 **Encuesta.** En la encuesta se estructuraron 11 preguntas las cuales 10 fueron cerradas y 1 abierta, que nos ayudaron a recolectar información eficaz con referencia a los manuales prácticos para de esta forma aportar nuevas estrategias para la reparación de carrocerías automotrices.

8.3.3 *Análisis de resultados: análisis e interpretaciones*

8.3.4 *Análisis cuantitativo o cualitativo.*

#### **Encuesta**

1. **¿A usado usted manuales prácticos sobre el mantenimiento de carrocerías automotrices?**



**Tabla 2.***Uso de manuales prácticos*

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	40	53.3 %
No	35	46.7 %
Total	75	100 %

*Nota.* Encuesta a los socios del gremio de mecánicos y afines del cantón Loja.

**Figura 9.***Uso de manuales prácticos*

*Nota.* Encuesta a los socios del gremio de mecánicos y afines del cantón Loja.

### **Análisis cuantitativo**

El 100% de las personas encuestadas del gremio de mecánicos y afines del cantón Loja, la gran mayoría que representa el 53% (40 personas) han usado manuales prácticos para el mantenimiento de carrocerías automotrices y el otro 47% (35 personas) no han hecho uso de los manuales.

### **Análisis cualitativo**

La asociación de gremio de mecánicos y afines del cantón Loja cuenta con un número significativo que nos da a conocer que hay una preferencia en el uso de los manuales prácticos para el mantenimiento de carrocerías automotrices, esto nos expresa que en el otro grupo de personas existe confianza con su conocimiento empírico.

**2. ¿Con que frecuencia usa manuales prácticos sobre el mantenimiento de carrocerías automotrices?**

**Tabla 3.**

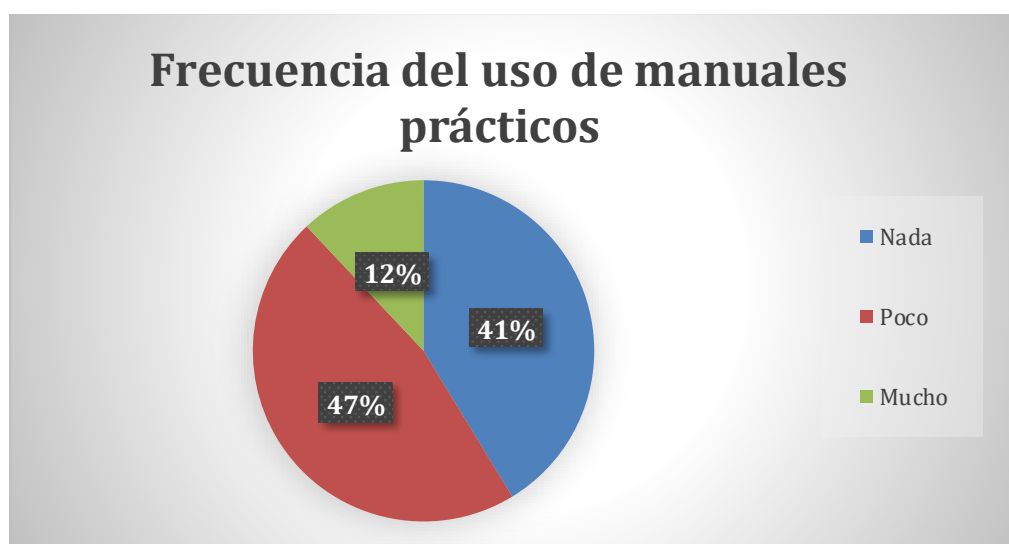
*Frecuencia del uso de manuales prácticos*

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Nada	31	41.3 %
Poco	35	46.7 %
Mucho	9	12 %
Total	75	100 %

*Nota.* Encuesta a los socios del gremio de mecánicos y afines del cantón Loja.

**Figura 10.**

*Frecuencia del uso de manuales prácticos*



*Nota.* Encuesta a los socios del gremio de mecánicos y afines del cantón Loja.

### **Análisis cuantitativo**

Como resultado se obtuvo que el 41,3 % (31 personas) de los encuestados no hacen uso de manuales prácticos, mientras que una gran parte representada con el 46,7% (35 personas) hacen poco uso de estos manuales y una cantidad mínima de encuestados con el 12% (9 personas) tienen una gran confianza a los manuales prácticos para el mantenimiento de las carrocerías.

### **Análisis cualitativo**

Los Técnicos mecánicos que forman parte de la asociación del gremio de mecánicos y afines del cantón Loja hacen poco uso de los manuales prácticos sobre el mantenimiento de carrocerías automotrices, esto nos da a conocer que existe una duda con respecto a las guías que nos ayudan a entender la eficiencia de los mismos.

### **3. ¿A la semana cuantos vehículos asisten para manteniendo o reparación a su taller?**

**Tabla 4.**

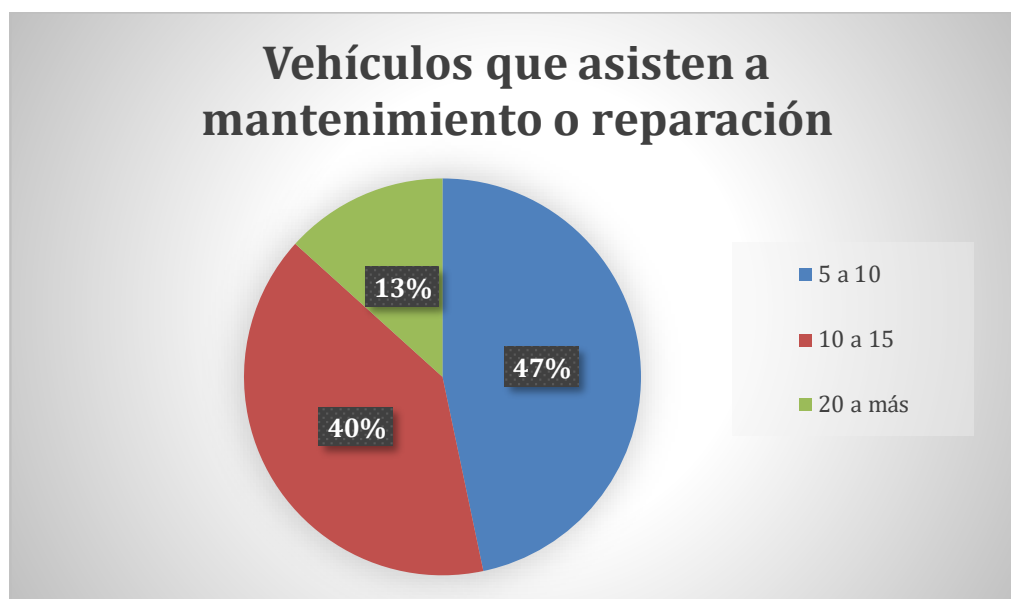
*Vehículos que asisten a mantenimiento o reparación*

Variable	Frecuencia	Porcentaje
5 a 10	35	46.7 %
10 a 15	30	40 %
20 a más	10	13.3 %
Total	75	100 %

*Nota.* Encuesta a los socios del gremio de mecánicos y afines del cantón Loja.

**Figura 11.**

*Vehículos que asisten a mantenimiento o reparación*



*Nota.* Encuesta a los socios del gremio de mecánicos y afines del cantón Loja.

### **Análisis cuantitativo**

Los encuestados que asocian el gremio de mecánicos y afines del cantón Loja nos proporcionan que asisten semanalmente a sus talleres de 5 a 10 vehículos que se representa con el 46,7%, mientras que el 40% de encuestados nos menciona que asiste de 10 a 15 vehículos semanalmente y con una porción pequeña del 13,3% nos da a conocer la cantidad de 20 a más vehículos.

### **Análisis cualitativo**

En el cantón Loja las personas que fueron encuestadas nos dan a entender que existe deficiencia por los dueños de los talleres que no contienen un título de estudio que permita confiar al cliente para dejar su vehículo en reparación.

**4. ¿Le gustaría hacer uso de manuales prácticos sobre el mantenimiento de carrocerías automotrices elaborado por estudiantes del ISTS?**

**Tabla 5.**

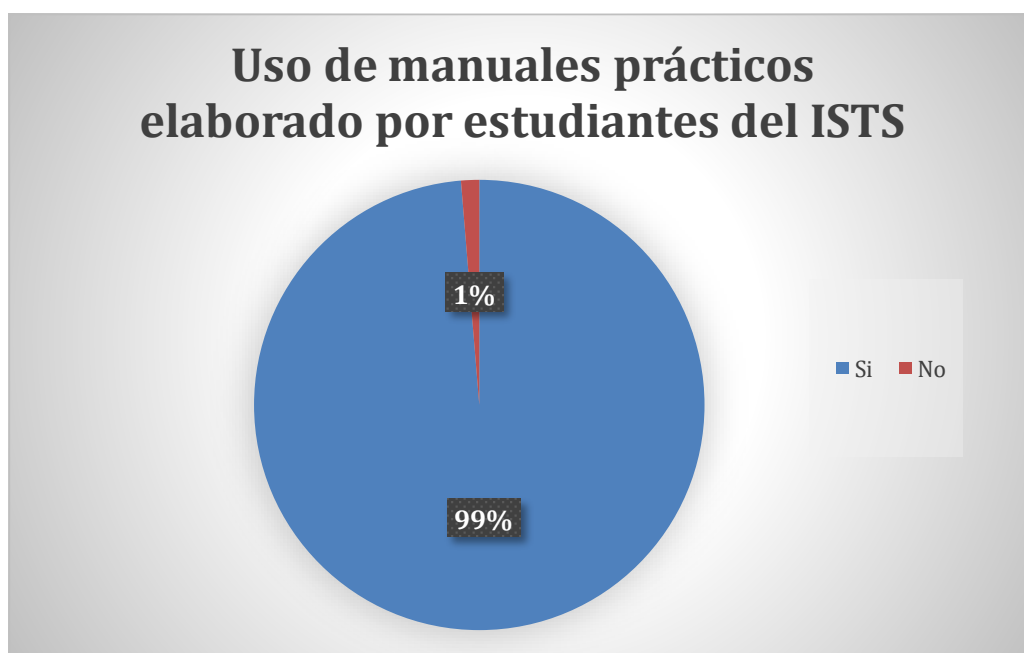
*Uso de manuales prácticos elaborado por estudiantes del ISTS*

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	74	98.7 %
No	1	1.3 %
Total	75	100 %

*Nota.* Encuesta a los socios del gremio de mecánicos y afines del cantón Loja.

**Figura 12.**

*Uso de manuales prácticos elaborado por estudiantes del ISTS*



*Nota.* Encuesta a los socios del gremio de mecánicos y afines del cantón Loja.

### **Análisis cuantitativo**

Se pudo obtener que el 99% de los encuestados les gustaría hacer uso de los manuales prácticos sobre mantenimiento de carrocería automotriz que proporcionaría los estudiantes del ISTS, mientras que con un porcentaje insignificante del 1% no haría uso del manual ya antes mencionado.

### **Análisis cualitativo**

Con esta información se pudo analizar que el desarrollo del manual práctico sobre mantenimiento de carrocería automotriz sería bien recibida por la mayoría de integrantes del gremio de mecánicos y afines del cantón Loja.

**¿Está de acuerdo que los estudiantes de mecánica Automotriz del ISTS realice manuales técnicos de reparación de carrocería?**

**Tabla 6.**

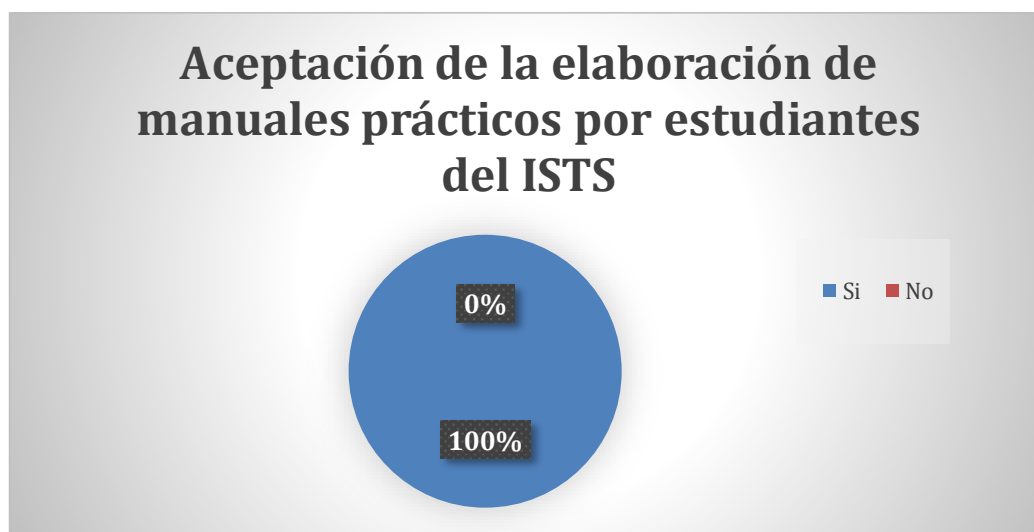
*Aceptación de la elaboración de manuales prácticos por estudiantes del ISTS*

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	75	100 %
No	0	0%
Total	75	100 %

*Nota.* Encuesta a los socios del gremio de mecánicos y afines del cantón Loja.

**Figura 13.**

*Aceptación de la elaboración de manuales prácticos por estudiantes del ISTS*



*Nota.* Encuesta a los socios del gremio de mecánicos y afines del cantón Loja.

#### **Análisis cuantitativo**

Según lo analizado se obtuvo un 100% (75 personas) de aceptación en que los estudiantes del ISTS realicen un manual práctico sobre el mantenimiento de carrocerías automotrices.

#### **Análisis cualitativo**

Dado el número mayoritario que se refleja se puede denotar que la aceptación por los asociados del gremio de mecánicos y afines del cantón Loja es extraordinaria ya que completamente todos están de acuerdo que los estudiantes del ISTS realicen el manual práctico sobre mantenimiento de carrocería automotriz.



**5. ¿Le parece fiable el uso de manuales prácticos para dar mantenimiento a la carrocería automotriz?**

**Tabla 7.**

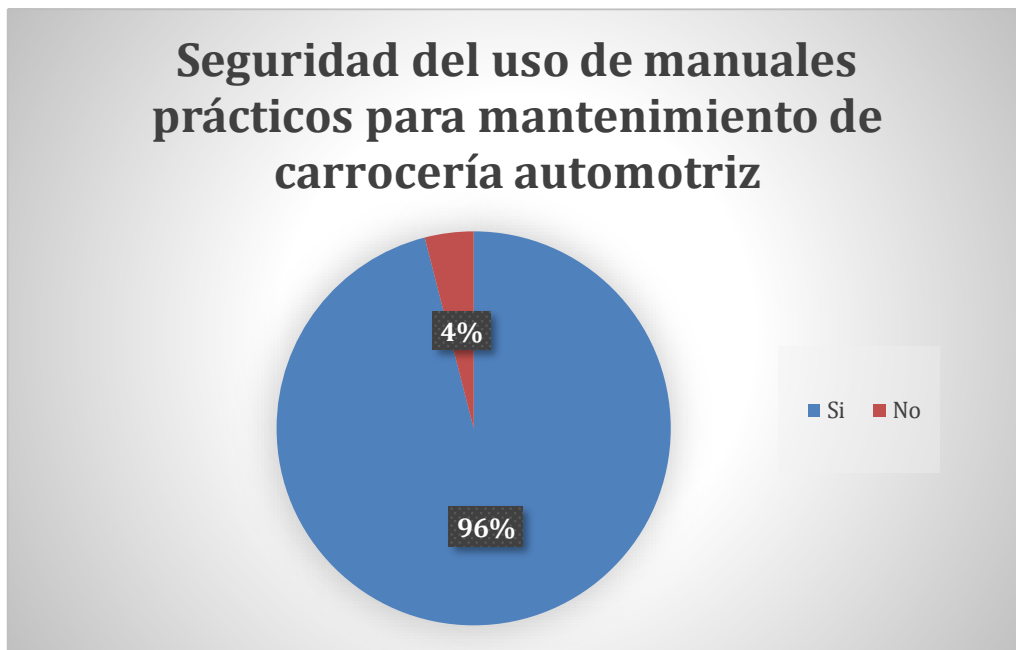
*Seguridad del uso de manuales prácticos para mantenimiento de carrocería automotriz.*

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	72	96 %
No	3	4%
Total	75	100 %

*Nota.* Encuesta a los socios del gremio de mecánicos y afines del cantón Loja.

**Figura 14.**

*Seguridad del uso de manuales prácticos para mantenimiento de carrocería automotriz*



*Nota.* Encuesta a los socios del gremio de mecánicos y afines del cantón Loja.

### **Análisis cuantitativo**

Como resultado se obtuvo que el 96 % (72 personas) de los encuestados les parece fiable el uso de manuales prácticos al momento de realizar su trabajo, mientras que una pequeña porción representada por el 4% (3 personas) no lo ven confiable al uso de los manuales prácticos.

### **Análisis cualitativo**

La mayoría de los técnicos mecánicos que forman parte de la asociación del gremio de mecánicos y afines del cantón Loja dan a conocer la fiabilidad del uso de manuales prácticos, no obstante, una minoría de la asociación desconfía de la eficacia y carece de la importancia que tienen estas guías para el mantenimiento de carrocerías.

**6. ¿Considera usted que el conocimiento empírico es más fiable que los manuales prácticos de carrocería?**

**Tabla 8.**

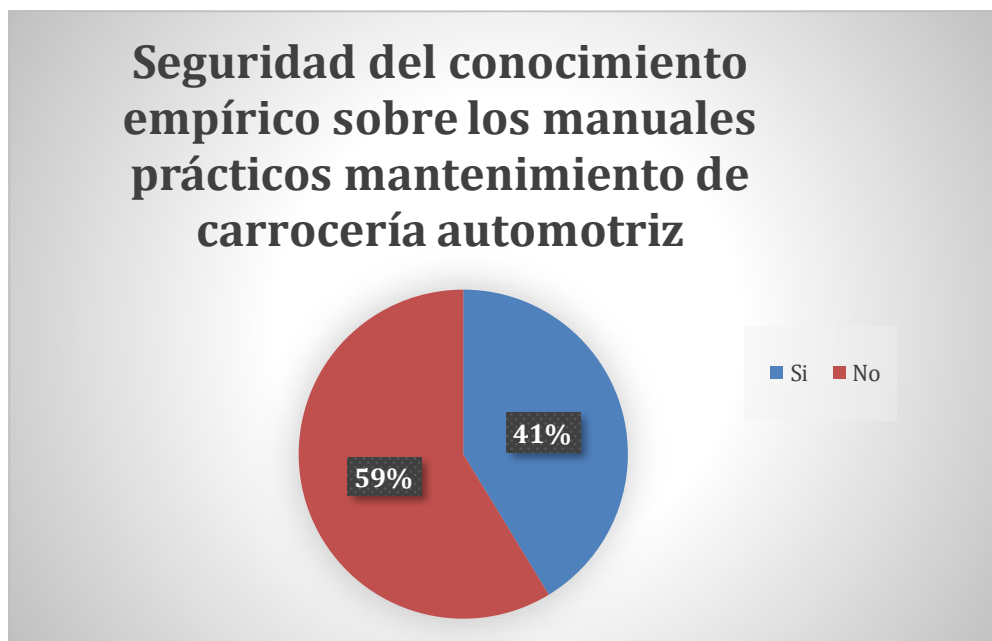
*Seguridad del conocimiento empírico sobre los manuales prácticos mantenimiento de carrocería automotriz*

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	31	41.3 %
No	44	58.7 %
Total	75	100 %

*Nota.* Encuesta a los socios del gremio de mecánicos y afines del cantón Loja.

**Figura 15.**

*Seguridad del conocimiento empírico sobre los manuales prácticos mantenimiento de carrocería automotriz*



*Nota.* Encuesta a los socios del gremio de mecánicos y afines del cantón Loja.

### **Análisis cuantitativo**

Respecto a lo analizado pudimos obtener que existe una controversia con el 58,7% en desacuerdo que el conocimiento empírico es más fiable que los manuales prácticos, ya que, el 41,3% confía en que los conocimientos, que han adquirido a lo largo de los años es suficiente para laborar.

### **Análisis cualitativo**

La mayor parte de personas encuestadas se guían por el conocimiento que les ofrecen los manuales prácticos ya que pueden guiarse de una manera eficaz, por lo tanto, la otra parte considera que su experiencia en el ámbito laboral es suficiente para brindar sus servicios.

**7. RESPECTO a la pregunta anterior explique el ¿Por qué? de su respuesta.**

A la mayoría de los asociados en el gremio de mecánicos y afines del cantón Loja les parece más fiable hacer uso de los manuales prácticos que el conocimiento que se va obteniendo a lo largo de los años porque consideran que los manuales tienen explicaciones y trabajos más fiables para poder culminar un trabajo de mejor manera también porque los manuales se realizan en base a estudios realizados a carrocerías de todo tipo y daños posibles que puedan presentarse.

**8. ¿Cree usted que exista dificultad para entender los manuales técnicos de carrocería automotriz?**

**Tabla 9.**

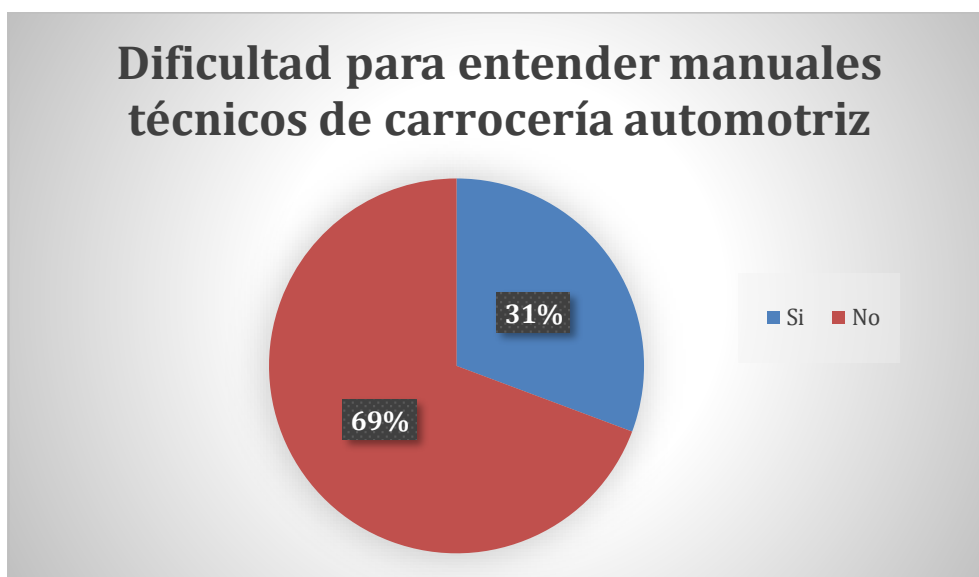
*Dificultad para entender manuales técnicos de carrocería automotriz*

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	23	30.7 %
No	52	69,3 %
Total	75	100 %

*Nota.* Encuesta a los socios del gremio de mecánicos y afines del cantón Loja.

**Figura 16.**

*Dificultad para entender manuales técnicos de carrocería automotriz*



*Nota.* Encuesta a los socios del gremio de mecánicos y afines del cantón Loja.

### **Análisis cuantitativo**

Según la información brindada el 69,3% de personas que fueron encuestadas consideran que no existe dificultad para entender los manuales prácticos, mientras que el resto de encuestados con un 30,7% da a conocer que tienen dificultad para entender dichos manuales.

### **Análisis cualitativo**

El uso de manuales prácticos para la mayoría de personas encuestadas se hace de uso y entendimiento fácil ya que es una guía con la cual podemos obtener información veraz sin embargo encontramos que en algunos casos se complica su entendimiento y por ende su aplicación en lo laboral.

## 9. ¿Usted al utilizar un manual verifica su autenticidad?

**Tabla 10.**

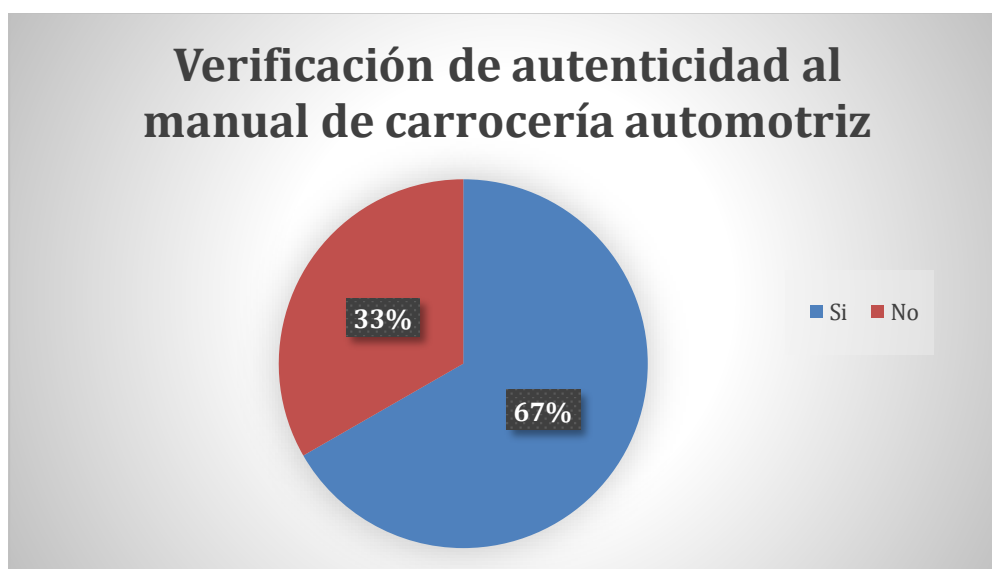
*Verificación de autenticidad al manual de carrocería automotriz*

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	50	66.7 %
No	25	33.3 %
Total	75	100 %

*Nota.* Encuesta a los socios del gremio de mecánicos y afines del cantón Loja.

**Figura 17.**

*Verificación de autenticidad al manual de carrocería automotriz*



*Nota.* Encuesta a los socios del gremio de mecánicos y afines del cantón Loja.

### **Análisis cuantitativo**

Del 100% de los encuestados del gremio de mecánicos y afines del cantón Loja, el 66,7% (50 personas) verifica la autenticidad al momento de adquirir un

manual práctico, mientras que el 33,3% (25 personas) no hace la respectiva verificación de autenticidad.

### **Análisis cualitativo**

La mayor parte de personas encuestadas se guían por hacer una verificación de autenticidad a los manuales que adquieren, por lo tanto, da a conocer la eficacia de los trabajos que realizan al hacer uso de los manuales.

### **10. ¿Cuáles son las características que usted considera más importantes para el desarrollo y entendimiento de un manual de reparación?**

**Tabla 11.**

*Características para el desarrollo y entendimiento de un manual de reparación automotriz.*

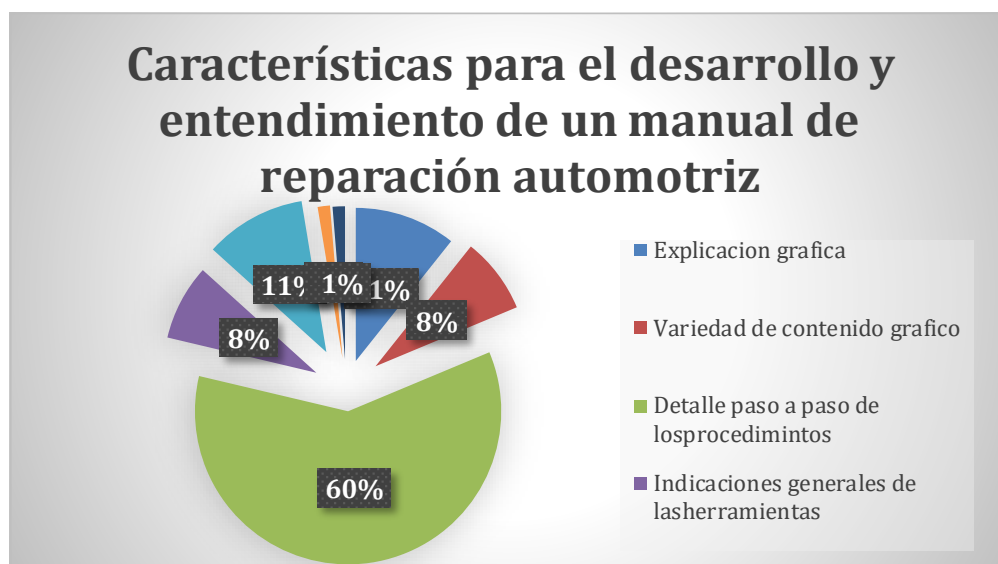
Variable	Frecuencia	Porcentaje
Explicación gráfica	8	10,7 %
Variedad de contenido gráfico	6	8 %
Detalle paso a paso de los procedimientos	45	60 %
Indicaciones generales de herramientas	6	8 %
Anexos con teoría básica y conceptos referente a carrocerías	8	10,7 %
Explicación rápida y detallada	1	1,3 %
Otros	1	1,3 %
Total	75	100 %

*Nota.* Encuesta a los socios del gremio de mecánicos y afines del cantón Loja.



**Figura 18.**

*Características para el desarrollo y entendimiento de un manual de reparación automotriz*



*Nota.* Encuesta a los socios del gremio de mecánicos y afines del cantón Loja.

### **Análisis cuantitativo**

El análisis de la encuesta nos aporta que el 60% considera que la característica que les proporcionaría mayor entendimiento sería “detalle paso a paso de los procedimientos”, mientras que las características “explicación grafica” y “anexos con teoría básica y conceptos referente a carrocerías” les parece más fiable a un 10,7% cada uno, seguido la característica “variedad de contenido grafico” e “indicaciones generales de herramientas” con un 8% cada característica, por ultimo con una minoría de encuestados de tan solo el 1,3% prefieren “explicación rápida y detallada” así mismo con el 1,3% prefieren otro tipo.

### **Análisis cualitativo**

La información brindada nos da a conocer que existe una preferencia a los manuales que nos detallan paso a paso su procedimiento, pero no dejando de lado las características de explicación gráfica, anexos con teoría básica, conceptos referentes a carrocerías, variedad de contenido gráfico, indicaciones generales de herramientas, explicación rápida y detallada para así evitar que existan errores que se suelen cometer dentro del ámbito laboral.

## **9 Propuesta práctica de acción**

### **9.1 Introducción**

El presente proyecto investigativo se enfoca en la elaboración de un manual práctico para la reparación de carrocerías automotrices con el fin que las instrucciones de reparación no sean complejas, ayudando así a la asociación del gremio de mecánicos y afines del cantón Loja y a los técnicos mecánicos en general, fomentando la relevancia de contar con el funcionamiento para mantener en buen estado la carrocería.

Por lo tanto, este proyecto de investigación es viable ya que se desarrolló tomando en cuenta que la carrocería de los vehículos es una estructura que garantiza la comodidad y la seguridad de los pasajeros al igual que los manuales prácticos son indispensables para tener una guía en abolladuras, en sustituir puertas, capos y parabrisas que ocupen mantenimiento, así también se fortalecerá el entorno de trabajo ya que se podrá promover la positividad y la motivación pudiendo así culminar con su trabajo de manera efectiva.

Por tal razón, se elaboró el manual práctico de reparación de carrocerías automotrices elaborado para hacer las reparaciones necesarias de carrocería, redactando paso a paso, desde que se analiza la abolladura y se desarrolla una estrategia de reparación hasta la preparación, aplicación de la pintura y la reinstalación final de la pieza.

### **9.2 Presentación**

El manual práctico de reparación de carrocerías aporta beneficios que se enfocan en la carrocería aportando prestaciones y contribuyendo a mejorar las emisiones contaminantes gracias a construcciones más ligeras y aerodinámicas o a un interior más eficiente.

Por último, es un elemento de seguridad adicional ya que se pueden fabricar con diferentes niveles de resistencia o deformación controlada, y de esta manera se consigue absorber mejor la energía en un posible impacto o accidente.

### 9.3 Beneficiarios

Las personas beneficiarias de nuestro manual práctico de reparación de carrocerías será toda la ciudadanía en general de la ciudad de Loja, así como aportará educacionalmente a la sociedad que tenga curiosidad de adquirir los conocimientos que presentaría este manual y así mismo de fortalecer su educación.

**Tabla 12.**

#### *Beneficiarios*

Tipo de beneficiario	A quien está dirigido	Resultado
Directo	Socios del gremio de mecánicos y afines del cantón Loja	Fortalecer los conocimientos.
Indirecto	Técnicos mecánicos en general de la ciudad de Loja	Mejorar las técnicas y habilidades a la culminación del trabajo.

*Nota.* Tabla de los beneficiarios elaborado por el autor.



INSTITUTO TECNOLÓGICO  
SUDAMERICANO  
*Hacemos gente de talento!*



MECÁNICA AUTOMOTRIZ  
TECNOLOGÍA SUPERIOR

# MANUAL PRACTICO DE REPARACIÓN DE CARROCERÍAS AUTOMOTRICES

APLICADO A LA RESTAURACION DE LA CARROCERIA DE  
UN VEHICULO SUZUKI SAMURÁI



**LOJA- ECUADOR  
2022**

## Presentación

“El hombre que ha empezado a vivir más seriamente por dentro, empieza a vivir más sencillamente por fuera”

“Ernest Hemingway”

---

Autores del manual:

Kevin Alexander Jiménez Rosillo

Widimson Alex Ordoñez Martínez

Director: Ing. Luis Granda



## Introducción

El presente manual brinda información técnica y los datos necesarios para el mantenimiento de la carrocería, para el desarrollo del mismo se basó en la recolección de datos de información técnica de la reparación de un vehículo Suzuki samurái. Este manual práctico se ha desarrollado para ayudar a los técnicos mecánicos en el área automotriz y al público en general que desee conocer acerca de reparación de carrocería y pintura de su vehículo.

La carrocería automotriz es una estructura fundamental en un vehículo, por lo tanto, es una estética de mucha importancia ya que en ella se proporcionan los pasajeros y la carga de cada uno de ellos, de igual manera el estado de la carrocería es fundamental para brindar una mejor seguridad y estabilidad en cuanto a su trabajo.

La aplicación de pintura en una carrocería automotriz cumple ciertas funciones: En primer lugar, tenemos la protección que brinda para prevenir la corrosión y, por otro lado, proporciona un aspecto final muy llamativo en su vehículo.

## Definiciones básicas

### **pintado**

Es el proceso de realizar un rociado de pintura automotriz para brindar una mejor visualización vehicular.

### **Cepillado**

Es el retiro excesivo del material con un cepillo de acero.

### **Pulido**

Se realiza con el fin de eliminar rasguños y suciedades que presenten las superficies pintadas.

### **Soldadura**

Se utiliza para poder unir dos o más piezas mediante el uso de calor y material de aporte.

### **Enderezado**

Es el proceso de corregir a su forma original una pieza que ha sido deformada.

### **Lijado**

Consiste pasar el papel lija a una superficie porosa para eliminar los residuos restantes para tener un acabo liso.

### **Cortado**

Consiste en dividir con una herramienta un material en dos o más piezas.

### **Masillado**

Es el recubrimiento de pasta (masilla) a las deformaciones o grietas que presente cualquier material de textura plástica o metálica.

### **Decapado**

Es un proceso que se realiza para eliminar manchas, quemado, óxidos y otros elementos más.



## Seguridad e higiene que debemos tener durante el proceso

Mientras se realiza el proceso de reparación y pintado de carrocería automotriz manipulamos productos químicos que pueden resultar perjudicial para nuestra salud. Es por ello que la seguridad en el trabajo es muy importante para poder prevenir los riesgos. Disminuir o eliminar las causas de los accidentes y enfermedades laborales.

A continuación, mostraremos los elementos de seguridad:

**Figura 19.**

*Mascarillas para el polvo*



*Nota.* Imagen de mascarillas tomada por los estudiantes.

En la figura 19 se presenta mascarillas para polvo las cuales se utiliza para las partes de partículas sólidas que se desprenden mientras se realiza el lijado para el cuidado de nuestro sistema respiratorio.

Es muy recomendable utilizar la mascarilla FFP2

Se recomienda utilizar en los momentos que se realice un lijado.

**Figura 20.**

*Guantes de látex*



*Nota.* Imagen de guantes de látex tomada por los estudiantes

En la figura 20 se representa guantes de látex que proporciona seguridad y protección para las manos en cada proceso que se deba manipular productos de pintura y para la limpieza que debemos realizar.

Es aconsejable utilizarlo mientras se realice todo el proceso.

**Figura 21.***Gafas protectoras*

*Nota.* Imagen de gafas protectoras tomada por los estudiantes.

La figura 21 representa gafas protectoras las que nos permiten proteger nuestra vista de la acción corrosiva de algunas sustancias como de salpicaduras de pintura, disolventes, endurecedores, residuos de lijado y de residuos de corte metal.

Se recomienda utilizarlo al momento de realizar cada actividad del trabajo.

**Figura 22.***Mascara respiratoria*

*Nota.* Imagen de máscara respiratoria tomada por los estudiantes.

La figura 22 muestra una máscara respiratoria la que entre sus obligaciones puede estar el tener que laborar en regiones en las que podría verse expuesto a polvos, humos o componentes orgánicos volátiles.

- Es recomendable utilizar la mascarilla FFA2P2.
- Se recomienda utilizar en todos los trabajos de pintado.

**Figura 23.***Guantes de soldar*

*Nota.* Imagen de guantes de soldar tomada por los estudiantes.

En la figura 23 se presenta guantes de soldar los cuales se utiliza en el área de soldar, por lo que protegen mejor las manos de quemaduras que se puedan presentar al momento de soldar y al cortar.

Se recomienda utilizarlo siempre que se vaya a trabajar con la soldadora y herramientas de corte.

**Figura 24.***Overol*

*Nota.* Imagen de overol tomada por los estudiantes.

La figura 24 representa un overol los cuales fueron creados para brindar seguridad contra la contaminación o riesgos en su ambiente de trabajo, a partir de sustancias químicas líquidas y sólidas hasta aceites, líquidos no tóxicos, sustancias de polvo y fibras.

Se recomienda utilizar durante todo el proceso de reparación y repintado.

**Figura 25.***Casco para soldar*

*Nota.* Imagen de casco para soldar tomada por los estudiantes.

En la figura 25 se muestra el casco para soldar el que se utiliza para la protección de la vista y para ver de mejor manera el arco en el momento que vayamos a soldar.

Se recomienda utilizar cada que realicemos trabajos de soldadura y tenerlo guardado en un lugar seguro.

**Figura 26.***Zapatos punta de acero*

*Nota.* Imagen de zapatos punta de acero tomada por los estudiantes.

En la figura 26 presenta los zapatos punta de acero los que se utilizan para la protección de los pies de trabajos que involucren impactos fuertes y de sustancias que involucren lesiones o quemaduras en la piel.

Se recomienda utilizar los zapatos en todo el proceso de reparación.

**Figura 27.***Tapones auditivos*

*Nota.* Imagen de tapones auditivos tomada por los estudiantes.

En la figura 27 muestra tapones auditivos los cuales son moldes de algodón que se ajustan a los oídos para proteger de ruidos fuertes.

Una vez colocados estar atentos y pendientes de los que nos rodea.

Verificar la calidad de los tapones para que no existan riesgos en la salud.

## Descripción de materiales y herramientas a utilizar

En este manual daremos a conocer los materiales que se utilizó para el proceso de reparación de carrocería automotriz.

### Materiales

#### Masilla de poliéster

#### Figura 28.

#### *Masilla de poliéster*



*Nota.* Imagen de masilla poliéster tomada por los estudiantes.

En la figura 28 se muestra masilla poliéster la cual es una pasta espesa que sirve para arreglar arañazos o golpes y optimiza la apariencia de la carrocería. Dependiendo del área de trabajo se puede utilizar a espátula o a pistola

#### ¿Cómo se utiliza?

Al momento de ejercer la masilla, debemos de esparcirla de

manera homogénea, llevando a cabo pasadas uniformes de un extremo a otro y ejerciendo una idónea presión en la espátula. De esta manera, facilitaremos la eliminación del aire ocluido a lo largo la aplicación, con el propósito de obtener un área lisa y regular.

Colocamos la pasta endurecedora (catalizador) y nos dirigimos a la superficie a aplicar mezclando de manera homogénea.

Transcurridos 30 min de secado, lijamos los excesos de masilla para que la superficie este nivelada.

Consejos para aplicar correctamente la masilla:

Tener una adecuada elección de la masilla conforme el tipo de compostura

Idónea preparación previa del área a trabajar

Preparación correcta de la mezcla

Respetar constantemente los tiempos de secado de la masilla para una mejor concentración.

### Aparejo/Fondo

**Figura 29.**

*Aparejo/Fondo*



*Nota.* Imagen de aparejo/fondo tomada por los estudiantes.

En la figura 29 muestra un tarro de fondo este Kit es una pintura con un elevado contenido en sólidos con características de sellado, protección, y relleno.

sirve para proteger y sellar las regiones reparadas, rellenar pequeñas deficiencias, el cual da un fondo estable para la pintura que ya está lista para el acabado

¿Cómo se utiliza?

se mezcla con catalizador y diluyente en la proporción indicada por el fabricante.

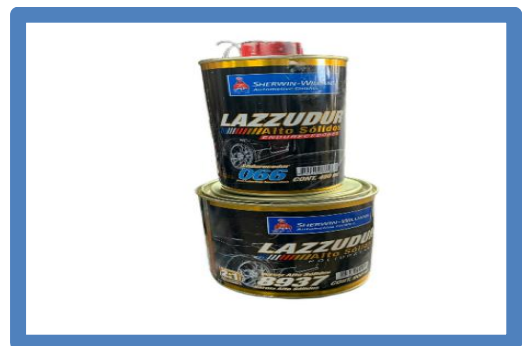
se aplica con pistola aerográfica acorde a la ficha técnica facilitada por el fabricante.

transcurrido el plazo de secado recomendado se lija hasta nivelar el área del aparejo.

### Kit barniz

**Figura 30.**

*Kit barniz*



*Nota.* Imagen de kit de barniz tomada por los estudiantes.

La figura 30 muestra el kit de barniz el cual es una pintura de acabado transparente que funciona de soporte en lugares que ha sido previamente pintada.

¿Para qué sirve?

Aísla la capa de base y protege, proporciona brillo al acabado.

¿Cómo se utiliza?

se mezcla con catalizador y diluyente en la proporción indicada por el fabricante, normalmente por cada dos partes de barniz se agrega una de catalizar y media de diluyente.

se aplica con pistola aerográfica o híbrida con un pico de fluido de 1,2 o 1,3 mm teniendo en cuenta la técnica de aplicación, a más de ello es recomendable revisar la ficha técnica proporcionada por el fabricante.

### **Estropajo**

#### **Figura 31.**

*Estropajo*



*Nota.* Imagen del estropajo tomada por los estudiantes.

La figura 31 muestra el estropajo el cual es un abrasivo a modo de fibras entrelazadas con material abrasivo impregnado. Su aspecto es muy parecido a los que se utiliza para limpieza.

¿Para qué sirven?

Se lo utiliza para abrir el poro del área a pintar (matizar)

¿Cómo se utilizan?

Seleccionamos la cantidad conveniente

Proceso a coger la pieza y deslizar varias veces sobre la superficie a matizar sin realizar una excesiva presión del mismo.

Se pueden utilizar en húmedo o en seco, y con ayuda de un poco de pasta matizante.

### **Burlete**

#### **Figura 32.**

*Burlete*



*Nota.* Imagen de burlete tomada por los estudiantes.

La figura 32 muestra el burlete que es una cinta especial de plástico rígida con pegatina de un solo lado.

¿Para qué sirve?

Sirve para cubrir y sellar los alojamientos de las puertas y otros elementos móviles que tengo la carrocería.

Es una espuma de poliuretano, suele tener 13 mm o 19 mm de diámetro y de longitud 10 m.

### Cinta de carrocerero

#### Figura 33.

*Cinta de carrocerero*



*Nota.* Imagen de cinta de carrocerero tomada por los estudiantes.

La figura 33 muestra la cinta carrocerera la cual es cinta adhesiva especial para tareas de empapelado

¿Para qué sirve?

Sirve para perfilar los elementos que no han de ser pintados y para sujetar papel o plástico sobre dichos elementos

¿Cómo se utiliza?

Se perfila con cinta estrecha los elementos que se quieren tapar

Se sujeta papel o plástico sobre dichos elementos con ayuda de esta cinta una vez pintado y seco el vehículo se retira la cinta y el papel.

### Diluyente

#### Figura 34.

*Diluyente*



*Nota.* Imagen de diluyente tomada por los estudiantes.

La figura 34 muestra el diluyente el cual es un disolvente nitro celulósico

¿Para qué sirve?

sirve para eliminar restos de pintura de la herramienta de trabajo y para limpiar áreas de trabajo ya listas para trabajar como lo es la carrocería.

¿Cómo se utiliza?

Se introduce los elementos que hay que limpiar con el disolvente y con



ayuda de trapos o de brochas se retiran los restos de pintura disueltos.

### Waipe/franela

#### Figura 35.

*Waipe/franela*



*Nota.* Imagen de waipe tomada por los estudiantes.

La figura 35 representa al waipe el cual es un bulto de hilachas de algodón o de trapos de tela, se utiliza para la limpieza de herramientas o pisos.

¿Para qué sirve?

Sirve para ejercer disolvente desengrasante sobre las zonas a pintar.

¿Cómo se utiliza?

Es muy utilizado para limpieza y se puede humedecer con diferentes líquidos para proceder a limpiar el área seleccionada.

### Herramientas.

#### Amoladora

#### Figura 36.

*Amoladora*



*Nota.* Imagen de amoladora tomada por los estudiantes.

La figura 36 muestra la amoladora con sus discos la cual es una herramienta cuya función es hacer girar un disco en altas revoluciones para poder realizar diferentes tipos de trabajos según el disco seleccionado.

Tipos de disco:

- Discos de corte
- Discos de devaste
- Disco de esmeril
- Disco para madera
- Disco de diamante
- Disco pulido/cepillado de

¿Cómo se utiliza?

Primero debemos utilizar los elementos de protección para la vista y las manos.

Escoger el disco adecuado para el trabajo.

Colocamos el disco a la amoladora ajustándolo de mejor manera.

Conectar la amoladora y ubicarse en un ángulo favorable para el trabajo.

No ejercer fuerza innecesaria, de esta forma trabajaremos de una manera más sencilla.

### **Máquina de soldar**

#### **Figura 37.**

*Máquina de soldar*



*Nota.* Imagen de máquina de soldar tomada por los estudiantes.

La figura 37 demuestra la máquina de soldar la cual se utiliza para la unión de dos o más piezas, la

unión de estos se logra por la función de un material de aporte de electrodo 6011.

Recomendaciones para utilizarlo:

No soldar en lugares mojados o húmedos.

Utilizar la protección necesaria como: casco de soldador para el cuidado de la vista, guantes, zapatos para soldar (punta de acero) y overol adecuado.

Cambiar los cables que presenten aislamiento.

Comprobar el estado de conexión de los cables de soldadura.

### **Martillos**

#### **Figura 38.**

*Martillos*



*Nota.* Imagen de martillos tomada por los estudiantes.

La figura 38 presenta los martillos que se utilizan en el proceso

de enderezado los que son herramientas que están compuesto por un mango de madera y una cabeza por lo general de acero, durante el trabajo se necesita herramientas versátiles en el cual debemos golpear sin la necesidad que exista un riesgo de abollar o deformar, también se utiliza para remachar, alisar y dar forma.

#### ***Tipos de martillos.***

- Martillo tradicional
- Martillos de bola
- Martillos de uña
- Martillos de nylon
- Martillos de chapista

¿Cómo se utiliza?

Debemos golpear de forma perpendicular.

Medir nuestra fuerza para golpear.

Utilizar gafas de protección.

Si trabajamos con un cincel, no golpear con la parte redonda.

Mantener la herramienta limpia.

## **Espátula**

**Figura 39.**

*Espátula*



*Nota.* Imagen de espátula tomada por los estudiantes.

La figura 39 muestra la espátula que se utiliza para realizar trabajos con masilla y para poder realizar limpiezas que incluyan raspado en el carro.

Recomendaciones para su uso:

Limpiar el material restante que se pueda quedar.

Debemos tener cuidado con la hoja metálica, al hacer mucha presión en el trabajo que estemos realizando podemos causarnos lesiones.

Utilizar la espátula adecuada acorde al trabajo a realizar.

Guardar la herramienta en un lugar seguro.

## Lijas

**Figura 40.**

*Lijas*



*Nota.* Imagen de lijas tomada por los estudiantes.

La figura 40 muestra las lijas utilizadas en el proyecto las cuales son un papel abrasivo que es adherido con polvo de vidrio o de esmeril.

¿Para qué sirve?

Se utiliza en diferentes superficies, normalmente se lo utiliza para dar acabados a cualquier trabajo como para el lustrado vehicular.

¿Cómo se utiliza?

Para poder realizar cualquier trabajo con lijas, primeramente, debemos tener la protección adecuada como: guantes, gafas de protección y mascarillas.

Debemos tener en cuenta el área que vamos a trabajar y elegir la lija adecuada para tener un mejor lijado.

## Tipos de lija:

Lija P80, P150 y P240 (se utiliza en superficies grandes de masilla - decapado)

Lija P320 (lijado alrededor de la superficie de masilla – contorno de masilla)

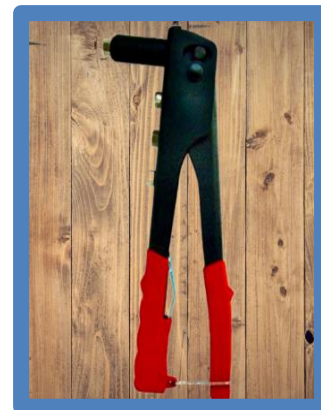
Lija P400 (se utiliza en seco para áreas donde no acceda la lijadora – aparejo, se usa en húmedo o seco)

Lija P800 y P1000 (únicamente se utiliza si no se dispone de lijadora – matizado, se usa en húmedo)

## Remachadora

**Figura 41.**

*Remachadora*



*Nota.* Imagen de remachadora tomada por los estudiantes.

La figura 41 muestra la remachadora la cual es una herramienta mecánica constituida por, palancas, cuñas, tornillos, resortes, etc. Se utiliza

para unir dos o más piezas de forma permanente.

¿Cómo se utiliza?

Analizar el ancho o grosor del material a unir, elegir el tamaño adecuado del remache.

Utilizar una broca incluida con los remaches para realizar cada orificio de manera exacta.

Abrir las asas de la pistola remachadora, colocar el remache de manera correcta, debemos colocar el extremo estrecho en la boquilla

Presionar las asas varias veces para fijar el remache en el lugar adecuado.

### **Pulidora eléctrica**

**Figura 42.**

*Pulidora eléctrica*



*Nota.* Imagen de pulidora eléctrica tomada por los estudiantes.

La figura 42 muestra la pulidora eléctrica la cual se utiliza para

poder obtener brillo de la pintura aplicada, a más de ello se utiliza para otros trabajos como limpiar y encerar.

Recomendaciones para su uso:

Siempre verificar el estado en el que se encuentra la maquina antes de utilizar.

Inspeccionar el área de trabajo, asegurarse de encontrarse en un lugar libre de humos o polvos para un mejor trabajo.

Usar el disco adecuado para cada trabajo que se vaya a realizar.

Verificar el equipo de seguridad antes de comenzar a realizar el trabajo.

Siempre tomar en cuenta los lugares de conexión o tomas de corriente.

### **Compresor**

**Figura 43.**

*Compresor*



*Nota.* Imagen de compresor tomada por los estudiantes.

La figura 43 representa el compresor que es una maquina elaborada para tomar aire del medio ambiente o gas, según el uso que vayas a darle, almacena el aire y lo comprime para darle potencia a las herramientas para realizar su trabajo como pintar o dar aire para sopetear o hinchar neumáticos.

Recomendaciones para su uso:

Colocar en un lugar seguro donde tenga entrada de aire, seco y limpio.

Verifique las mangueras, verifique la seguridad de rutina.

Utilizar protección de seguridad para oídos y ojos.

No acoplar ni desacoplar mangueras de manera apresurada.

### **Pistola de pintura**

#### **Figura 44.**

*Pistola de pintura*



*Nota.* Imagen de pistola de pintura tomada por los estudiantes.

En la figura 44 se representa la pistola de pintura la cual utiliza una extensión en buen estado.

Permite pulverizar pintura o barniz utilizando la presión del aire con el propósito de esparcirla por toda el área.

Recomendaciones para su uso:

Antes de pintar, realizar una breve prueba en una tabla o cartón, el cual servirá para poder elegir de mejor manera la boquilla y poder familiarizarse con la herramienta.

Se recomienda utilizar guantes, mascarilla y gafas, es muy importante contar con la protección necesario para nuestra salud.

Al momento de pintar se recomienda hacerlo de forma horizontal para luego pasarlo de manera vertical

### Pistola de aire

**Figura 45.**

*Pistola de aire*



*Nota.* Imagen de pistola de aire tomada por los estudiantes.

La figura 45 representa la pistola de aire la que consiste en una herramienta con forma de pistola que se conecta al compresor y al accionar su gatillo suelto una gran presión de aire.

Recomendaciones para su uso:

- No ejercer mucha fuerza al momento de ajustar el perno.
- Mantener fuera del alcance de los niños.
- Al momento de conectar, revisar que no tengo fugas.
- Manejar con su debida precaución.

### Cepillo de acero

**Figura 46.**

*Cepillo de acero*



*Nota.* Imagen de cepillo de acero tomada por los estudiantes.

La figura 46 representa al cepillo de acero el cual contiene alambres metálicos, es una herramienta de alta resistencia al desgaste.

¿Para qué sirve?

Se usa para la preparación y limpieza de diferentes áreas, para utilizarlo debemos frotar el sector a limpia hasta obtener el resultado anhelado, remueve pinturas, decapa el metal del óxido, etc.

Recomendaciones para su uso:

Mantener el cepillo de acero limpio para un mejor trabajo.

No frotarse el cepillo en el cuerpo.

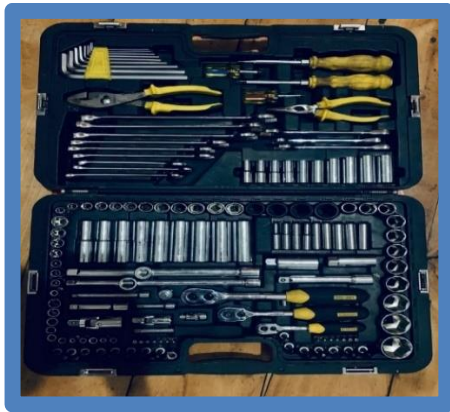
Utilizar gafas protectoras para la vista cuando se trabaje.

Guardar en un lugar seco.

### Caja de herramientas

**Figura 47.**

*Caja de herramientas*



*Nota.* Imagen de caja de herramientas tomada por los estudiantes.

La figura 47 representa la caja de herramientas la cual es muy utilizada para el desarmado y el despiece que se vaya a reparar, la caja de herramientas debe contar con:

- Alicates.
- Destornilladores
- Llaves combinadas e inglesas
- Dados/llaves de vaso
- Flexómetro

Recomendaciones:

Se recomienda tener ordenadas las herramientas para una mejor facilidad de encontrar al momento de trabajar.

Tener las herramientas limpias.

Comprobar el estado de las herramientas.

Utilizar las herramientas adecuadas para un trabajo más eficaz y seguro.

### Caballetes o bancos de trabajo

**Figura 48.**

*Caballetes o bancos de trabajo*



*Nota.* Imagen de caballetes tomada por los estudiantes.

La figura 48 representa los caballetes los cuales son mesas que se utiliza para colocar en reposo las partes que se extraigan y proceder a realizar el pintado

Recomendaciones:

- Mantener el área de trabajo limpio.



- Colocar los bancos de trabajo en un lugar plano.

### **Gata hidráulica**

**Figura 49.**

*Gata hidráulica*



*Nota.* Imagen de gata hidráulica tomada por los estudiantes.

La figura 49 representa la gata hidráulica la cual es un actuador hidráulico capaz de elevar objetivos y accesorios pesados y a su vez resiste cargas muy pesadas.

¿Cómo se utiliza?

Primero aflojamos las tuercas de las llantas sin retirarlas.

Colocamos el gato hidráulico en la carrocería del vehículo y desde la palanca empezamos a generar movimientos de arriba hacia abajo para levantar el vehículo.

Asegúrate que el gato este en una posición recta y fija.

Y retiramos las tuercas para retirar la llanta.

Colocamos un soporte mecánico para proceder a retirar el gato hidráulico y obtener una mejor seguridad al momento de trabajar.

Recomendaciones para su uso:

Realizar el mantenimiento adecuado.

No utilizar gatos hidráulicos en mal estado.

Estar atentos al momento de colocar el gato hidráulico.

No sobrecargarlos.

Estabilizar el equipo. Bloquear las ruedas con el freno.

### Extractor de abolladuras

**Figura 50.**

*Extractor de abolladuras hecho de aluminio*



*Nota.* Imagen de extractor tomada por los estudiantes.

La figura 50 representa el extractor de abolladuras este es una herramienta fabricada en todos los términos de seguridad con aleación de aluminio, con mango y carcasa de ventosa larga.

¿Cómo se utiliza?

Debemos limpiar el área de la abolladura con waipa mojado.

Colocamos la herramienta en el centro de la abolladura.

El mango de la herramienta lo bajamos hasta ajustar de manera correcta.

Ejercemos fuerza hasta que la abolladura comienza a reestablecerse.

### Spotter Automotriz

**Figura 51.**

*Spotter Automotriz*



*Nota.* Imagen de spotter automotriz tomada por los estudiantes.

La figura 51 muestra al spotter automotriz el que es un martillo particular, cuyo trabajo permite el formado de golpes en regiones de configuración cerrada, sin necesidad de abrir huecos de ingreso.

¿Cómo se utiliza?

Con una punteadora soldamos uno clavos de cobre o de carbono en la zona que exista la abolladura.

Una vez soldado, con el spotter ajustamos al clavo y procedemos a ejercer fuerza para proceder a enderezar la abolladura ocasiona por alguna infracción.

### Tas o sufridera

**Figura 52.**

*Tas o sufridera*



*Nota.* Imagen de tas o sufridera tomada por los estudiantes.

La figura 52 representa al tas o sufridera la cual es una herramienta pasiva manual que se utiliza reparar abolladuras, el mismo recibe el impacto que se ejerce con el martillo, esta herramienta se ubica detrás de la lámina, los primeros golpes se ejercen de manera suave sintiendo que la deformación poco a poco regresa a su estado normal.

Recomendaciones para su uso:

Guardar la herramienta en un lugar seguro y adecuado.

Comprobar el estado de las herramientas antes de utilizar.

Dar el mantenimiento adecuada a las herramientas.

Mantener fuera del alcance de los niños.

### Palanca de doble brazo para abolladuras

**Figura 53.**

*Palanca de doble brazo para abolladuras*



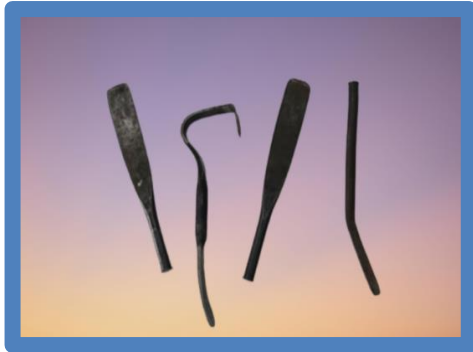
*Nota.* Imagen de palanca de doble brazo obtenida del sitio web.

La figura 53 representa a la palanca de doble brazo el cual se puede operar los brazos para o bajar el kit de barra de palanca de abolladuras. Mediante el ajuste del mango del brazo, el brazo de elevación va subiendo gradualmente y la parte afectada se extrae continuamente de forma sencilla y estable.

## Palanca de fuerza para abolladuras

### Figura 54.

#### *Palancas de fuerza para abolladuras*



*Nota.* Imagen de palanca de fuerza tomada

por los estudiantes

La figura 54 representa la palanca de fuerza el cual como su nombre lo dice, se utiliza para ejercer fuerza en zonas dañadas para enderezar, a más de su utilidad sirve como una sufridera en lugares o espacios estrechos.

## Proceso básico de reparación y pintado de la carrocería.

A continuación, se presenta una serie de pasos a seguir, como parte del proceso básico de reparación y pintado de la carrocería, cabe indicar que los daños que se pueden presentar en cada vehículo hacen que el caso sea único

### **Análisis del caso**

Para iniciar con el proceso correcto de la restauración y pintado de la carrocería automotriz, se debe analizar el caso, es decir evaluar el estado actual del vehículo, esto se realiza para poder conocer las fallas más comunes que se pueden presentar, para lo cual se deberá evaluar lo siguiente:

- Abolladuras/Choques.
- Deformaciones permanentes.
- Oxido presente en el compacto.
- Bases/soportes de los asientos.

- Estado de la masilla y pintura de la carrocería.
- Revisar las conexiones eléctricas para un mejor trabajo.
- Chequeo general de asiento/tapizado.

### Descripción del caso

En esta parte del manual daremos a conocer las fallas y las soluciones de un vehículo al momento de comenzar a remodelar.

#### *Abolladura/choques.*

**Figura 55.**

*Abolladura/choques*



*Nota.* Imagen de choque en vehículo tomada por los estudiantes.

Antes de realizar la reparación se debe analizar el vehículo para corroborar el estado del mismo, esto es un parte fundamental para conocer la gravedad de la abolladura, una vez terminada la revisión se procede a realizar la reparación del mismo, para ello se debe tener las herramientas adecuadas como son:

- Tas o sufridera
- Extractor de bombo
- Palancas de fuerza

- Martillos de bola, planos, y los demás descritos anteriormente.
- cinceles
- Palanca de doble brazo para abolladura
- Spotter

*Oxido presente en el compacto.*

**Figura 56.**

*Oxido presente en el compacto*



*Nota.* Imagen de óxido presente en compacta tomada por los estudiantes.

La figura 56 representa el óxido en la carrocería, debido a esto el óxido en el vehículo es una parte que se debe eliminar rápidamente antes que el

problema sea mayor, se debe conocer la gravedad de la corrosión presente en el vehículo para ello se analiza y verifica cada parte de la carrocería e incluso del chasis para comprobar, si el vehículo no presenta daños grandes de corrosión no es difícil remover y reparar, para ello necesitamos un cepillo de acero y empezar a cepillar la zona afectada hasta remover la mayor cantidad de óxido, luego limpiamos la zona con diluyente y colocamos la adherencia de imprimación para fortalecer dicha zona y proceder aplicar las capas de pintura necesarias. Si el óxido es de gran magnitud se procede a realizar un corte en la zona, esto se puede realizar con una amoladora y disco de corte para luego proceder a colocar el nuevo molde soldando en dicha área.

### Vinchas de guarda fango.

**Figura 57.**

*Vinchas*



*Nota.* Imágenes de tipos de vinchas obtenida del sitio web.

La figura 57 representa a los tipos de vinchas en un vehículo por esta razón los vehículos además de contar con pernos y tornillos también cuentan con vinchas que son importantes para el orden y presencia del mismo, se los puede encontrar en el guarda fango y en el tapizado interno. Analizar y comprobar el estado de las mismas es importante, muchas de las veces las

vinchas se desprenden y puede provocar un desacople de elementos que se detienen mediante los mismo.

***Bases/soportres de los asientos.***

**Figura 58.**

*Bases/soportres de los asientos*



*Nota.* Imagen de bases de asientos obtenida del sitio web.

La figura 58 representa las bases de los asientos los cuales son fundamentales para la seguridad y estabilidad del conductor y los usuarios presentes, para ello se debe analizar cada base y los pernos que conectan al asiento con la base, verificar que no contenga corrosión y realizar su respectiva limpieza, en caso que presente problemas de oxidación se debe remover con un cepillo de acero y diluyente para brindar una mejor vida útil, en caso que presente problemas grandes de corrosión hay que retirar la base según su diseño, si la base esta soldada se debe cortar con una

amoladora y su respectivo disco de corte y proceder a colocar nuevas bases o soportes para los asientos.

***Estado de la masilla y pintura de la carrocería.***

**Figura 59.**

*Estado de la masilla y pintura de la carrocería*



*Nota.* Imagen de estado de masilla tomada por los estudiantes.

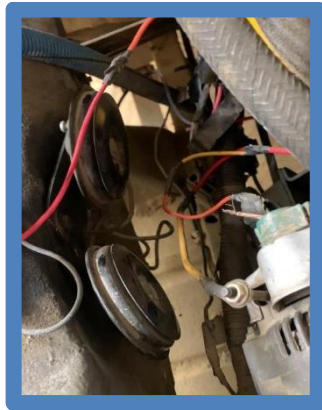
La figura 59 representa el estado de la masilla en el vehículo por eso verificar el estado de la masilla y pintura es importante para analizar el costo de reparación, los problemas de desprendimiento que pueden presentar se debe a una mala mezcla, practicas inadecuadas en el proceso de secado o una mala aplicación de la masilla o su pintura. En caso que la carrocería presente desprendimientos de masilla procedemos a retirarlo con una espátula y una lija N°80 para una mejor limpieza, luego procedemos a limpiar,

se coloca masilla y kit de imprimación para un mejor acabado.

***Revisar las conexiones eléctricas para un mejor trabajo.***

**Figura 60.**

*Revisión de cableado*



*Nota.* Imagen de revisión de cableado tomada por los estudiantes.

La figura 60 hace referencia a las conexiones eléctricas ya que son fundamentales en el vehículo, estos pueden variar según el diseño y modelo vehicular, cada parte que compone el vehículo se alimenta de electricidad para su funcionamiento, es importante realizar el mantenimiento para no presentar fallos, un pequeño inconveniente puede presentar riesgos para así mismo y hasta la vida del conductor como las de usuarios, en caso que el vehículo presente dificultades eléctricas es necesario que sea corregido por una persona

especializada y capacitada en el trabajo.

***Chequeo general de tapizado.***

**Figura 61.**

*Chequeo general del tapizado*



*Nota.* Imagen de tapizado obtenida del sitio web.

La figura 61 hace referencia al tapizado ya que los asientos y tapizados vehiculares son importantes para la salud y asegurar la comodidad en el recorrido que realice, es fundamental realizar la limpieza ya que las manchas de diferentes sustancias son visibles, no solo se debe realizar por cuestiones de estética, también debemos tener en cuenta la salud de los usuarios y del conductor. Al realizar una reparación de carrocería, debemos desprender el tapizado para realizar trabajos en el piso y en el techo vehicular, para no estropear el tapizado hay que analizar si necesita un cambio o solo proceder a retirarlo con cuidado.



## Detalles de trabajos a realizar

¿En qué consiste el proceso de repintado de un vehículo?

El trabajo de repintada automotriz soluciona una amplia gama de deficiencias en la pintura de un auto. Corregirlos y evadir errores en el proceso usando los productos es el propósito fundamental, Este paso consiste en limpiar, desengrasar, enmasillar, limpiar áreas de corrosión y a su vez lijar las superficies adecuadas para dejarla lo más lisa posible e incluso. La importancia del lijado se debe a que con este paso se atienden dos requerimientos importantes del repintada automotriz. Primero potenciar la adherencia de la pintura en la superficie; y segundo, el nivelado de las superficies afectadas por reparaciones.

### **Fases del proceso.**

- El proceso de repintado se puede dividir en las siguientes fases:
- Desmontaje
- Desabollado - Enderezado
- Corte y reemplazo en zonas de corrosión
- Preparación de chapa
- Proceso de montaje
- Proceso de pintado

### Desmontaje

Al iniciar el desmontaje de una carrocería se necesita saber que, si se busca desmontarlo por completo, necesitaras retirar el mayor número de recursos según las regiones que vayas a arreglar y pintar.

En el momento de guardar las partes que hayas desmontado es aconsejable que lo hagas de manera ordenada, guardando las partes desmontables en bolsas o recipientes, para no tener inconvenientes en el momento de volver a montarlas. Además, es preferible que uses un corrector para señalar en estas a qué parte pertenece. De esta forma no tendrás inconvenientes en el momento de hallar las partes correctas al momento del montaje.

### Figura 62.

*Ubicación de materiales*



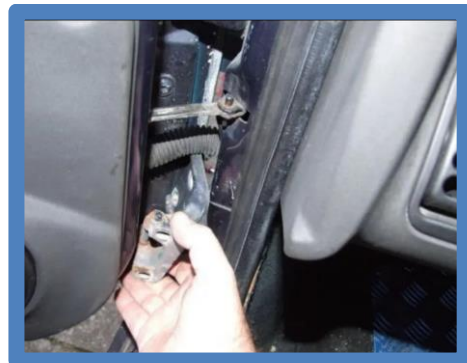
*Nota.* Imagen de ubicación de los materiales obtenida del sitio web.

Proceso de desarmado.

Primeramente, se retira las puertas, el desmontaje no es complejo como muchos pensarán, sin embargo, se requiere de mucha atención y cuidado para no tener problemas, para desmontar se debe analizar el vehículo en general, muchos vehículos están compuestos y diseñados de diferentes maneras, por ende, el desmontaje podría variar según la marca y diseño, para comenzar con el desmontaje debemos reunir las herramientas necesarias como, destornilladores y llaves inglesas.

### Figura 63.

*Ubicación para desarmado de puerta*



*Nota.* Imagen de desarmado de puerta obtenida del sitio web.

La figura 63 hace referencia a las partes de desarmado de la puerta por lo que se debe mantener el vehículo en una superficie plana y accionar sus frenos, remover los tornillos visibles que puedan complicar el retiro de la puerta,

una vez realizado esto con un destornillador plano separamos el cableado que conecte la puerta del chasis, continuamos descubriendo los pernos de las bisagras y se procede a retirarlos para no tener complicaciones, dejar un perno en la parte superior e inferior de las bisagras, con un compañero procedemos a retirar la puerta cuidadosamente, esto se realiza para poder trabajar de mejor manera en la parte interna de la carrocería.

#### Figura 64.

##### *Bisagras de puertas*



*Nota.* Bisagras de puertas. Pintarmicoche.com, (2014)

La figura 64 hace referencia a la posición de las partes a desarmar en la puerta debido a eso procedemos a retirar los asientos, muchos propietarios de autos prefieren realizar este trabajo por sí mismo, para ello se revisa, se debe analizar la composición y diseño de cada uno, se procede a

reunir las herramientas para su retiro, son herramientas básicas que siempre se tiene al alcance, luego se ubica los pernos, en algunos vehículos antiguos los asientos están atornillados directamente al suelo, en los autos modernos, los asientos se encuentran ubicados sobre un soporte de montaje, acceder a los pernos y proceder a retirarlos con la herramienta adecuada girando cada tornillo de manera anti-horario, esto se debe realizar para todos los pernos, colocar cada perno y sujetador en cajas o bolsas para no perderlos, se extrae los asientos y se procede a colocarlos en un lugar seguro y limpio.

#### Figura 65.

##### *Retiro de asientos*



*Nota.* Imagen de retiro de asientos obtenida del sitio web.

Una vez retirado los elementos internos, el vehículo comienza a mostrar los problemas de corrosión, el cual se debe realizar ciertas operación para arreglarlo, si el problema de

corrosion o de reparacion es minima podemos remover sin la necesidad de realizar operaciones largas, si la parte interna del vehiculo presenta problemas graves de corrosion, se debe retirar la carroceria del chasis retirando los pernos de las bases, de igual manera se debe desconectar todo los elementos electricos que esten conectado a la carroceria, el motor y la caja de cambios son elementos fundamentales para poder desprender la carroceria del chasis, desconectar y retirar el motor de la carroceria es muy esencial para proceder a realizar trabajos en el compacto como son: cortes del piso y del balde del vehiculo, esto lo realizamos con una amoladora y un disco de corte.

### **Retiro de capot**

Para retirar un capot, primeramente, accionamos la palanca que encontramos debajo del volante y procedemos a alzar el capo para proceder a retirar los pernos que se encuentran ubicados en las esquinas traseras del capo, por lo general son dos pernos, una vez retirados pedimos ayuda a una persona para retirarlo con mayor facilidad y de mejor manera. Es lo que hace referencia la figura 66 como desarmado de capot.

**Figura 66.**

*Desarmado de Capot*



*Nota.* Imagen de desarmado de capot obtenido de sitio web

### **1. Desabollado y enderezado**

Para retirar una abolladura existen diversas técnicas según el tipo de daño y el acceso a ella. Antes de realizar la reparación se debe analizar para poder optar por una técnica factible para la realización del trabajo. La desabolladora es un proceso que se basa en recobrar o restablecer la composición de un transporte que estuvo implicado en un infortunio. De esta forma, se espera que la carrocería vuelva a su condición original para garantizar el agarre de la pintura de acabado.

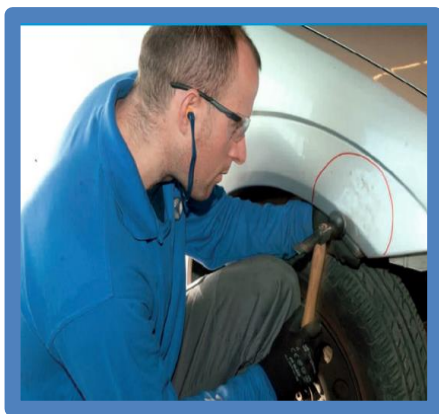
### Técnicas de reparación:

- **Reparación por golpeteo sobre la sufridera.**

Para una reparación por golpeteo se debe utilizar la sufridera o tas, de forma que el martillo y la sufridera se alineen, para realizar este trabajo se coloca la sufridera en la parte posterior del metal y con el partillo se comienza a dar golpes suaves desde la parte anterior del metal, realizando un encuentro entre las dos herramientas. La figura 67 hace referencia al golpeteo sobre sufridera.

#### Figura 67.

##### *Golpeteo sobre sufridera*



*Nota.* Golpeteo sobre sufridera Revista CZ, (2016)

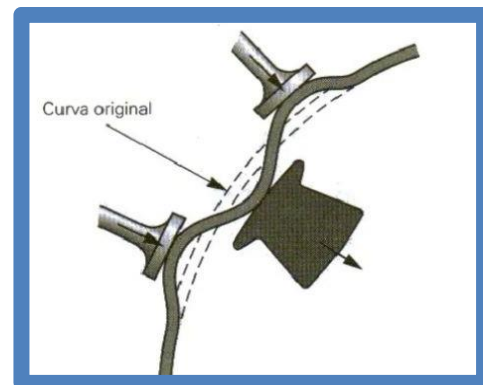
#### **Golpeteo fuera de la sufridera.**

Se utiliza para las deformaciones existentes en una depresión central entre dos elevaciones, con el matillo se golpea las zonas elevadas, con la sufridera la

situamos en la cara contrario y apoyada sobre la depresión, se debe golpear para un rebote de la abolladura. La figura 68 hace referencia al golpeteo fuera de la sufridera.

#### Figura 68.

##### *Golpeteo fuera de sufridera*



*Nota.* Imagen de golpeteo de sufridera obtenida del sitio web.

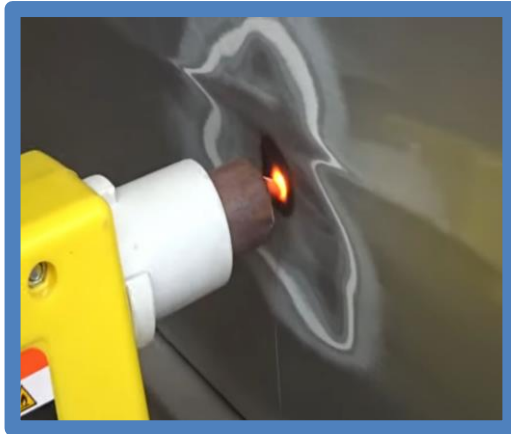
### **Herramientas de uso exterior**

En algunas ocasiones el acceso para el sector interior de las partes es reducida o podría complicarse ya que tienen la posibilidad de desmontar otro elementos, por esto existen herramientas para laborar a partir de la parte exterior de la carrocería, para esto se utilizan herramientas de tracción a la superficie y eliminar abolladuras. Dentro de estas herramientas encontramos los que fueron creados para soldar a la superficie de la carrocería, una vez retirada la abolladura con la herramienta

procedemos a realizar un proceso de pintado posterior.

### Figura 69.

*Soldado de adhesivo.*



*Nota.* Imagen de soldado de adhesivo obtenida del sitio web.

### Figura 70.

*Adhesivo soldado*



*Nota.* Imagen de adhesivo soldado obtenida del sitio web.

### Figura 71.

*Extracción de abolladura con spotter*



*Nota.* Imagen de extracción de abolladura obtenida del sitio web.

### Preparación de chapa

Consiste en la reparación de los daños presentes en la carrocería, los daños pueden ser arañazos, abolladuras y la preparación que se realiza en el compacto, para realizar dicha preparación se debe realizar diferentes operaciones, entre ellas están:

#### 2. Fases de la preparación.

- **Limpieza y desengrasado de la superficie.**

Este proceso consiste en la eliminación de sustancias restantes que pueden quedar plasmados en la pintura a lo largo de su trayectoria.

¿Cómo realizar una limpieza correcta?

Paso 1: Utilizar agua con detergente y franela para poder

eliminar la suciedad como el polvo, barro o cualquier otro residuo para comenzar con el pintado.

### Figura 72.

*Limpieza y desengrasado de la superficie*



*Nota.* Imagen de limpieza de superficie obtenida del sitio web [pintarmicoche.com](http://pintarmicoche.com)

Paso 2: Para una mejor limpieza, se utilizará disolventes desengrasantes y diluyente.

- **Decapado**

### Figura 73.

*Decapado*



*Nota.* Imagen de decapado obtenida del sitio web [pintarmicoche.com](http://pintarmicoche.com)

La figura 73 muestra el decapado entonces procedemos a lijar el área o pieza a pintar, para esto utilizaremos una lija gruesa (P80) para que la zona quede completamente degradada.

Para pequeñas abolladuras no es necesario decapar todas las capas de pintura, solo es necesario lijar la primera capa con lija (P150)

Para impactos debemos lijar o decapar hasta encontrar una capa sana de pintura, dependiendo la zona afectada se podría utilizar la lija (P150) o (P240)

- **Enmasillado**

Se aplica después del decapado, realizamos este proceso para rellenar las imperfecciones del compacto.

El proceso de enmasillado tiene tres pasos:

#### Paso 1: Desengrasado

El lugar que vamos a enmasillar debe estar limpio y descontaminado, colocamos desengrasantes y retiramos los residuos generados con un paño o franela.

#### Paso 2: Preparación de masilla.

En la figura 74 se muestra la preparación de masilla así que para su preparación necesitamos dos

componentes: masilla de poliéster y pasta endurecedora, la reacción de ambos componentes al momento de mezclar se provoca un secado instantáneo y endurecimiento del mismo, debemos mezclar los dos componentes en el instante que se va a colocar en la superficie a necesitar, una vez colocado tenemos alrededor de 15 min antes que se endurezca, al mezclarse los dos componentes debemos utilizar la cantidad correcta, con una espátula colocar en una plancha una masa de masilla y se le añade 2-3% de catalizador para su mezcla correcta (por cada 100 gr de masilla son 3 gramos de catalizador), como se muestra en la siguiente imagen.

**Figura 74.**

#### *Preparación de masilla*



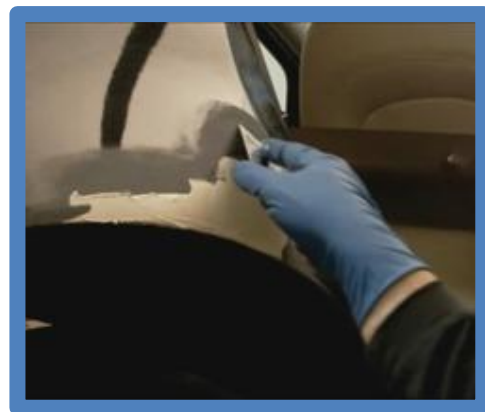
*Nota.* Imagen de preparación de masilla tomada por los estudiantes.

**Paso 3:** Aplicación de masilla a la superficie.

Se necesita una espátula para colocar la masilla en la superficie que vamos a rellenar. Con ayuda de la espátula extendemos la masilla gradualmente, ejerciendo la presión necesaria a la espatulada que no se genere aire en la masilla aplicada, debemos expandirla de adelante a tras o viceversa, pero nunca de arriba hacia abajo, dándole forma a la masilla según la superficie. Como se muestra en la figura 75.

**Figura 75.**

#### *Aplicado de masilla*



*Nota.* Imagen de aplicación de masilla obtenida del sitio [web.pintarmicoche.com](http://web.pintarmicoche.com)

- **Lijado de masilla**

Antes de realizar este proceso, hay que dejar que la masilla se seque durante 30 min. El lijado consiste en nivelar la superficie de masilla con la forma de la pieza, poniendo atención a curvas y líneas de la carrocería. Para ello necesitamos una máquina de



lijado, en caso que se disponga utilizaremos tacos planos para poder general forma.

El lijado de masilla está dividido en tres pasos.

Paso 1: Con lijadora utilizamos P80 y/o con taco P120/P150

Debemos eliminar primeramente las marcas de la espátula.

Lijaremos la superficie de la pieza sin profundizar mucho.

Paso 2: P150 con lijadora y/o P220/P240 con taco

En esta parte nivelaremos casi toda la superficie y moldearemos con P220

Procuraremos profundizar hasta encontrar la forma de la pieza.

Paso 3: P240 con lijadora y/o P320-P360 con taco

Una vez dada la forma a la superficie, afinar el parche para evitar marcas de lijado y eliminar rasgos a simple vista como arañazos en caso que los presente una vez terminado todo.

Nunca realizar el proceso de lijado con lija de agua, no afinar con más de P240 debido a que puede

suavizarse y perder el acabo correcto. Como se muestra en la figura 76.

### **Figura 76.**

#### *Lijado de masilla*



*Nota.* Imagen de lijado de masilla obtenida del sitio web [pintarmicoche.com](http://pintarmicoche.com)

### **Fondeado/Aparejo**

Es el proceso de aplicarlo al metal para servir como protector y de base para el acabado de la pintura, el fondeado también sirve como protector, rellena pequeños defectos de la masilla y protege partes de la superficie que hayan sido descubiertas, además sin aplicar fondo la pintura no podrá mostrar su mejor calidad, no se verá igualado, liso o perfecto.

El fondeado consiste de 5 pasos, los cuales son:

Paso 1: Desengrasado previo

El área sobre la que se va a utilizar imprimación-aparejo debe estar perfectamente limpia e independiente

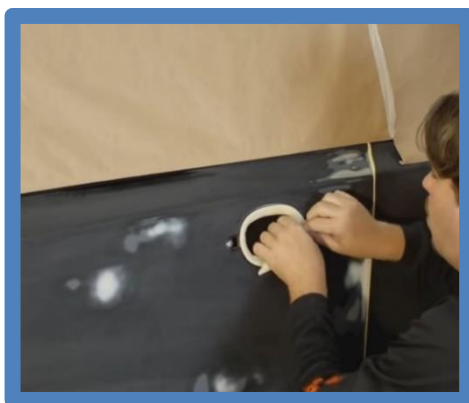
de contaminantes para asegurar la cohesión del producto y un acabado óptimo. Para eso desengrasaremos el área rociando disolvente desengrasante y retirando los restos con waípe o una franela.

### Paso 2: Enmascarado

En la figura 77 se representa el proceso de enmascarado el cual sirve para poder evitar problemas de suciedad, procedemos a cubrir toda la zona. Debemos realizarlo con mucho cuidado, cubrir las puertas, capo, ventanas, ruedas y otros accesorios, con el fin que no se manchen o ensucien. Para realizar el cubrimiento podemos utilizar film de enmascarar y cinta de carrocerero.

### Figura 77.

#### *Enmascarado para fondeo*



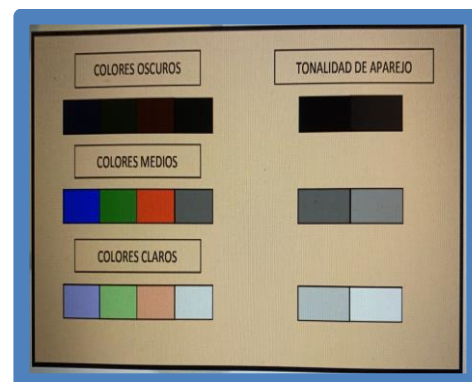
*Nota.* Imagen de enmascarado obtenida del sitio web [pintarmicoche.com](http://pintarmicoche.com)

Paso 3: Elección del color de la imprimación/aparejo

En la figura 78 se muestra la tabla de colores para fondo. El aparejo es la última capa para comenzar a pintar, algunos colores para vehículos son muy transparentes, por lo cual un tono de aparejo inapropiado puede dificultar de manera enorme el recubrimiento de los parches de aparejo. Debemos seleccionar el color a la altura del color de la carrocería que vamos a pintar, para seleccionar debemos analizar cuidadosamente y con una gran paciencia para una elección correcta.

### Figura 78.

#### *Tabla de colores para fondo*



*Nota.* Imagen de colores para fondo obtenida del sitio [web.pintarmicoche.com](http://web.pintarmicoche.com)

Paso 4: Preparación de la imprimación/aparejo

La imprimación es un elemento que se mezcla con el catalizador para que pueda secar el

mismo. Además, le debemos añadir diluyente a la mezcla.

La cantidad de aparejo/fondo, catalizador y diluyente, viene definida por la ratio de mezcla que el fabricante especifique. La ratio más común es de 4:1 (siempre viene dado en volumen), con un porcentaje variable de diluyente. Esto quiere decir que por cada 4 piezas de aparejo (0,25 L es una pieza) agregamos 1 parte de catalizador (1L de aparejo + 0,25L de catalizador), más el diluyente que se crea necesario por lo general es 0,37 L.

Paso 5: Aplicación de la imprimación/aparejo.

### Figura 79.

#### *Aplicación de la imprimación*



*Nota.* Imagen de aplicación de imprimación obtenida del sitio web [pintarmicoche.com](http://pintarmicoche.com)

La figura 79 muestra la utilización del aparejo el cual se aplica con pistola aerográfica. La pistola para realizar dicho trabajo debe tener un diámetro de

pico de fluido de 1,7 a 1,9 mm y una tecnología de pulverización (high volumen-low presión).

En caso que no se tenga una pistola con dichas características debemos utilizar otra, pero debemos tener en cuenta que se pueden presentar las capas de pintura más finas, para solucionarlo debemos aplicar varias capas hasta obtener el resultado esperado. Una vez completada las capas de aparejo, se debe dejar secar por mínimo 4 horas.

### Tabla 13.

#### *Tipos de pistolas de pintura*

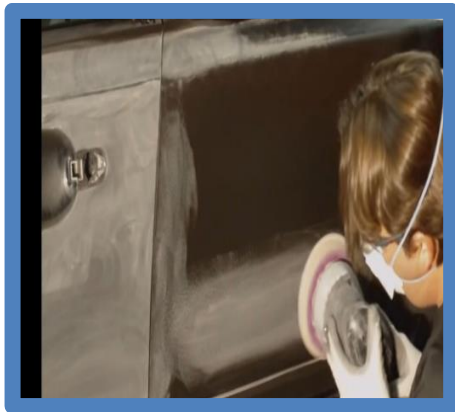
Herramientas	Presión	Consumo de trabajo
Pistola HVLP (gravedad)	2.0 bar	450 l/min
Pistola híbrida (gravedad)	2.0 bar	350 l/min
Pistola híbrida (succión)	2.5/3.0 bar	250/300 l/min
Lijadora	6.0 bar	350 l/min

*Nota.* Tabla de tipos de pistola con su respectiva presión elaborada por los estudiantes.

## Lijado de imprimación/aparejo

**Figura 80.**

*Lijado de imprimación*



*Nota.* Imagen de lijado de imprimación tomada por los estudiantes.

La figura 80 muestra el lijado de la imprimación es por eso que es fundamental lijar el aparejo para nivelar las pequeñas deficiencias que muestra la reparación, tal cual se puede conservar una zona lisa y poder asegurar la adhesión de la pintura de acabado. Debemos lijar con un grano muy fino ya que es pintura de acabado, para el lijado existen dos pasos, de manera seco o al agua, si se realiza el lijado de manera seca se lo hace con P400 a lijadora y si es a agua se lo hace con P800/P1000 con taco.

- **Matizado**

**Figura 81.**

*Matizado*



*Nota.* Matizado. Pintarmicoche.com, (2014)

La última fase del lijado es el matizado, la cual se muestra en la figura 81, una vez que se ha reparado cualquier daño en una pieza, hemos decapado, enmasillado, lijado la masilla, fondeado y lijado el aparejo. Lo demás de la pieza, aun con la pintura en buen estado, sin males, necesita ser lijada para que agarre la pintura que iremos a utilizar. Ahora bien, ya que esta pintura está en buen estado, solo requerimos ejercer una lija suficientemente fina para abrir el poro; en esto radica la operación de matizado.

Se tiene dos opciones para realizarlo: en seco o al agua.

En seco necesitamos unos discos P800 (Lijadora) y estropajo gris

(A mano, donde no accede la lijadora), al agua necesitamos un estropajo gris o dorado y una pasta matizante.

- **Enmascarado**

El enmascarado consiste en tapar todos los elementos que no queremos pintar, ya sean faros, ventanas, diversos accesorios e incluso otros paneles, antes de realizar el pintado procedemos a limpiar diferentes partes del vehículo ya que se puede acumular restos de suciedad por el polvo o entre otros factores.

### **Figura 82.**

*Proceso de enmascarado*



*Nota.* Imagen del proceso de enmascarado obtenida del sitio [web.pintarmicoche.com](http://web.pintarmicoche.com)

**Pasos para el proceso de enmascarado:**

**Paso 1:** sellado de interiores de capo y puertas.

Se debe aislar lo interiores de forma no se manchen con la pintura.

La manera más eficaz de sellar dichos interiores es utilizando burlete. El burlete es una tira de espuma de poliuretano cilíndrica, con una capa de pegajoso en un lado.

El burlete se sitúa en las puertas o capos, a 2 o 3 milímetros de profundidad, ocasionando el sellado del interior.

Con procedimientos alternativos tenemos la posibilidad de ocupar tiras de papel estrecho y cinta, colocándolos en los dos lados; puerta y alojamiento, aprovechando cualquier pliegue de la carrocería.

### **Figura 83.**

*Proceso de enmascarado 2*



*Nota.* Imagen de proceso de enmascarado obtenida del sitio [web.pintarmicoche.com](http://web.pintarmicoche.com)

**Paso 2:** tapado de paneles

En la figura 84 representa el tapado de paneles, el plástico de enmascarar viene plegado y con cinta

de carrocerero incorporada en uno de sus extremos.

Cortamos en trozos que necesitemos para cubrir los elementos que no necesitemos pintar, se recorta el sobrante y lo sujetamos con la cinta.

### Paso 3: perfilado de contornos

Existen elementos el cual están muy ajustados a la superficie del pintado como son las juntas de goma que está ubicado alrededor del parabrisas, para cubrir dicho elemento utilizamos la cinta levanta gomas, tiene unos 50 mm de ancho, a su alrededor tiene una cinta de goma rígida. Se recomienda utilizar cinta de carrocerero estrecha (de 15 o 19mm).

### Figura 84.

#### *Tapado de paneles*



*Nota.* Imagen de tapado de paneles obtenida del sitio web [pintarmicoche.com](http://pintarmicoche.com)

#### Proceso de pintado

Consiste en la aplicación de pintura de acabo, por lo general se lo

utiliza en dos capas, una de color y otra de barniz.

La capa de color cubre el aparejo de las áreas reparadas, la capa de barniz aísla y protege la capa de color y proporciona brillo al acabado.

Para el pintado del vehículo debemos tener un cuarto especial para dicho trabajo, el lugar debe estar desinfectado y fuera de impurezas que puedan perjudicar la pintura de acabo.

En caso que no presentemos un lugar específico para realizar el pintado de acabo, debemos escoger un día que no esté lluvioso, que no esté haciendo mucho viento y mucho no pintar al aire libre en sol fuerte, esto perjudica la pintura y no permitirá culminar con el trabajo de manera favorable.

### Figura 85.

#### *Colocación de pintura*



*Nota.* Imagen de colocación de pintura obtenida del sitio web.

### **Pasos para el proceso de pintado.**

- **Limpieza**

Un acabado de calidad depende de una buena limpieza, las partículas diminutas que no se han eliminado completamente tienen la posibilidad de depositarse en la pintura que iremos a utilizar, la limpieza es fundamental para no recibir rechazos de la pintura.

Pasos para una limpieza.

#### Paso 1: soplado

En la figura 86 se muestra la limpieza de soplado ya que con una pistola de soplado y un compresor realizamos dicho trabajo, consiste en soplar aire comprimido a la zona que se va a pintar y áreas que vamos a cubrir con papel de enmascarar.

Debemos insistir con la limpieza hasta estar completamente seguros que no existen sustancias restantes en la carrocería y no afecte el pintado.

**Figura 86.**

*Limpieza de soplado*

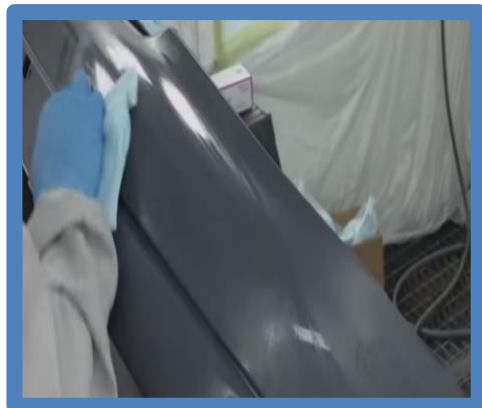


*Nota.* Imagen de limpieza de soplado obtenida del sitio web.

#### Paso 2: desengrasado

**Figura 87.**

*Desengrasado*



*Nota.* Imagen de desengrasado obtenida del sitio web.

La figura 87 muestra el desengrasado en el que utilizamos disolventes desengrasantes y franela, es importante utilizar franelas que no dejen restos de tela o papel.

Si se aplica pintura base agua, se debe aplicar una segunda limpieza con un limpiador anti calcáreo, para eliminar restos de cal y sales minerales, estos residuos provocan un rechazo a la pintura o capa de base agua.

### Paso 3: limpieza con paños

Con un paño atrapa polvo se pasa sobre la superficie a pintar para retirar los últimos restos sólidos, se debe realizar la limpieza con movimientos en zigzag.

- **Aplicación de base**

### **Figura 88.**

#### *Aplicación de base*



*Nota.* Imagen de aplicación de base obtenida del sitio web.

En la figura 88 se muestra la aplicación de base la cual es una pintura que se coloca a la superficie a pintar, se obtiene de la mezcla de diferentes tintes y diluyente para obtener la viscosidad adecuada. La pintura tiene

secado por evaporación por lo que no se necesita catalizador.

Es aplicable a todo tipo de color, ya sean sólidos, perlados o metalizados, ya que su aspecto a secar es mate.

Para aplicar la pintura es necesario una pistola cuya tecnología sea HVLP con un pico de fluido de 1,3 mm, la pintura tiene un proceso de secado de un tiempo de 10 a 20min. Cuando la pintura adquiere el aspecto mate; en ese momento ya está listo para recibir la capa de laca.

Existen dos tipos de capa base:

1. Base disolvente: El diluyente es acrílico. Es un elemento muy contaminante para la atmosfera, por lo que, su huso está prohibido en talleres de carrocería.
2. Base agua: el diluyente es un elemento derivado del agua, no son muy contaminantes, se utiliza mucho en la actualidad.



- Aplicación de barniz/laca

**Figura 89.**

Aplicación del barniz



*Nota.* Imagen de aplicación de barniz obtenida del sitio [web.pintarmicoche.com](http://web.pintarmicoche.com)

Es una pintura transparente que proporciona brillo y protección al color.

Su aplicación viene determinada en la ficha técnica del producto, por lo general suele ser de 2 manos completas con un intervalo de evaporación entre ellas de 5 a 10 min. La pistola más conveniente para su aplicación es de tecnología híbrida con un pico de fluido de 1'3mm.

**Figura 90.**

*Disolvente de limpieza*



*Nota.* Imagen de disolvente de limpieza obtenida del sitio [web.pintarmicoche.com](http://web.pintarmicoche.com)

El secado de la laca tiene lugar en aproximadamente 30min a una temperatura de 60 °C. Si se deja secar al aire el tiempo es de al menos 12h. y la limpieza de la herramienta se realiza con disolvente de limpieza.

- Secado

### **Figura 91.**

*Secado*




*Nota.* Imagen de secado obtenida del sitio web [pintarmicoche.com](http://pintarmicoche.com).

Se basa en agregar el vehículo a una fuente de calor de entre los 60 grados durante 30 min para forzar el secado del barniz.

Endurece el barniz en un tiempo favorable, a más de ello el montaje del vehículo es garantizado sin daños en la pintura.

### **3. Proceso de montaje**

Para realizar el montaje de carrocería debemos verificar y comprobar que tenemos todos y cada uno de los materiales que lo componen como: asientos, tapizado, pernos que ajustan la carrocería con el chasis, entre otros más.



## Aplicación práctica de reparación de carrocería aplicada a un Suzuki samurái.

### **Análisis del caso:**

El vehículo Suzuki Samurái se usó para alzar la presente guía técnica. Para comenzar con el proceso conveniente de la restauración y pintado de la carrocería automotriz, se debe examinar el caso, es decir evaluar el estado actual del vehículo, para lo cual se deberá evaluar lo siguiente:

- Oxido presente en el compacto.
- Bases/soportes de los asientos.
- Estado de la masilla y pintura de la carrocería.
- Revisar las conexiones eléctricas para un mejor trabajo.
- Chequeo general de asiento/tapizado.
- Abolladuras

## Análisis del vehículo Suzuki Samurái:

**Tabla 14.**

*Oxido presente en el compacto*

Problema	descripción	Solución
Oxido presente en el compacto.	<p>El vehículo Suzuki Samurái presentaba problemas grandes de corrosión en su carrocería. Presentaba oxidación en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En el piso del asiento de piloto y copiloto.</li> <li>• En el balde.</li> <li>• Capó vehicular</li> <li>• Puerta izquierda y derecha del vehículo.</li> <li>• Jaula del vehículo.</li> </ul>	<p>Si el óxido es de gran magnitud se procede a realizar un corte en la zona, esto se puede realizar con una amoladora y un disco de corte para luego proceder a colocar el nuevo molde soldando en dicha área, para poder realizar este trabajo primero debemos desprender la carrocería del chasis.</p>

*Nota.* Tabla sobre el análisis del vehículo Suzuki samurái elaborado por los estudiantes

**Figura 92.**

*En el piso del asiento de piloto y copiloto*



*Nota.* Imagen de piso de asientos tomada por los estudiantes.

**Figura 93.**

*En el balde*



*Nota.* Imagen del balde del vehículo tomada por los estudiantes.

**Figura 94.**

*Capo vehicular2*



*Nota.* Imagen del capot del vehículo tomada por los estudiantes.

**Figura 95.***Puerta izquierda y derecha del vehículo*

*Nota.* Imagen de puertas del vehículo tomada por los estudiantes.

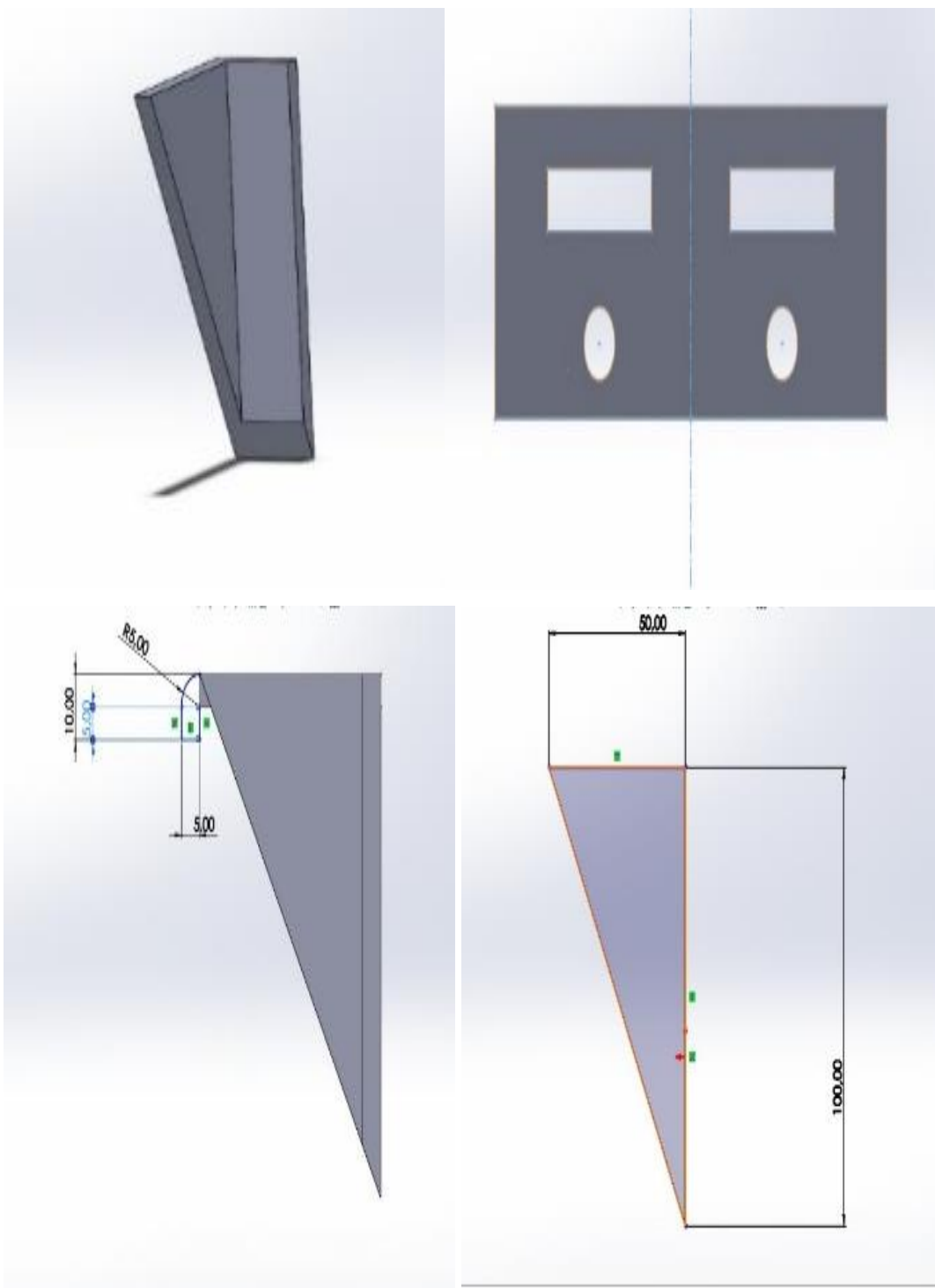
**Tabla 15.***Soporte de los asientos*

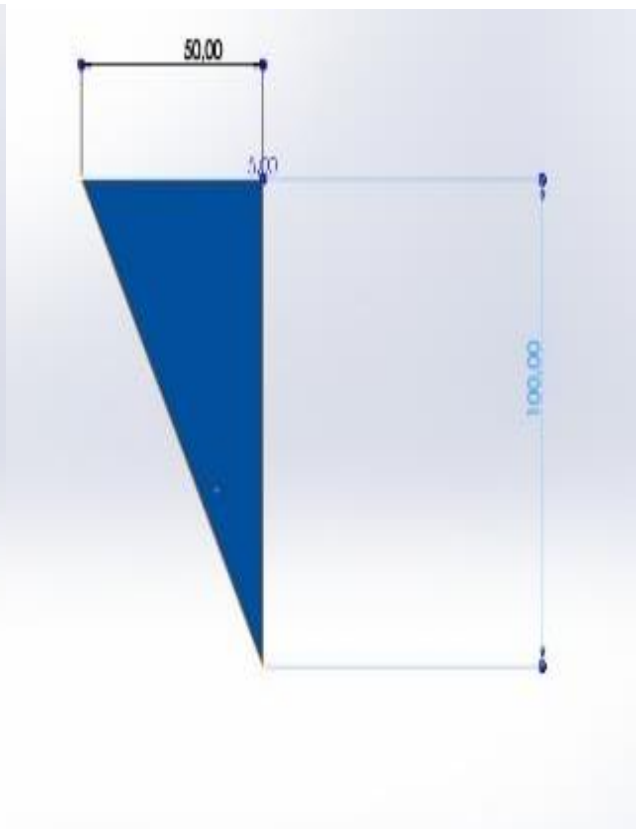
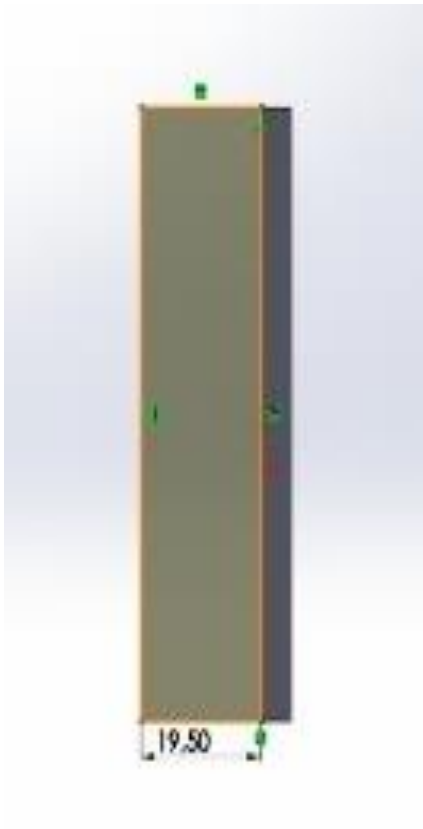
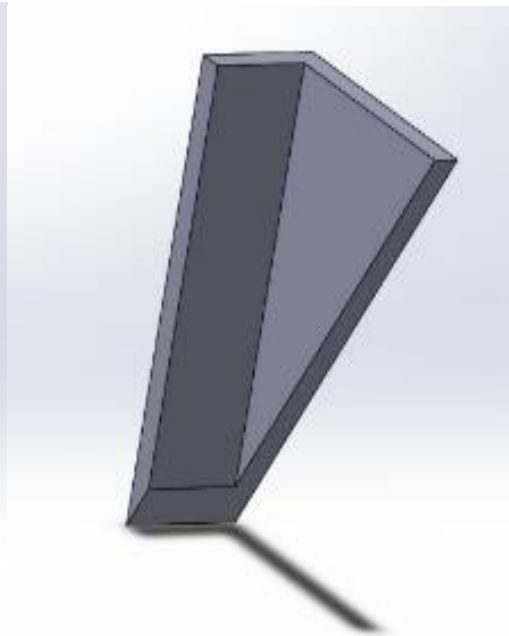
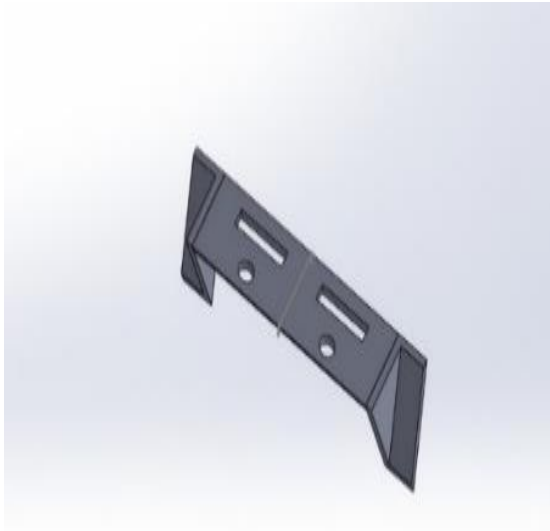
<p>Bases/soportes de los asientos.</p>	<p>Los soportes de los asientos son primordiales para la estabilidad y la seguridad del conductor y los usuarios presentes, se encontró las bases soldadas a la carrocería y parte de ella se encontraba en descomposición.</p>	<p>la base del asiento esta soldada, se debe cortar con una amoladora y su respectivo disco de corte y para colocar nuevas bases o soportes para los asientos debemos limpiar el área, las bases podemos fabricarlas como pedir las a una distribuidora de partes vehiculares.</p>
--	---	--

*Nota.* Tabla sobre el análisis del vehículo Suzuki samurái elaborado por los estudiantes

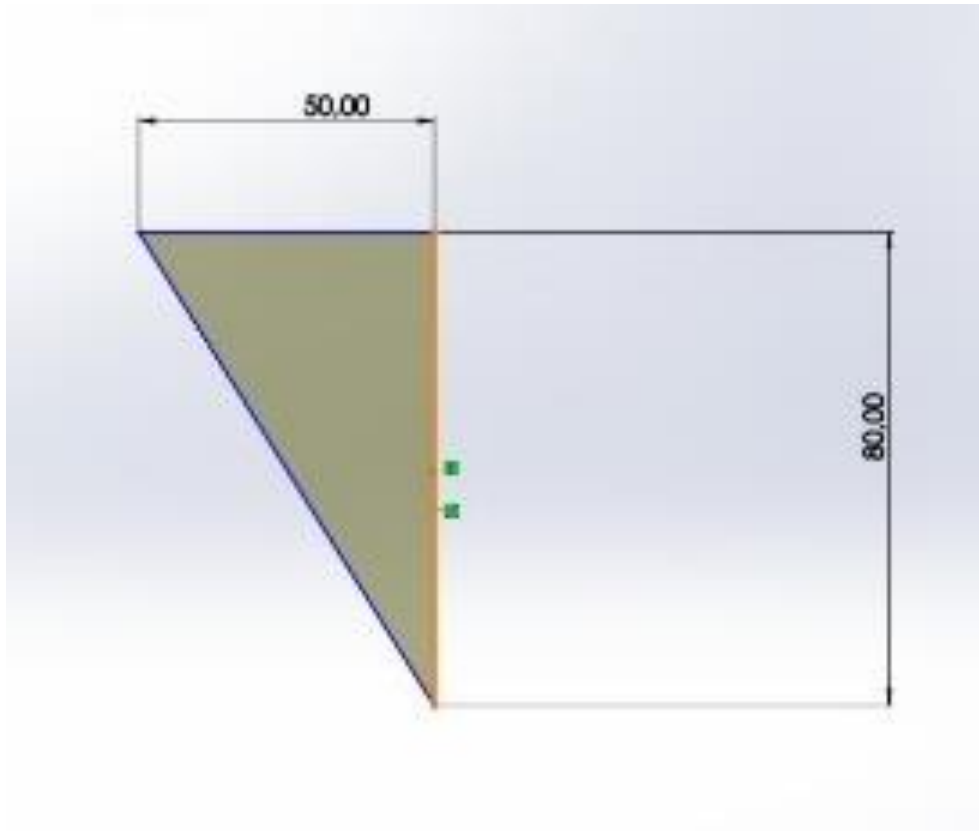
**Figura 96.**

*Moldes de base de los asientos*









*Nota.* Imagen de planos de pieza elaborada tomada por los estudiantes.

### **Tabla 16.**

#### *Estado de la masilla y pintura*

<p>Estado de la masilla y pintura de la carrocería.</p>	<p>La masilla es un fundamental en el vehículo, no solo por su aspecto, también por los daños que puede presentar con el paso del tiempo. El vehículo presenta problemas de desprendimiento de masilla y de pintura en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capo vehicular.</li> <li>• Puerta izquierda y derecha del vehículo.</li> </ul>	<p>Se procede a retirar con una espátula, ya retirado la mayor parte, procedemos a limpiar con una lija(P80) para una mejor limpieza, luego se procede a limpiar con una franela o waibe con diluyente, se coloca masilla y kit de imprimación para un mejor acabado.</p>
---	---	---

*Nota.* Tabla sobre el análisis del vehículo Suzuki samurái elaborado por los estudiantes

**Figura 97.**

*Estado de la masilla y pintura de la carrocería*



*Nota.* Imagen de estado de la masilla y pintura tomada por los estudiantes.

**Tabla 17.**

*Conexiones eléctricas*

<p>Revisar conexiones eléctricas para un mejor trabajo.</p>	<p>Las conexiones eléctricas son fundamentales en el vehículo, el vehículo tenía el sistema eléctrico en mal estado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los faros del vehículo no estaban conectados.</li> <li>• Conexiones internas en mal estado.</li> </ul>	<p>Se debe realizar un cambio de cableado de sistema eléctrico por uno nuevo, para que el mismo no presente problemas a futuro.</p>
---	--	---

*Nota.* Tabla sobre el análisis del vehículo Suzuki samurái elaborado por los estudiantes

**Figura 98.**

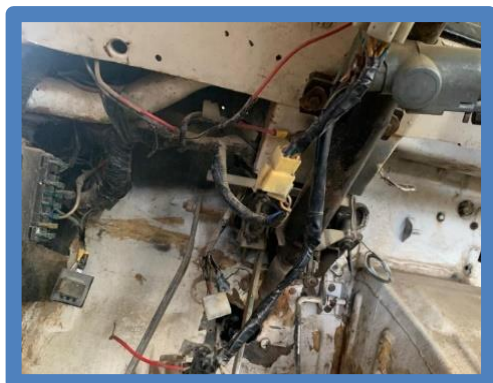
*Faros en mal estado*



*Nota.* Imagen de faros en mal estado tomada por los estudiantes.

**Figura 99.**

*Conexiones internas en mal estado.*

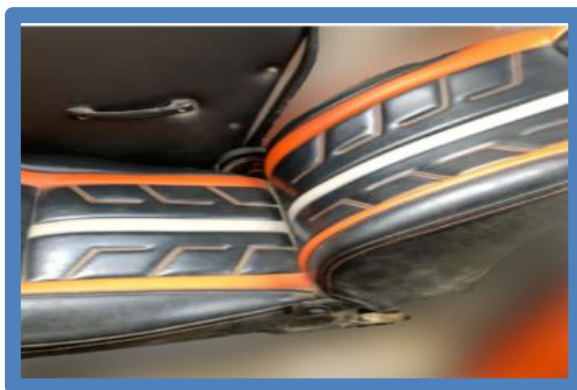


*Nota.* Imagen de conexiones en mal estado tomada por los estudiantes.

**Tabla 18.***Chequeo de asientos*

<p>Chequeo general de asiento/tapizado.</p>	<p>Es fundamental realizar la limpieza ya que las manchas de diferentes sustancias son visibles, no solo se debe realizar por cuestiones de estética, también debemos tener en cuenta la salud de los usuarios y del conductor.</p> <p>El vehículo presentaba problemas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asientos averiados.</li> <li>• Tapizado deteriorado.</li> <li>• Cinturones de seguridad dañados.</li> </ul>	<p>Debemos limpiar el tapizado del techo como el del piso con una aspiradora, luego procedemos a cepillar los tapizados para retirar toda la suciedad, por último, limpiamos los asientos con una franela mojado de alcohol isopropilico y agua.</p> <p>Para los asientos, tapizado y cinturones de seguridad se recomienda cambiar, debido a que ya cumplieron su vida útil y no tenían arreglo alguno.</p>
---	--	--

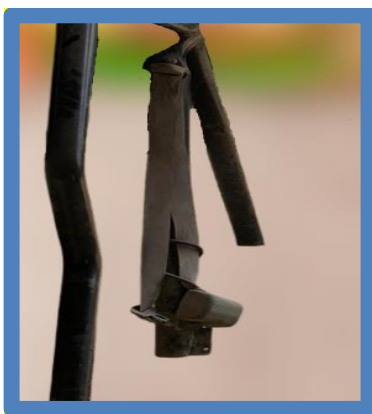
*Nota.* Tabla sobre el análisis del vehículo Suzuki samurái elaborado por los estudiantes

**Figura 100.***Asientos averiados*

*Nota.* Imagen de asientos averiados tomada por los estudiantes.

**Figura 101.***Tapizado deteriorado*

*Nota.* Imagen de tapizado deteriorado por los estudiantes

**Figura 102.***Cinturones de seguridad dañados*

*Nota.* Imagen de cinturones de seguridad averiados tomada por los estudiantes.

**Tabla 19.***Abolladuras*

Abolladuras	No contiene abolladuras
-------------	-------------------------

*Nota.* Tabla sobre el análisis del vehículo Suzuki samurái elaborado por los estudiantes

## Detalle de trabajos realizados

Herramienta y materiales utilizados en el proceso de reparación.

**Tabla 20.**

### *Herramientas y Materiales*

HERRAMIENTAS	MATERIALES
<b>ESPÁTULAS</b>	<b>3 gal de Masilla de poliéster</b>
<b>MÁQUINA DE SOLDAR</b>	<b>1 gal de Kit de fondo</b>
<b>AMOLADORA.</b> 3 DISCOS DE CORTE 3 DISCOS DE DESBASTE.	<b>2/4 de Kit barniz</b>
<b>MARTILLOS</b> 1 MARTILLO TRADICIONAL 1 MARTILLO DE BOLA Y UÑA 1 MARTILLO DE CHAPISTA	<b>2 - Cinta de carroceros</b>
<b>LIJAS</b> - 65 LIJAS P80 - 30 LIJAS P150 Y P240. - 30 LIJAS P320 Y P400 - 30 LIJAS P800 Y P1000	<b>3 - Estropajo</b>
<b>COMPRESOR</b>	<b>1gal - Diluyente</b>
<b>PISTOLA DE AIRE Y DE PINTURA</b>	<b>2lb - Wipe/Franela</b>
<b>2 CEPILLOS DE ACERO</b>	
<b>CAJA DE HERRAMIENTAS:</b> • ALICATES. • DESTORNILLADORES • LLAVES COMBINADAS E INGLASAS • DADOS/LLAVES DE VASO	
<b>6 CABALLETES</b>	

NOTA. Tabla de materiales y herramientas utilizados en el proyecto creado por los estudiantes.

## Proceso

### *Desmontaje*

Al iniciar el desmontaje de la carrocería se debe retirar el mayor número de recursos, es aconsejable guardar los tornillos y pernos en bolsas o cajas, para no tener inconvenientes al momento de volver a montarlas. Además, es preferible que uses un corrector para señalar a qué parte pertenece. De esta forma no tendrás inconvenientes al momento del montaje.

### *Proceso de desarmado.*

#### **Figura 103.**

##### *Retiro de carpa*



*Nota.* Imagen de retiro de carpa tomada por los estudiantes.

Primeramente, se retira la carpa que el vehículo tiene, esto se realiza para dar más espacio y proceder a retirar las puertas, para comenzar con el desmontaje debemos reunir las herramientas necesarias, ya antes

descritas. Se hace referencia a la figura 103.

En la figura 104 se representa el retiro de las bisagras de la puerta por ende se debe mantener el vehículo en una superficie plana y accionar sus frenos, se procede a retirar los pernos de la bisagra, para no tener complicaciones dejar un perno en la parte superior e inferior de las bisagras, con un compañero procedemos a retirar la puerta cuidadosamente, esto se realiza para poder trabajar de mejor manera en la parte interna de la carrocería.

#### **Figura 104.**

##### *Retiro de pernos de la bisagra*



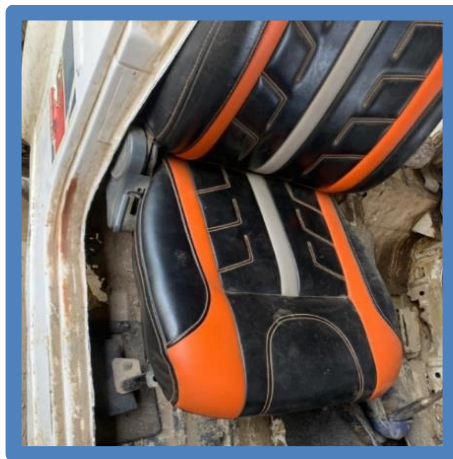
*Nota.* Imagen de retiro de pernos de bisagra tomada por los estudiantes.

Procedemos a retirar los asientos que se basa en la figura 105 para eso se debe analizar el diseño de cada uno, se procede a reunir las

herramientas para su retiro, son herramientas básicas que siempre se tiene al alcance, luego se ubica los pernos, una de las bases no estaba sujeta a la carrocería, debemos acceder a los pernos y proceder a retirarlos con la herramienta adecuada girando cada tornillo de manera anti-horario, esto se debe realizar para todos los pernos, colocar cada perno y sujetador en cajas o bolsas para no perderlos, se extrae los asientos y se procede a colocarlos en un lugar seguro y limpio.

#### **Figura 105.**

*Retiro de los asientos*



*Nota.* Imagen de retiro de asientos tomada por los estudiantes.

Una vez retirado los elementos internos, procedemos a retirar la jaula del vehículo el cual cubre la parte posterior y superior del mismo.

Descubierto en su totalidad comienza a mostrar los problemas de

corrosion, el cual se presentan en diferentes puntos y para solucionar el problema se debe realizar ciertas operación como son: cortes del piso y del balde del vehículo, esto lo realizamos con una amoladora y un disco de corte, para ello se debe retirar la carroceria del chasis retirando los pernos de las bases, de igual manera se debe desconectar todo los elementos electricos que esten conectado a la carroceria, el motor y la caja de cambios son elementos fundamentales para poder desprender la carroceria del chasis.

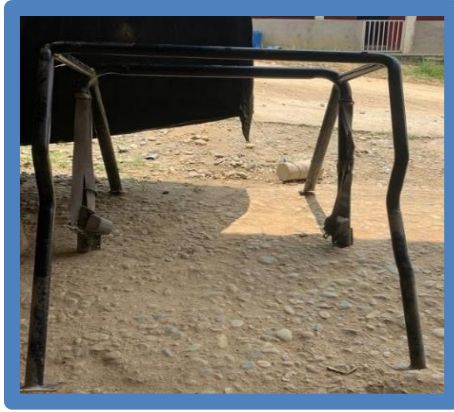
#### **Figura 106.**

*Retiro de jaula del vehículo*



*Nota.* Imagen de balde del vehículo sin carpa tomada por los estudiantes.





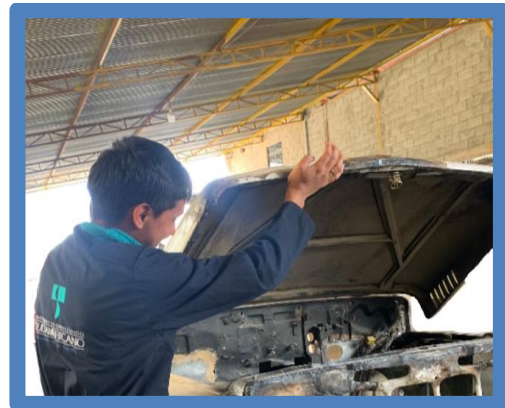
*Nota.* Imagen de jaula del vehículo tomada por los estudiantes.

### **Retiro de capot**

En la figura 107 se hace representa el retiro del capot del vehículo así que para retirar un capot del vehículo así que para retirar un capot primeramente, accionamos la palanca que encontramos debajo del volante y procedemos a alzar el capo para proceder a retirar los pernos que se encuentran ubicados en las esquinas traseras del capo, por lo general son dos pernos, una vez retirados pedimos ayuda a una persona para retirarlo con mayor facilidad y de mejor manera.

**Figura 107.**

*Desmontaje de capot*



*Nota.* Imagen de retiro de capot tomada por los estudiantes.

### **2. Preparación de chapa**

Consiste en la reparación de los daños presentes en la carrocería, los daños pueden ser arañazos, abolladuras, corrosión y la preparación que se realiza en el compacto, para realizar dicha preparación se debe realizar diferentes operaciones, entre ellas están:

#### **Fase de cortado.**

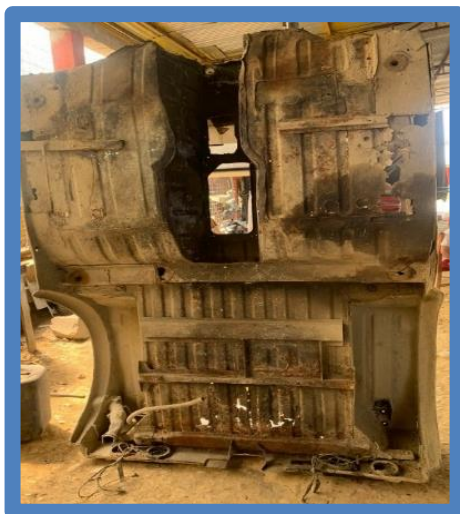
El vehículo Suzuki Samurái presentaba problemas de corrosiones graves en el piso del piloto y copiloto, a más de ellos el balde presentaba problemas graves, por lo que se optó cortar y cambiar dicho material, con ayuda de la amoladora y un disco de corte realizamos la operación, debemos colocar el disco de manera segura y estable, para colocar el disco

presionamos el botón de bloqueo, colocamos el disco y apretamos la tuerca de fijación con la mano, para apretar bien se puede hacer con la llave, para ello debemos tener el botón de bloqueo apretado y con la llave ajustamos hasta estar seguros, para cambiar de disco realizamos los mismos pasos pero de manera inversa.

Para realizar la operación retiramos la carrocería del chasis, para su proceso debemos ubicar los pernos que están sujetos en ambas partes, una vez ubicado procedemos a retirar a todos los pernos con ayuda de dados de vaso, luego con ayuda de varias personas retiramos la carrocería.

### **Figura 108.**

#### *Desmontaje de Carrocería*



*Nota.* Imagen de desmontaje de carrocería tomada por los estudiantes.

Una vez desprendida la carrocería procedemos a colocar sobre los caballetes, colocar un caballete en cada esquina para una mejor estabilidad, señalar la zona que vamos a cortar, antes de realizar la operación debemos tener todos los equipos de seguridad para prevenir quemaduras y lesiones graves, sujetamos la amoladora con las dos manos y procedemos a cortar la zona marcada, el mismo proceso realizamos para cada parte que presenta problemas de corrosión. La que se encuentra detallada en la figura 108.

### **Figura 109.**

#### *Corte de piezas*



*Nota.* Imagen de corte de piezas tomada por los estudiantes.

Una vez cortada la pieza, procedemos a fabricar la pieza nueva, primero con ayuda de un flexómetro realizamos mediciones del ancho y largo de la pieza que se va a cubrir,

procedemos a medir en la plancha de tol albanizado, una vez con las medidas exactas procedemos a cortar.

**Figura 110.**

*Plancha para el molde.*



*Nota.* Imagen de planchas para molde tomada por los estudiantes.

En la figura 110 se muestra la plancha para la elaboración de moldes así que con una cartulina procedemos a recalcar formas y medidas para obtener el molde nuevo, luego procedemos a colocar en la lámina de tol albanizado, con un cincel procedemos a realizar las formas y con la dobladora de láminas procedemos a realizar los dobleces y acabados (Realizar este trabajo con todos los elementos de seguridad).

**Figura 111. Elaboración de molde**



*Nota.* Imagen de elaboración de molde tomada por los estudiantes.

**Figura 112.**

*Pieza nueva*



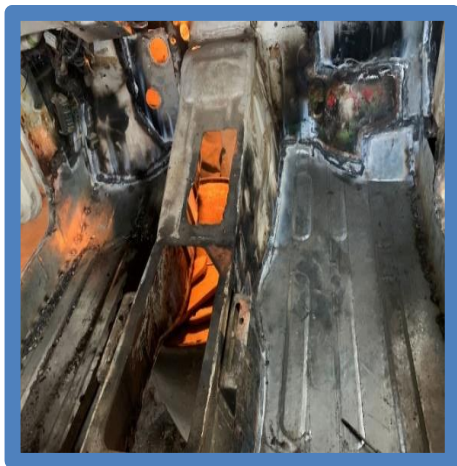
*Nota.* Imagen de pieza nueva tomada por los estudiantes.

En la figura 112 se representa la nueva pieza elaborada la cual se procede a colocar, primero debemos solar puntos para que la pieza se sujete y poder moverla sin desprenderse en caso que este mal colada, una vez seguros del lugar de la pieza, soldamos toda la pieza realizando un cordón de

suelda para dejar seguro y estable, el mismo proceso lo realizamos para cada de corrosión que el vehículo presentaba. La pieza colocada se muestra en la figura 113.

**Figura 113.**

*Colocación de la pieza restaurada*



*Nota.* Imagen de aparejo/fondo tomada por los estudiantes.

### 3. Fases de la preparación.

- **Limpieza y desengrasado de la superficie.**

Consiste en la eliminación de sustancias restantes que pueden quedar plasmados en la pintura a lo largo de su trayectoria.

¿Cómo realizar una limpieza correcta?

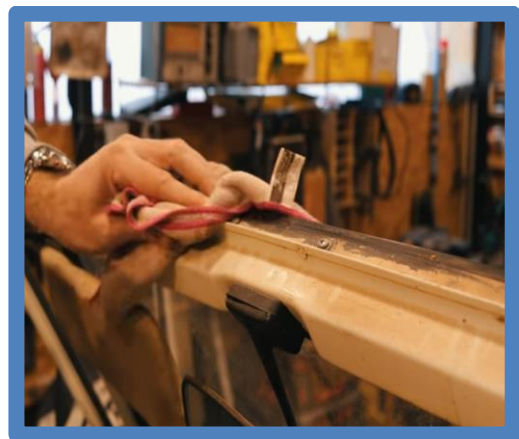
Paso 1: Utilizar agua con detergente y una franela para poder eliminar la suciedad como el polvo,

barro o cualquier otro residuo para comenzar con el pintado.

Paso 2: Para una mejor limpieza, se utilizará disolventes desengrasantes y diluyente.

**Figura 114.**

*Limpieza y desengrasado de la superficie.*



*Nota.* Imagen de limpieza del vehículo tomada por los estudiantes.

- **Decapado**

Procedemos a lijar el área o pieza a pintar, el decapado consiste en el lijado de capas dañadas o sanas sin dejar superficies escalonadas o brúscas para esto utilizaremos una lija gruesa (P80) para que la zona quede completamente degradada.

**Figura 115.***Decapado*

*Nota.* Imagen de decapado del vehículo tomada por los estudiantes.

- **Enmasillado**

Realizamos este proceso para rellenar las imperfecciones del compacto. El proceso de enmasillado tiene tres pasos:

Paso 1: Desengrasado

El lugar que vamos a enmasillar debe estar limpio y descontaminado, colocamos desengrasantes y retiramos los residuos generados con un waípe.

Paso 2: Preparación de masilla.

Para poder preparar la masilla necesitamos dos componentes: masilla de poliéster y pasta endurecedora, la reacción de ambos componentes al momento de mezclar se provoca un secado instantáneo, debemos mezclar los dos componentes en el instante que

se va a colocar en la superficie a necesitar, una vez mezclado tenemos alrededor de 15 min antes que se endurezca, al mezclarse los dos componentes debemos utilizar la cantidad correcta, con una espátula colocar en una plancha una masa de masilla a utilizar y se le añade 2-3% de endurecedor (3 gramos de catalizador se le añade a 100 gr de masilla de poliéster).

**Figura 116.***Enmasillado*

*Nota.* Imagen de preparación de masilla tomada por los estudiantes.

Paso 3: Aplicación de masilla a la superficie.

En la figura 117 se representa la aplicación de la masilla en el vehículo así que para proceder a colocar la masilla necesitamos una espátula, colocamos la masilla en la superficie

que vamos a rellenar, cubriendo toda el área.

**Figura 117.**

*Aplicación de la masilla*

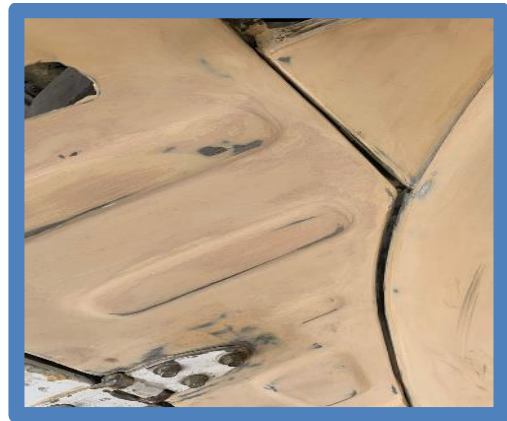


*Nota.* Imagen de aplicación de la masilla tomada por los estudiantes.

Con ayuda de la espátula extendemos la masilla gradualmente, ejerciendo la presión necesaria a la espátula y no se genere aire en la masilla aplicada, debemos expandirla de adelante a tras o viceversa, pero nunca de arriba hacia abajo, dándole forma a la masilla según la superficie.

**Figura 118.**

*Lijado de superficie masillado*



*Nota.* Imagen de lijado de masilla tomada por los estudiantes.

- **Lijado de masilla**

Antes de realizar este proceso, hay que dejar que la masilla se seque durante 30 min. El lijado consiste en nivelar la superficie de masilla con la forma de la pieza, poniendo atención a curvas y líneas de la carrocería. Para ello necesitamos una máquina de lijado, en caso que se disponga utilizaremos tacos planos para poder general forma.

El lijado de masilla está dividido en tres pasos.

**Figura 119.***Lijado de masilla*

*Nota.* Imagen de masilla lijada tomada por los estudiantes.

Paso 1: Con lijadora utilizamos P80 y/o con taco P120/P150. Debemos eliminar primeramente las marcas de la espátula.

Lijaremos la superficie de la pieza sin profundizar mucho.

Paso 2: P150 con lijadora y/o P220/P240 con taco

En esta parte nivelaremos casi toda la superficie y moldearemos con P220. Procuraremos profundizar hasta encontrar la forma de la pieza.

Paso 3: P240 con lijadora y/o P320-P360 con taco.

Una vez dada la forma a la superficie, afinar el parche para evitar marcas de lijado y eliminar rasgos a

simple vista como arañosos en caso que los presente una vez terminado todo.

Nunca realizar el proceso de lijado con lija de agua, no afinar con más de P240 debido a que puede suavizarse y perder el acabo correcto. La figura 119 muestra la superficie cubierta de masilla lijada.

**Cuarto de pintado.****Figura 120.***Cuarto de pintura*

*Nota.* Imagen de cuarto de pintura tomada por los estudiantes.

Para todos los procesos que conlleve un pintado del vehículo debemos tener un cuarto cerrado y especial para dicho trabajo, el lugar debe estar desinfectado y fuera de impurezas que puedan perjudicar la pintura de acabo.

En caso que no presentemos un lugar específico para realizar el pintado de acabo, debemos escoger un día que no esté lluvioso, que no esté haciendo

mucho viento, de igual manera no pintar al aire libre en sol fuerte, esto perjudica la pintura y no permitirá culminar con el trabajo de manera favorable

### Fondeado/Aparejo

#### Figura 121.

##### Fondeado



*Nota.* Imagen de fondeado tomada por los estudiantes.

El fondeado también sirve como protector, rellena pequeños defectos de la masilla y protege zonas que hayan sido descubiertas.

El fondeado consiste de 5 pasos, los cuales son:

#### Paso 1: Desengrasado previo

El área debe estar perfectamente limpia e independiente de contaminantes para asegurar la cohesión del producto y un acabado óptimo. Para eso desengrasaremos el área rociando disolvente desengrasante

y retirando los restos con waípe o un mantel.

#### Paso 2: Enmascarado

Para poder evitar problemas de suciedad, procedemos a cubrir toda la zona. Debemos realizarlo con mucho cuidado, cubrir las puertas, capo, ventanas, ruedas y otros accesorios, con el fin que no se manchen o ensucien. Para realizar el cubrimiento podemos utilizar film de enmascarar y cinta de carrocería.

#### Paso 3: Elección del color del fondo/aparejo

El aparejo/fondo es la última capa para comenzar a pintar, algunos colores para vehículos son muy transparentes, por lo cual un tono de aparejo inapropiado puede dificultar de manera enorme el recubrimiento de los parches de aparejo. Debemos seleccionar el color a la altura del color de la carrocería que vamos a pintar, para seleccionar debemos analizar cuidadosamente y con una gran paciencia para una elección correcta.

#### Paso 4: Preparación del aparejo/fondo

La imprimación es un elemento que se mezcla con el catalizador para



que pueda secar el mismo. Además, le debemos añadir diluyente a la mezcla.

La cantidad de aparejo, catalizador y diluyente, viene definida por la ratio de

mezcla que el fabricante especifique. La ratio más común es de 4:1 (en volumen), con un porcentaje variable de diluyente. Esto quiere decir que por cada 4 piezas de aparejo agregamos 1 parte de catalizador (1L de aparejo + 0,25L de catalizador), más el diluyente que se crea necesario por lo general es de 0,37 L.

Paso 5: Aplicación del aparejo/fondo

### Figura 122.

#### *Aplicación de Aparejo/fondo*



*Nota.* Imagen de aplicación de aparejo/fondo tomada por los estudiantes.

El aparejo se aplica con pistola aerográfica. La pistola para realizar

dicho trabajo debe tener un diámetro de pico de fluido de 1,7 a 1,9 mm y una tecnología de pulverización

En caso que no se tenga una pistola con dichas características debemos utilizar otra, pero debemos tener en cuenta que se pueden presentar las capas de pintura más finas, para solucionarlo debemos aplicar varias capas hasta obtener el resultado esperado, dejar secar por mínimo 4 horas.

### Tabla 21.

#### *Presión de pistolas de pintura*

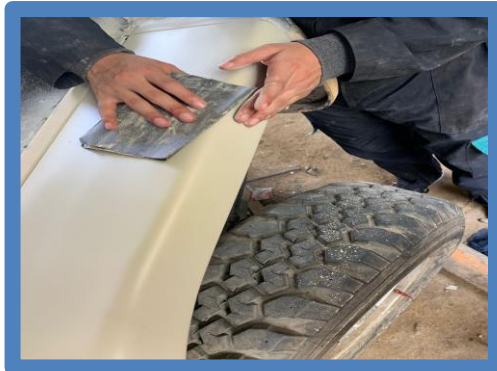
Herramientas	Presión de trabajo	Consumo
Pistola HVLP (gravedad)	2.0 bar	450 l/min
Pistola híbrida (gravedad)	2.0 bar	350 l/min
Pistola híbrida (succión)	2.5/3.0 bar	250/300 l/min
Lijadora	6.0 bar	350 l/min

*Nota.* Tabla de tipos de pistola con su presión elaborada por el autor.

- **Lijado de imprimación/aparejo**

**Figura 123.**

*Lijado de imprimación*



*Nota.* Imagen de lijado de imprimación tomada por los estudiantes.

Es fundamental lijar el aparejo para nivelar las pequeñas deficiencias que muestra la reparación, para conservar una zona lisa y poder asegurar la adhesión de la pintura de acabado. Debemos lijar con un grano muy fino ya que es pintura de acabado, para el lijado existen dos pasos, de manera seco o al agua, si se realiza el lijado de manera seca se lo hace con P400 a lijadora y si es a agua se lo hace con P800/P1000 con taco.

- **Matizado**

Una vez que se ha reparado cualquier daño en una pieza, hemos decapado, enmasillado, lijado la masilla, fondeado y lijado el aparejo. Lo demás de la pieza, aun con la pintura en buen estado, sin males,

necesita ser lijada para que agarre la pintura que iremos a utilizar. Ahora bien, ya que esta pintura está en buen estado, solo requerimos ejercer una lija suficientemente fina para abrir el poro; en esto radica la operación de matizado.

Se tiene dos opciones para realizarlo: en seco o al agua.

En seco necesitamos unos discos P800 (Lijadora) y estropajo gris (A mano, donde no accede la lijadora), al agua necesitamos un estropajo gris o dorado y una pasta matizante.

- **Enmascarado**

**Figura 124.**

*Enmascarado*



*Nota.* Imagen del enmascarado tomada por los estudiantes.

El enmascarado consiste en cubrir todos los elementos que no queremos pintar, antes de realizar el

pintado procedemos a limpiar diferentes partes del vehículo ya que se puede acumular restos de suciedad por el polvo o entre otros factores, la limpieza consiste en un soplado con aire comprimido.

Pasos para el proceso de enmascarado:

Paso 1: sellado de interiores de capo y puertas.

La manera más eficaz de sellar dichos interiores es utilizando burlete. El burlete es una tira de espuma de poliuretano cilíndrica, con una capa de pegajoso en un lado.

El burlete se sitúa en las puertas o capos, a 2 o 3 milímetros de profundidad, ocasionando el sellado del interior.

También podemos usar el plástico de enmascarar, cortamos en trozos que necesitemos para cubrir los elementos que no necesitemos pintar, se recorta el sobrante y lo sujetamos con la cinta.

Paso 2: perfilado de contornos

Existen elementos el cual están muy ajustados a la superficie del pintado como son las juntas de goma que está ubicado alrededor del parabrisas, para cubrir dicho elemento utilizamos la cinta

levanta gomas, tiene unos 50 mm de ancho, a su alrededor tiene una cinta de goma rígida.

#### 4. Proceso de pintado

##### Figura 125.

##### Proceso de pintado



*Nota.* Imagen de proceso de pintado tomada por los estudiantes.

Consiste en la aplicación de pintura de acabado, por lo general se lo utiliza en dos capas, una de color y otra de barniz. La capa de color cubre el aparejo de las áreas reparadas, la capa de barniz aísla y protege la capa de color y proporciona brillo al acabado.

##### Pasos para el proceso de pintado.

- **Limpieza**

La limpieza es fundamental para no recibir rechazos de la pintura.

Pasos para una limpieza.

### Paso 1: soplado

Con una pistola de soplado y un compresor realizamos dicho trabajo, se lo aplica a la zona que se va a pintar y áreas que vamos a cubrir con papel de enmascarar.

Debemos insistir con la limpieza hasta estar completamente seguros que no existen sustancias restantes en la carrocería y no afecte el pintado.

### Paso 2: desengrasado

#### **Figura 126.**

#### *Desengrasado*



*Nota.* Imagen de desengrasado tomada por los estudiantes.

La figura 126 muestra el desengrasado del vehículo para el cual utilizamos disolventes desengrasantes y franela, es importante utilizar franelas que no dejen restos de tela o papel.

Si se aplica pintura base agua, se debe aplicar una segunda limpieza con un limpiador anti calcáreo, para eliminar restos de cal y sales minerales, estos residuos provocan un rechazo a la pintura o capa de base agua.

### Paso 3: limpieza con paños

Con un paño atrapa polvo se pasa sobre la superficie a pintar para retirar los últimos restos sólidos, se debe realizar la limpieza con movimientos en zigzag.

- **Aplicación de base**

Es una pintura que aplicamos a la superficie a pintar, se obtiene de la mezcla de diferentes tintes y diluyente para obtener la viscosidad adecuada. La pintura tiene secado por evaporación por lo que no se necesita catalizador.

Es aplicable a todo tipo de color, ya sean sólidos, perlados o metalizados, ya que su aspecto a secar es mate.

Para aplicar la pintura es necesario una pistola cuya tecnología sea HVLP (high volume low pressure) con un pico de fluido de 1,3 mm, la pintura tiene un proceso de secado de un tiempo de 10 a 20 min. Cuando la pintura adquiere el aspecto mate; en ese

momento ya está listo para recibir la capa laca.

Existen dos tipos de capa base:

3. Base disolvente: El diluyente es acrílico. Es un elemento muy contaminante para la atmósfera, por lo que, su uso está prohibido en talleres de carrocería.
4. Base agua: el diluyente es un elemento derivado del agua, no son muy contaminantes, se utiliza mucho en la actualidad.
  - **Aplicación de barniz/laca**

**Figura 127.**

*Aplicación de barniz/laca*



*Nota.* Imagen de aplicación del barniz tomada por los estudiantes.

Es una pintura transparente que proporciona brillo y protección al color, por lo general utiliza diluyente y catalizador para que su secado sea más rápido.

Su aplicación viene determinada en la ficha técnica del producto, por lo general suele ser de 2 manos completas con un intervalo de evaporación entre ellas de 5 a 10 min. La pistola más conveniente para su aplicación es de tecnología híbrida con un pico de fluido de 1,3 mm.

El secado de la laca tiene lugar en aproximadamente 30 min a una temperatura de 60 °C. Si se deja secar al aire el tiempo es de al menos 12 h. y la limpieza de la herramienta se realiza con disolvente de limpieza.

- **Secado**

**Figura 128.**

*Secado*



*Nota.* Imagen del secado tomada por los estudiantes.

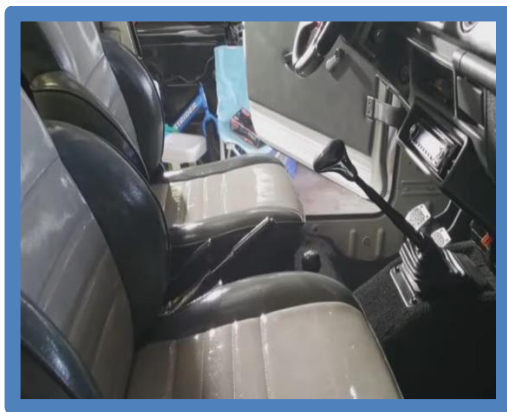
Se basa en agregar el vehículo a una fuente de calor de entre los 60 grados durante 30 min para forzar el secado del barniz.

Endurece el barniz en un tiempo favorable, a más de ello el montaje del vehículo es garantizado sin daños en la pintura.

### 5. Proceso de montaje

#### Figura 129.

*Proceso de montaje*



*Nota.* Imagen de proceso de montaje tomada por los estudiantes.

#### Figura 130.

*Montaje de capot*



*Nota.* Imagen de montaje de capot tomada por los estudiantes.

Para realizar el montaje de carrocería debemos verificar y

comprobar que tenemos todos y cada uno de los materiales que lo componen como: asientos, tapizado, todo tipo de pernos de cada parte del vehículo para poder realizar un montaje correcto y no existan problemas al momento de instalar cada elemento, para realizar el montaje, realizar el mismo proceso de desmontaje, pero de manera viceversa.

#### Figura 131.

*Carrocería finalizada*



*Nota.* Imagen de carrocería finalizada tomada por los estudiantes.

## Evaluación del proceso

Para comprobar el correcto enmasillado en una carrocería debemos revisar toda la superficie y verificar que no existan burbujas de aire como lo muestra la figura 132, a su vez realizar una prueba de sonido, este proceso consiste en dar golpes leves en la carrocería para comprar que no presente sonidos secos como lo presenta la figura 133, verificar que coincidan las formas y filos en la carrocería, siendo el caso que una forma o filo no coincida esto se debería al mal lijado de la masilla en la figura 134 representa la verificación de los filos.

### Figura 132.

*Burbujas de aire*



*Nota.* Imagen de burbujas de aire tomada por los estudiantes

### Figura 133.

*Comprobación por golpeteo*



*Nota.* Imagen de comprobación de golpeteo tomada por los estudiantes

**Figura 134.***Verificación de filos*

*Nota.* Imagen de verificación de filos por los estudiantes

Para verificar que la carrocería tenga un pintado eficaz se debe realizar diversas pruebas y observaciones, revisar que la pintura tenga el brillo adecuado ya que esto daría a conocer que se realizó un buen pulido como lo demuestra la figura 135, también verificar que no existe exceso de pintura, para ello debemos verificar que todo cierre adecuadamente y no existan desniveles, comprobar que el color de pintura sea la misma en toda la carrocería y no existe desniveles de color, que no se encuentre un chorreado de pintura como hace referencia la figura 136.

**Figura 135.***Brillo de pintura*

*Nota.* Imagen del brillo de la pintura por los estudiantes



**Figura 136.***Desnivel de pintura*

*Nota.* Imagen de la decoloración de la pintura tomada por los estudiantes

En caso que el vehículo sea reparado de un choque se debe verificar que los filos de la zona afectada por el golpe coincidan con el estado original del vehículo, comprobar aperturas y uniones de las piezas ya que se podría encontrar una deformidad de la zona afectado con la zona intacta como se demuestra en la figura 137.

**Figura 137.***Filo de pieza afectada*

*Nota.* Imagen de unión de piezas afectadas tomada por los estudiantes



## Recomendaciones.

- Para el proceso de decapado se recomienda no utilizar lijas inadecuadas, como lijas muy finas, ni lijas de agua.
- No aplicar masilla de manera tosca, ni agregar mucho endurecedor ya que el exceso provoca sangrados en la pintura a colocar.
- Se recomienda siempre analizar el vehículo y obtener los materiales adecuados para cada trabajo a realizar.
- Se recomienda utilizar todos los equipos de seguridad para cada trabajo a realizar y prevenir lesiones.

## 10 Conclusiones

- La recopilación de datos técnicos a través de estudio bibliográfico fue de vital importancia para la elaboración del manual práctico de reparación de carrocería automotriz, con la información recolectada se pudo detallar cada proceso de la reconstrucción que se aplicó en el vehículo Suzuki samurái. Además, una información adecuada de materiales, procesos, técnicas y aplicaciones fue de suma transcendencia para su redacción a detalle dentro del manual práctico para mejorar el entendimiento del lector pudiendo este tener una guía clara para mantener un punto de partida en las actividades de reparación básica de carrocerías.
- El desarrollo de la encuesta reflejó datos como el 98.7% de afirmaciones sobre la aceptación del uso de manuales prácticos de reparación de carrocería elaborados por estudiantes, abarcando a la mayoría de encuestados para lo cual se validó el presente proyecto de investigación, a su vez, durante la aplicación de encuestas se pudo determinar parámetros para desarrollar el manual práctico, por ejemplo: la calidad de contenido gráfico, el detalle paso a paso, indicaciones de herramientas y explicación gráfica y detallada.
- En conclusión, los técnicos profesionales podrán hacer uso del manual práctico de reparación de carrocería, donde se expone descripciones gráficas, procesos de desarmado y armado, técnicas para el uso correcto de herramientas, preparación de materiales y su respectiva teoría, que permitirá al técnico el ahorro de tiempo, materia prima y mejora en la optimización de todo el proceso.

## 11 Recomendaciones

- El deterioro de la carrocería es frecuente por los diversos factores externos que no se pueden evitar, pero para ello se recomienda acudir a los técnicos mecánicos que se guíen en los manuales prácticos para así ofrecer al cliente mejor comodidad y seguridad, ya que la carrocería es un elemento importante del vehículo.
- Se recomienda hacer uso del manual siempre asesorándose de un profesional en el área de latonería, debido a las especificaciones obtenidas para el desarrollo del presente manual, las fallas que se pueden producir en un vehículo son únicas el cual lo hace un caso único de reparación.
- Se recomienda el uso de herramientas y materiales de calidad que no se encuentren en estado de deterioro, ya que esto produce un consumo excesivo de tiempo y materia, a su vez presenta un trabajo inadecuado en el vehículo.

## 12 Bibliografía

- 3M Science. Applied to Life. (s.f.). *Reparacion de carrocerias*. Obtenido de [imagen]: Recuperado de [https://www.3m.com.es/3M/es\\_ES/collision-repair-es/car-repair-and-refinish-processes/car-body-repair/](https://www.3m.com.es/3M/es_ES/collision-repair-es/car-repair-and-refinish-processes/car-body-repair/)
- 401, R. (2019). *loctite teroson*. Obtenido de loctite teroson: <https://blog.reparacion-vehiculos.es/tipos-de-carrocerias-principales-caracteristicas>
- 401, R. (8 de septiembre de 2021). *Herramientas y equipo indispensables en un taller de chapa y pintura*. Obtenido de Loctite Teroson : <https://blog.reparacion-vehiculos.es/herramientas-taller-chapa-y-pintura>
- ADMIN. (s.f.). *Pistola para pintar*. Obtenido de [imagen]: Recuperado de <https://www.pistoladepintura.site/blog/evolucion-de-la-pintura-automotriz/#>
- Adrian, W. (15 de enero de 2015). *Los daños que puede sufrir el auto con el clima costero*. Obtenido de UTFSM: <https://noticias.usm.cl/2015/01/15/los-danos-que-puede-sufrir-el-auto-con-el-clima-costero/>
- Aránguez, T. (24 de Agosto de 2016). *¿Qué es el método hermenéutico?* Obtenido de La galeria de los perplejos : <https://arjai.es/2016/08/24/que-es-el-metodo-hermeneutico/>
- AUTOFACIL. (03 de Diciembre de 2014). *Cómo mantener la carrocería del coche en perfecto estado*. Obtenido de AUTOFACIL: <https://www.autofacil.es/mantenimiento/mantener-carroceria-coche-perfecto/36073.html#:~:text=Para%20mantener%20en%20buen%20estado,los%20%2Dsalpicones%20%20de%20alquitr%C3%A1n%20de>

AUTOFÁCIL. (03 de Diciembre de 2014). *Como mantener la carrocería del coche en perfecto estado* . Obtenido de AUTOFÁCIL:

<https://www.autofacil.es/mantenimiento/mantener-carroceria-coche-perfecto/36073.html>

Buendía, R. (15 de Febrero de 2018). *Motorpasion Mexico*. Obtenido de La complejidad detrás de la pintura de tu auto:

[https://www.motorpasion.com.mx/industria/la-complejidad-detras-de-la-pintura-de-tu-](https://www.motorpasion.com.mx/industria/la-complejidad-detras-de-la-pintura-de-tu)

auto#:~:text=La%20pintura%20sirve%20como%20aislante,que%20el%20metal%20estar%C3%A1%20protegido.

Cabia, D. L. (s.f.). *economipedia*. Obtenido de economipedia:

<https://economipedia.com/definiciones/milton-friedman-2.html>

CABYCAL. (11 de mayo de 2021). *Historia de la pintura en la automoción* .

Obtenido de CABYCAL: [https://www.cabycal.com/historia-pintura-](https://www.cabycal.com/historia-pintura-automocion/#:~:text=Durante%20los%20diez%20primeros%20a%C3%B1os)

automocion/#:~:text=Durante%20los%20diez%20primeros%20a%C3%B1os,actualmente%20pol%C3%ADmeros%20de%20alta%20tecnolog%C3%ADa

.

carrocería, A. M. (1 de marzo de 2017). *Autobody Magazine* . Obtenido de

<https://www.autobodymagazine.com.mx/2017/03/01/danos-estructurale1/>

Claramunt, A. M. (s.f.). Obtenido de [https://aaep.org.ar/anales/pdf\\_01/claramunt.pdf](https://aaep.org.ar/anales/pdf_01/claramunt.pdf)

COIP. (2014).

- Dacosta, M. (4 de Noviembre de 2011). *Tecnicas de fichaje*. Obtenido de INVESTIGACIONES: <http://mildreddacosta.blogspot.com/2011/11/tecnicas-de-fichaje.html>
- Darwin, N., & William, P. (2008). *Elaboracion de una guia para mejorar el proceso de recuperacion de laminas de acero de vehiculos accidentados*. Quito: Escuela Politecnica Nacional.
- Ecuador, B. (2022). *BE THE FIRST TO REVIEW*. Obtenido de SPOTTER SACA GOLPES 1,5KVA / 220V/60HZ BIFÁSICO: <https://www.bpecuador.com/producto/spotter-para-abolladuras-220v-60hz-bifasico/>
- educacion, M. d. (2016). *SUBSECRETARÍA DE FUNDAMENTOS EDUCATIVOS*. Obtenido de chapisteria y pintura : [https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/07/EGC\\_Chapister%C3%ADa-y-Pintura.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/07/EGC_Chapister%C3%ADa-y-Pintura.pdf)
- ELSEVIER. (2003). La encuesta como técnica de investigación. *ELSEVIER*, 527-538.
- Escuela el gremio*. (08 de Septiembre de 2020). Obtenido de La importancia de la carrocería de un vehículo: <https://escuelagremio.com/importancia-carroceria-vehiculo/>
- Garcia, G. (24 de julio de 2019). *Herramientas utilizadas en pintura automotriz*. Obtenido de Prueba de ruta : <https://www.pruebaderuta.com/herramientas-pintura-automotriz.php>

- Guillen, D. E. (2019). *Investigación cualitativa: Método fenomenológico hermenéutico*. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Irrazábal, N., & Marotto, C. M. (2005). Técnicas experimentales en la investigación de la comprensión del lenguaje. *Revista Latinoamericana de Psicología*.
- landia. (s.f.). Obtenido de <https://www.geniolandia.com/13065148/como-puede-afectar-el-clima-al-indice-de-oxidacion-del-metal>
- Life, 3. S. (s.f.). *Reparacion profunda de abolladuras*. Obtenido de 3M Science Applied to Life: [https://www.3m.com/es/3M/es\\_ES/collision-repair-es/car-repair-and-refinish-processes/car-body-repair/reparacion-abolladuras-profundas/](https://www.3m.com/es/3M/es_ES/collision-repair-es/car-repair-and-refinish-processes/car-body-repair/reparacion-abolladuras-profundas/)
- Life, 3. S. (s.f.). *Reparacion Profunda de Abolladuras*. Obtenido de 3M Science. Applied to Life: [https://www.3m.com/es/3M/es\\_ES/collision-repair-es/car-repair-and-refinish-processes/car-body-repair/reparacion-abolladuras-profundas/](https://www.3m.com/es/3M/es_ES/collision-repair-es/car-repair-and-refinish-processes/car-body-repair/reparacion-abolladuras-profundas/)
- LORENZO, J. R. (2002). *Nociones Basicas de Muestreo*. Cordova : Aula Estadística.
- LTDA., C. B. (2022). *bp*. Obtenido de BE THE FIRST TO REVIEW “SPOTTER SACA GOLPES 1.5KVA / 220V/60HZ BIFÁSICO”:  
<https://www.bpecuador.com/producto/spotter-para-abolladuras-220v-60hz-bifasico/>
- motor, E. (28 de mayo de 2014). *Cómo prevenir la corrosión de la carrocería de tu coche*. Obtenido de El motor: <https://motor.elpais.com/actualidad/como-prevenir-la-corrosion-de-la-carroceria-de-tu->





rodrigo\_p. (28 de febrero de 2021). *Dudalia.com*. Obtenido de Dudalia.com:

<https://dudalia.com/tarea/6xk0>

ruta, P. d. (24 de Julio de 2019). *Herramientas utilizadas en la pintura automotriz*.

Obtenido de Prueba de ruta: <https://www.pruebaderuta.com/herramientas-pintura-automotriz.php>

SGA-PE-Marketing. (25 de Febrero de 2021). *¿Cuáles son los pasos para pintar un auto desde cero?* Obtenido de NORTON SAINT GOBAIN :

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

SGA-PE-Marketing. (25 de Febrero de 2021). *¿Cuáles son los pasos para pintar un auto desde cero?* Obtenido de NORTON SAINT GOBAIN:

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

Tixce, M. (27 de Julio de 2017). *La pintura y sus aportes al sector automotriz*.

Obtenido de [imagen]: Recuperado de

<https://www.motoryracing.com/coches/noticias/la-pintura-y-sus-aportes-al-sector-automotriz/>

UDE. (s.f.). *Visualizando la Metodología Proyectual*. Obtenido de UDE:

<https://ude.edu.uy/metodologia-proyectual/>

## 13 Anexos



## VICERRECTORADO ACADÉMICO

Loja, 15 de Julio del 2022  
Of. N° 510 -VDIN-ISTS-2022

Sr. (ita). ORDOÑEZ MARTINEZ WIDIMSON ALEX  
**ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

Ciudad

De mi consideración:

Por medio de la presente me dirijo a ustedes para comunicarles que una vez revisado el anteproyecto de investigación de fin de carrera de su autoría titulado **MANUAL PRACTICO DE REPARACIÓN DE CARROCERÍAS AUTOMOTRICES APLICADO A LA RESTAURACION DE LA CARROCERIA DE UN VEHICULO SUZUKI SAMURÁI DURANTE EL PERIODO ABRIL-OCTUBRE 2022**, el mismo cumple con los lineamientos establecidos por la institución; por lo que se autoriza su realización y puesta en marcha, para lo cual se nombra como director de su proyecto de fin de carrera (el/la) Ing. LUIS DARIO GRANDA MOROCHO.

Particular que le hago conocer para los fines pertinentes.

Atentamente,



Ing. Germán Patricio Villamarín Coronel Mgs.  
VICERRECTOR DE DESARROLLO E INNOVACION DEL ISTS





## VICERRECTORADO ACADÉMICO

Loja, 15 de Julio del 2022  
Of N° 535 -VDIN-ISTS-2022

Sr (ita) JIMENEZ ROSILLO KEVIN ALEXANDER  
**ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

Ciudad

De mi consideración:

Por medio de la presente me dirijo a ustedes para comunicarles que una vez revisado el anteproyecto de investigación de fin de carrera de su autoría titulado **MANUAL PRACTICO DE REPARACIÓN DE CARROCERÍAS AUTOMOTRICES APLICADO A LA RESTAURACION DE LA CARROCERIA DE UN VEHICULO SUZUKI SAMURÁI DURANTE EL PERIODO ACADEMICO ABRIL – OCTUBRE 2022**, el mismo cumple con los lineamientos establecidos por la institución, por lo que se autoriza su realización y puesta en marcha, para lo cual se nombra como director de su proyecto de fin de carrera (el/la) Ing. LUIS DARIO GRANDA MOROCHO.

Particular que le hago conocer para los fines pertinentes.

Atentamente,



Ing. Germán Patricio Villamarín Coronel Mgs.  
VICERRECTOR DE DESARROLLO E INNOVACION DEL ISTS





*CERTE. N°. 023-KC-ISTS-2022  
Loja, 21 de Octubre de 2022*

*La suscrita, Lic. Karla Juliana Castillo Abendaño, **DOCENTE DEL ÁREA DE INGLÉS - CIS DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO "SUDAMERICANO"**, a petición de la parte interesada y en forma legal,*

**CERTIFICA:**

*Que el apartado **ABSTRACT** del Proyecto de Investigación de Fin de Carrera de los señores **JIMENEZ ROSILLO KEVIN ALEXANDER** y **ORDOÑEZ MARTINEZ WIDIMSON ALEX** estudiantes en proceso de titulación periodo Abril – Noviembre 2022 de la carrera de **MECÁNICA AUTOMOTRIZ**; está correctamente traducido, luego de haber ejecutado las correcciones emitidas por mi persona; por cuanto se autoriza la presentación dentro del empastado final previo a la disertación del proyecto.*

*Particular que comunico en honor a la verdad para los fines académicos pertinentes.*

***English is a piece of cake!***

Checked by:  
  
 Lic. Karla Juliana Castillo Abendaño  
 ENGLISH TEACHER

*Lic. Karla Juliana Castillo Abendaño,  
**DOCENTE DEL ÁREA DE INGLÉS ISTS - CIS***

**Tabla 22.**

*Cronograma*

N°	ACTIVIDADES	ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE													
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4										
1	Socialización del cronograma de titulación	X																																					
2	Refuerzo en problema a trabajar en base a las líneas de investigación.		X																																				
3	Identificación del problema.			X																																			
4	Planteamiento del tema.				X																																		
5	Elaboración de justificación.					X																																	
6	Planteamiento de objetivo general y objetivos específicos.						X																																
7	Elaboración del marco institucional y marco teórico.							X	X																														
8	Elaboración del diseño metodológico: Metodologías y técnicas a ser utilizadas en la investigación.									X	X																												
9	Determinación de la muestra, recursos, y bibliografía.											X																											
10	Presentación del proyecto ante el Vicerrectorado.												X																										
11	Aprobación de temas de proyectos de investigación de Fin de Carrera.													X	X	X																							
12	Obtención de información a base de estudio de contenido bibliográfico														X	X																							
13	Desarrollo de encuesta																X	X	X																				
14	Realización de manual técnico con métodos que permitan su producción																			X	X	X	X																
15	Elaboración de conclusiones y recomendaciones y levantamiento del documento final del borrador de proyecto de investigación.																																						
16	Revisión integral del proyecto.																																						
17	Entrega de borradores de proyectos de investigación de fin de carrera.																																						

*Nota.* Cronograma de titulación elaborado por el ISTS para brindar información a los estudiantes

## Presupuesto

**Tabla 23.**

*Presupuesto*

N°	Recursos Humanos	Precio (\$)	
	Widimson Alex Ordoñez Martínez	1.200,00	
	Kevin Alexander Jiménez Rosillo	1.200,00	
<b>TOTAL</b>		<b>2.400,00</b>	
Cta.	Recursos Materiales y Servicios	Precio unitario	Precio total
3	Masilla	8,33	25,00
1	Funda de suelda 6011	18,00	18,00
1	Correas	16,00	16,00
4	Hojas de tol galvanizado	12,00	48,00
2/4	Barniz	25,00	50,00
1	Paquete de lijas P150	32,00	32,00
1	Paquete de lijas N80	24,00	34,00
1	Paquete de lijas 360	28,00	28,00
1	Fondo	45,00	45,00
1	Galón de pintura automotriz	300,00	300,00
2/4	Catalizador	12,50	25,00
2	Diluyente poliuretano	9,00	18,00
	Mano de obra	1.500,00	1.500,00
200	Hojas impresas	0,15	30,00
1	Empastado	10,00	10,00
3	Anillado	1,15	3,45
6	Meses internet	25,00	150,00
6	Meses de luz	7,25	43,50
<b>TOTAL</b>		<b>\$2.375,95</b>	

*Nota.* Esta tabla muestra el presupuesto para el proyecto. Elaborado por el autor.



**Modelo de encuesta aplicada.**

MANUAL PRACTICO DE REPARACIÓN DE CARROCERÍAS  
AUTOMOTRICES APLICADO A LA RESTAURACION DE LA CARROCERIA  
DE UN VEHICULO SUZUKI SAMURÁI

Estimado (a): por motivo que me encuentro realizando mi Trabajo de Titulación, solicito a usted de la manera más comedida sírvase a dar contestación al siguiente cuestionario, resultados que permitirán obtener información para la culminación de la presente investigación.

**¿A usado usted manuales prácticos sobre el mantenimiento de carrocerías automotrices?**

Sí

No

**¿Con que frecuencia usa manuales prácticos sobre el mantenimiento de carrocerías automotrices?**

Nada

Poco

Mucho

**¿A la semana cuantos vehículos asisten para mantenimiento o reparación a su taller?**

5 a 10

10 a 15

20 a más

**¿Le gustaría hacer uso de manuales prácticos sobre el mantenimiento de carrocerías automotrices elaborado por estudiantes del ISTS?**

Sí

No

**¿Está de acuerdo que los estudiantes de mecánica Automotriz del ISTS realice manuales técnicos de reparación de carrocería?**

Sí

No

**¿Le parece fiable el uso de manuales prácticos para dar mantenimiento a la carrocería automotriz?**

Sí

No

**¿Considera usted que el conocimiento empírico es más fiable que los manuales prácticos de carrocería?**

Sí

No

**RESPECTO a la pregunta anterior explique el ¿Por qué? de su respuesta.**

**¿Cree usted que exista dificultad para entender los manuales técnicos de carrocería automotriz?**

Sí

No

**¿Usted al utilizar un manual verifica su autenticidad?**

Sí

No

**¿Cuáles son las características que usted considera más importantes para el desarrollo y entendimiento de un manual de reparación?**

Explicación grafica

Variedad de contenido grafico

Detalle paso a paso de los procedimientos

Indicaciones generales de las herramientas

Anexos con teoría básica y conceptos referente a carrocerías

Otro:

**ENLACE**

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdfTNECEUSuEFR5aLLK6F4r>

[Fi1db7pZqSxHJ4m\\_bK1Vq4XoCA/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdfTNECEUSuEFR5aLLK6F4r/Fi1db7pZqSxHJ4m_bK1Vq4XoCA/viewform)

## Evidencias fotográficas del proceso.

### Fase 1.

#### Figura 138.

##### *Fase de desarmado*



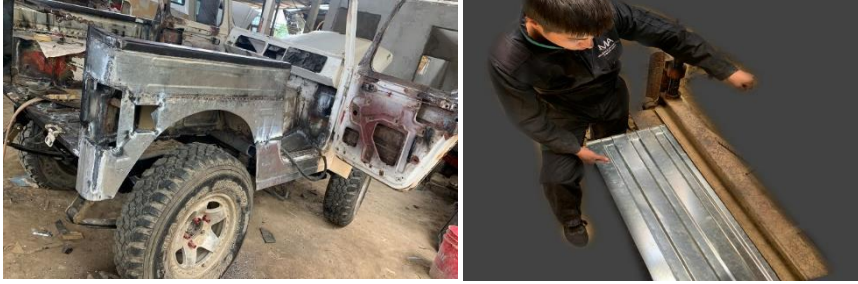
*Nota.* Imagen de primera fase de desarmado del vehículo tomada por los estudiantes.

### Fase 2.

#### Figura 139.

##### *Fase de reparación*





*Nota.* Imagen de fase de reparación del vehículo tomada por los estudiantes.

### **Fase 3.**

#### **Figura 140.**

*Fase de culminación del proyecto*



*Nota.* Imagen de fase de culminación de proyecto tomada por los estudiantes.

