

**INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO**



**CARRERA EN MECANICA AUTOMOTRIZ**

**MANUAL DE MODIFICACIÓN EN LOS SISTEMAS DE FRENOS DE TIPO  
TAMBOR POR DISCO Y SISTEMA DE DIRECCIÓN MECÁNICA A  
HIDRÁULICA APLICADO A UN VEHÍCULO SUZUKI FRONTE 1979 CON  
MOTOR DE TOYOTA 2K DURANTE EL PERIODO ACADÉMICO ABRIL-  
OCTUBRE 2022.**

**INFORME DEL PROYECTO DE INVESTIGACION PREVIO A LA  
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNOLOGOS EN LA CARRERA DE  
MECÁNICA AUTOMOTRIZ.**

**AUTORES**

Faicán León Jackson Fabian

Solorzano Gonzales Andrés Israel

**DIRECTOR**

Ing. Granda Morocho Luis Darío

Loja, noviembre 2022

**Certificado**

INSTITUTO TECNOLÓGICO  
**SUDAMERICANO**  
*Hacemos gente de talento!*

*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 Sr. FAICAN LEÓN JACKSON FABIAN y Sr. SOLORZANO GONZALES ANDRÉS ISRAEL, con cédula de identidad Nro. 1900958990 y Nro. 1950031045 respectivamente, han finalizado con total éxito el Proyecto de Titulación de Fin de carrera de la T. S. Mecánica Automotriz denominado: Manual de modificación en los sistemas de frenos de tipo tambor por disco y sistema de dirección mecánica a hidráulica aplicado a un vehículo Suzuki frente 1979 con motor de Toyota 2k durante el periodo académico 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 del Producto**

### Autoría

Yo Jackson Fabian Faican Leon con numero de cedula 1900958990 y Andrés Israel Solorzano González con numero de cedula 19500310445 afirmamos que las ideas, conceptos, criterios, conclusiones, recomendaciones y la propuesta en el presente trabajo de investigación son de exclusiva responsabilidad.



CS3 - Escaneado con CamScanner

.....

Jackson Fabian Faican Leon

C.I. 1900958990



CS3 - Escaneado con CamScanner

.....

Andrés Israel Solorzano González

C.I. 1950031045

## Declaración juramentada

Loja, 02 de noviembre del 2022

**Nombres:** Jackson Fabian

**Apellidos:** Faican Leon

**Cédula de Identidad:** 1900958990

**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 DE MODIFICACIÓN EN LOS SISTEMAS DE FRENOS DE TIPO TAMBOR POR DISCO Y SISTEMA DE DIRECCIÓN MECÁNICA A HIDRÁULICA APLICADO A UN VEHÍCULO SUZUKI FRONTE 1979 CON MOTOR DE TOYOTA 2K DURANTE EL PERIODO ACADÉMICO ABRIL-OCTUBRE 2022.”

En calidad de estudiante del Instituto Superior Tecnológico 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 presentado no atenta contra derechos de terceros.
4. El trabajo de investigación de fin de carrera no ha sido publicado ni presentado anteriormente para obtener algún grado académico previo  
o título profesional.

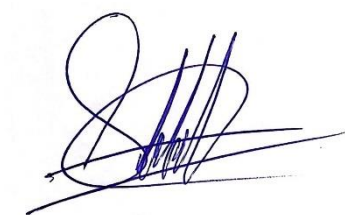
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados. Las imágenes, tablas, gráficas, fotografías y demás son de mi autoría; y en el caso contrario aparecen con las correspondientes citas o fuentes.

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



Escaneado con CamScanner

.....

Jackson Fabian Faican Leon

C.I. 1900958990

Loja, 02 de noviembre del 2022

**Nombres:** Andrés Israel

**Apellidos:** Solorzano Gonzales

**Cédula de Identidad:** 1950031045

**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 DE MODIFICACIÓN EN LOS SISTEMAS DE FRENOS DE TIPO TAMBOR POR DISCO Y SISTEMA DE DIRECCIÓN MECÁNICA A HIDRÁULICA APLICADO A UN VEHÍCULO SUZUKI FRONTE 1979 CON MOTOR DE TOYOTA 2K DURANTE EL PERIODO ACADÉMICO ABRIL-OCTUBRE 2022.”

En calidad de estudiante del Instituto Superior Tecnológico 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 presentado no atenta contra derechos de terceros.
4. El trabajo de investigación de fin de carrera no ha sido publicado ni presentado 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.



.....

Andrés Israel Solorzano González

C.I. 19500310445

### **Dedicatoria**

Mi presente trabajo de titulación se lo dedico primeramente a Dios y la Virgen del Cisne por darme la valentía para luchar cada día, la fuerza para levantarme de cada dificultad, darme buena salud y lograr el aumento personal y profesional.

A mi padre Iván, mi hermano Wilson, mi abuelo Jorge y mi primo Michael que siempre me estuvieron apoyando y ahora no se encuentran con nosotros físicamente, por siempre haber confiado en mí y ser una de mi inspiración para conseguir mis metas y objetivos.

A mi madre Diana Leon y a su actual compañero de vida Romel Merino por haber sido quienes me impulsaron a seguir adelante en los momentos difíciles, por haber sido con quienes conté en todo momento, por confiar en mí y ayudarme a conseguir una de mis metas, así mismo a mis hermanos por su motivación y apoyo incondicional.

Y finalmente a mi amada pareja Adriana por su apoyo durante todo este periodo, por su paciencia, por su comprensión, por su esfuerzo, por su amor, por haber sido una persona con quien conté en todo momento.

Con afecto:

Jackson Fabian Faican Leon.



Mi proyecto de titulación se lo dedico primeramente a mis padres Otalio y Zoila por siempre ser un apoyo incondicional y me impulsaron a seguir adelante, siendo una inspiración para conseguir esta gran meta en mi vida.

A mis hermanos que gracia a ellos adquirí el don de la paciencia y reflexión, por compartir alegrías y tropiezos, por su confianza, gracias a ellos que fueron una parte esencial de mi formación, en mi educación y mis valores como persona.

A mi hijo Sebastián por ser una inspiración para mí, ya que es el mejor regalo que he podido recibir y por entender que durante el desarrollo de esta tesis, fue sacrificar situaciones y momentos a su lado para poder cumplir mi trabajo académico.

Y finalmente a la madre de mi hijo Paula que me apoyo y alentó a continuar, ha sido de gran ayuda en la realización de este proyecto de titulación y por creer en mí, guiarme y me sostuvo cuando más lo he necesitado.

Andrés Israel Solorzano González

## **Agradecimiento**

Agradezco primeramente a Dios por haberme guiado, acompañado a lo largo de mi carrera y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

A mis queridos hermanos y padres les doy gracias por apoyarme en todo momento, por los valores que me han inculcado y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida.

Un agradecimiento al Instituto Superior Tecnológico Sudamericano, por la confianza, apoyo y habernos dado la oportunidad de crecer profesionalmente y aprender cosas nuevas.

¡Gracias a todos...!

Jackson Fabian Faican Leon

Agradezco primeramente a mis padres por haberme brindado la oportunidad de cumplir mi meta, por confiar y creer en mí, por todo el apoyo brindado a lo largo de mi vida.

A mis hermanos por apoyarme en aquellos momentos de necesidad, por llenar mi vida de grandes momentos que hemos compartido, por ser un ejemplo de estudio y por los consejos recibidos en los momentos difíciles de mi vida.

A nuestro director de titulación Ing. Luis Darío Granda le agradezco por todo el apoyo brindado a lo largo de la carrera, por su tiempo y por los conocimientos que me transmitieron.

Andrés Israel Solorzano González

### **Acta de cesión de derechos**

Conste por el presente documento la Cesión de los Derechos del 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, Jackson Fabian Faican Leon y Andrés Israel Solorzano González, en calidad de autores del proyecto de investigación de fin de carrera; mayores de edad emiten la presente acta de cesión de derechos.

SEGUNDA. – Jackson Fabian Faican Leon y Andrés Israel Solorzano González realizaron la Investigación titulada: “MANUAL DE MODIFICACIÓN EN LOS SISTEMAS DE FRENOS DE TIPO TAMBOR POR DISCO Y SISTEMA DE DIRECCIÓN MECÁNICA A HIDRÁULICA APLICADO A UN VEHÍCULO SUZUKI FRONTE 1979 CON MOTOR DE TOYOTA 2K DURANTE EL PERIODO ACADÉMICO ABRIL-OCTUBRE 2022.”, para optar por el título de Tecnólogo en la Tecnología Superior en Mecánica Automotriz 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 Jackson Fabian Faican Leon y Andrés Israel Solorzano González, por medio del presente instrumento, tienen a bien ceder en forma gratuita sus derechos en proyecto de investigación de fin de carrera titulado: “MANUAL DE MODIFICACIÓN EN LOS SISTEMAS DE FRENOS DE TIPO TAMBOR POR DISCO Y SISTEMA DE DIRECCIÓN MECÁNICA A HIDRÁULICA APLICADO A UN VEHÍCULO SUZUKI FRONTE 1979 CON MOTOR DE TOYOTA 2K DURANTE EL PERIODO ACADÉMICO ABRIL-OCTUBRE 2022.” 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.



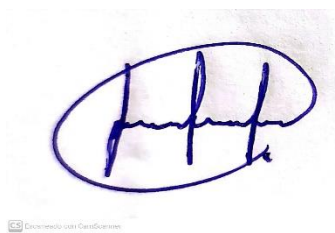
Ing. Luis Darío Granda Morocho

C.I. 11104879356



Jackson Fabian Faican Leon

C.I. 1900958990



.....  
Andrés Israel Solorzano González

C.I. 1950031045

## Índice de contenidos

CERTIFICADO .....	I
AUTORÍA.....	II
DECLARACIÓN JURAMENTADA .....	II
DEDICATORIA .....	VI
AGRADECIMIENTO .....	VIII
ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS.....	X
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	1
ÍNDICE DE FIGURAS.....	5
ÍNDICE DE TABLAS .....	11
1 RESUMEN.....	13
2 ABSTRACT.....	14
3 PROBLEMA .....	15
3.1 DETERMINACIÓN DEL TEMA .....	17
4 TEMA.....	18
5 JUSTIFICACIÓN.....	19
6 OBJETIVOS .....	21
6.1 OBJETIVO GENERAL .....	21
6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	21
7 MARCO TEÓRICO.....	22
7.1 MARCO INSTITUCIONAL.....	22
7.1.1 Reseña histórica.....	22
7.1.2 Modelo educativo.....	25
7.2 MARCO CONCEPTUAL.....	26
7.2.1 Seguridad Vehicular.....	26

7.2.1.1 Seguridad activa y pasiva.....	26
7.2.2 Falla Mecánica. ....	26
7.2.3 Sistema de Dirección.....	27
7.2.3.1 Dirección mecánica.....	27
7.2.3.1.1 Direcciones de tornillo sinfín y rodillo. ....	28
7.2.3.1.2 Direcciones de cremallera. ....	29
7.2.3.2 Dirección hidráulica.....	30
7.2.3.2.1 Direcciones hidráulicas de bolas circulantes y tuerca. ....	30
7.2.3.2.2 Direcciones hidráulicas de cremallera. ....	32
7.2.3.2.3 Direcciones hidráulicas semi-integrales.....	33
7.2.3.2.4 Direcciones hidráulicas semi-integrales de doble circuito.....	34
7.2.3.3 Dirección electrohidráulica.....	35
7.2.3.4 Dirección electromecánica.....	35
7.2.4 Sistema de Frenos.....	36
7.2.4.1 Frenos de tambor.....	36
7.2.4.1.1 Los frenos de tambor que se utilizan en los coches modernos: ....	37
7.2.4.2 Frenos de disco. ....	39
7.2.4.2.1 Partes del sistema de frenos disco.....	40
7.2.4.2.2 Tipos de discos de frenos.....	40
7.2.4.3 Frenos ABS.....	41
7.2.4.4 Freno de mano.....	42
7.3 METODOLOGÍA.....	42
7.3.1 Métodos de Investigación.....	42
7.3.1.1 Método Fenomenológico. ....	42
7.3.1.2 Método Hermenéutico. ....	43
7.3.1.3 Método Practico Proyectual.....	43

7.3.2	Técnicas de investigación.....	43
7.3.2.1	Encuesta.....	43
7.3.2.2	Técnica de experimentación.....	44
7.3.3	Determinación del universo y la muestra.....	44
7.3.3.1	Universo.....	44
7.3.3.2	Formula de muestreo.....	44
7.3.3.3	Encuesta.....	45
7.3.4	Análisis de resultados Encuesta.....	46
7.3.5	Eficiencia de manual.....	64
8	PROPUESTA DE ACCIÓN.....	65
8.1	INTRODUCCIÓN.....	65
8.2	PRESENTACIÓN.....	65
8.3	BENEFICIARIOS.....	65
	PRESENTACIÓN.....	68
	INTRODUCCIÓN.....	69
	GLOSARIO.....	70
	PROTECCIÓN Y SANIDAD QUE DEBEMOS TENER DURANTE EL PROCESO DE MODIFICACIÓN.....	72
	DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS A UTILIZAR.....	75
	PROCESO DE MODIFICACIÓN EN LOS SISTEMAS DE FRENO Y DE DISCO APLICADO A UN VEHÍCULO SUZUKI FRONTE.....	87
	APLICACIÓN PRÁCTICA AL REALIZAR LA MODIFICACIÓN EN LOS SISTEMAS DE FRENOS DE TAMBOR POR UN SISTEMA DE FRENOS DE DISCO Y DE DIRECCIÓN MECÁNICA A DIRECCIÓN HIDRÁULICA APLICADO A SUZUKI FRONTE 1979.....	100
	ANÁLISIS DEL VEHÍCULO SUZUKI FRONTE 1979.....	100
	HERRAMIENTAS Y MATERIALES UTILIZADOS EN EL PROCESO DE MODIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE FRENOS DE TAMBOR Y DE DIRECCIÓN MECÁNICA.....	101



ELEMENTOS QUE SE DEBE ADQUIRIR PARA EL PROCEDO DE MODIFICACIÓN.....	102
EVALUACIÓN DEL PROCESO .....	124
9 CONCLUSIONES .....	132
10 RECOMENDACIONES .....	133
11 BIBLIOGRAFÍA .....	134
12 ANEXOS .....	140

## Índice de figuras

<i>Figura 1. Elemento grafico que identifica a la institución .....</i>	<i>22</i>
<i>Figura 2. Constructivismo social .....</i>	<i>25</i>
<i>Figura 3. Dirección mecánica.....</i>	<i>27</i>
<i>Figura 4. Tornillo sin fin.....</i>	<i>28</i>
<i>Figura 5. Cremallera de dirección: tipos, funciones, averías .....</i>	<i>29</i>
<i>Figura 6. Dirección Hidráulica .....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 7. Dirección hidráulica de bolas circulantes y tuerca.....</i>	<i>31</i>
<i>Figura 8. Dirección asistida de cremallera con válvula de Émbolos rotativos; accionamiento lateral.....</i>	<i>32</i>
<i>Figura 9. Dirección hidráulica semi integral .....</i>	<i>33</i>
<i>Figura 10. Dirección hidráulica de doble circuito. ....</i>	<i>34</i>
<i>Figura 11. Dirección electrohidráulica .....</i>	<i>35</i>
<i>Figura 12. Dirección electromecánica .....</i>	<i>35</i>
<i>Figura 13. Frenos de tambor .....</i>	<i>36</i>
<i>Figura 14. Frenos de tambor simplex.....</i>	<i>37</i>
<i>Figura 15. Frenos de tambor duplex.....</i>	<i>38</i>
<i>Figura 16. Frenos de tambor twinplex.....</i>	<i>38</i>
<i>Figura 17. Frenos de tambor dúo-servo .....</i>	<i>39</i>
<i>Figura 18. Frenos de disco .....</i>	<i>39</i>
<i>Figura 19. Frenos de ABS.....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 20. Freno de mano .....</i>	<i>42</i>
<i>Figura 21. Posee o conoce a alguien que tenga un vehículo automotor .....</i>	<i>46</i>
<i>Figura 22. Frenos delanteros.....</i>	<i>47</i>
<i>Figura 23. Sistema de dirección.....</i>	<i>49</i>

<i>Figura 24. Sistema de dirección y frenos modernos</i> .....	50
<i>Figura 25. Falla mecánica</i> .....	51
<i>Figura 26. Implementación de sistemas de frenos y dirección modernos</i> .....	53
<i>Figura 27. Nivel de confianza hacia los sistemas de frenos de tambor</i> .....	54
<i>Figura 28. Nivel de confianza hacia los sistemas de frenos de disco</i> .....	55
<i>Figura 29. Nivel de confianza hacia los sistemas de dirección mecánica</i> .....	57
<i>Figura 30. Nivel de confianza hacia los sistemas de dirección hidráulica</i> .....	58
<i>Figura 31. Cambio 1</i> .....	59
<i>Figura 32. Cambio 2</i> .....	60
<i>Figura 33. Uso de manual</i> .....	62
<i>Figura 34. Características del manual</i> .....	63
<i>Figura 35. Vehículo</i> .....	69
<i>Figura 36. Guantes de soldar</i> .....	72
<i>Figura 37. Gafas protectoras</i> .....	72
<i>Figura 38. Overol</i> .....	73
<i>Figura 39. Protectores auditivos</i> .....	73
<i>Figura 40. Casco de soldar</i> .....	73
<i>Figura 41. Zapatos punta de acero</i> .....	74
<i>Figura 42. Waipe</i> .....	75
<i>Figura 43. Diluyente</i> .....	75
<i>Figura 44. Gasolina</i> .....	76
<i>Figura 45. Disco de corte</i> .....	76
<i>Figura 46. Disco de desbaste</i> .....	77
<i>Figura 47. Electrodo</i> .....	77
<i>Figura 48. Pernos y tuercas</i> .....	77

<i>Figura 49. Pastillas de freno.....</i>	<i>78</i>
<i>Figura 50. Caja de dirección .....</i>	<i>78</i>
<i>Figura 51. Mordaza .....</i>	<i>78</i>
<i>Figura 52. Disco de freno .....</i>	<i>79</i>
<i>Figura 53. Deposito .....</i>	<i>79</i>
<i>Figura 54. Bomba de dirección.....</i>	<i>80</i>
<i>Figura 55. Conducto de líquido .....</i>	<i>80</i>
<i>Figura 56. Columna de dirección .....</i>	<i>81</i>
<i>Figura 57. Brocas.....</i>	<i>81</i>
<i>Figura 58. Papel Victoria .....</i>	<i>81</i>
<i>Figura 59. Taladro.....</i>	<i>82</i>
<i>Figura 60. Compresor.....</i>	<i>82</i>
<i>Figura 61. Amoladora.....</i>	<i>82</i>
<i>Figura 62. Esmeril .....</i>	<i>83</i>
<i>Figura 63. Prensa.....</i>	<i>83</i>
<i>Figura 64. Máquina de soldar .....</i>	<i>83</i>
<i>Figura 65. Pistola hidráulica.....</i>	<i>84</i>
<i>Figura 66. Bancada.....</i>	<i>84</i>
<i>Figura 67. Gata hidráulica .....</i>	<i>84</i>
<i>Figura 68. Caja de herramientas .....</i>	<i>85</i>
<i>Figura 69. Cepillo de alambre .....</i>	<i>85</i>
<i>Figura 70. Martillo.....</i>	<i>86</i>
<i>Figura 71. Lima.....</i>	<i>86</i>
<i>Figura 72. Servofreno .....</i>	<i>88</i>
<i>Figura 73. Deposito .....</i>	<i>90</i>

<i>Figura 74. Conductos de liquido.....</i>	<i>91</i>
<i>Figura 75. Cilindro de freno.....</i>	<i>92</i>
<i>Figura 76. Zapatas.....</i>	<i>93</i>
<i>Figura 77. Tambores.....</i>	<i>95</i>
<i>Figura 78. Columna de dirección.....</i>	<i>96</i>
<i>Figura 79. Brazo de mando.....</i>	<i>98</i>
<i>Figura 80. Terminales.....</i>	<i>99</i>
<i>Figura 81. Ubicaciones seguras de gata hidráulica y bancada.....</i>	<i>103</i>
<i>Figura 82. Ubicación de gata.....</i>	<i>104</i>
<i>Figura 83. Retiro de neumático.....</i>	<i>104</i>
<i>Figura 84. Freno de tambor de vehículo.....</i>	<i>105</i>
<i>Figura 85. Tuerca de eje.....</i>	<i>106</i>
<i>Figura 86. Partes de tambor.....</i>	<i>107</i>
<i>Figura 87. Conductos de líquido de freno.....</i>	<i>107</i>
<i>Figura 88. Diametro de tambor.....</i>	<i>108</i>
<i>Figura 89. Freno de tambor rectificado.....</i>	<i>108</i>
<i>Figura 90. Ubicación de papel victoria.....</i>	<i>109</i>
<i>Figura 91. Medidas de base de mordaza.....</i>	<i>109</i>
<i>Figura 92. Vistas de base realizada.....</i>	<i>110</i>
<i>Figura 93. Armado de base de mordaza.....</i>	<i>111</i>
<i>Figura 94. Montaje de disco.....</i>	<i>111</i>
<i>Figura 95. Armado de mordaza.....</i>	<i>112</i>
<i>Figura 96. Seguros de mordaza.....</i>	<i>112</i>
<i>Figura 97. Depósito de líquido de freno.....</i>	<i>113</i>
<i>Figura 98. Purga de líquido de freno.....</i>	<i>113</i>

<i>Figura 99. Montaje de neumático</i> .....	114
<i>Figura 100. Levantamiento del vehículo</i> .....	115
<i>Figura 101. Dirección mecánica del vehículo</i> .....	115
<i>Figura 102. Brazo pitman</i> .....	116
<i>Figura 103. Montaje de caja de dirección</i> .....	117
<i>Figura 104. Palanca de acción y terminales</i> .....	117
<i>Figura 105. Columna de dirección del vehículo</i> .....	118
<i>Figura 106. Bomba de hidráulico de vehículo</i> .....	118
<i>Figura 107. Medidas de base de bomba hidráulica</i> .....	119
<i>Figura 108. Vistas de base de bomba hidráulica</i> .....	119
<i>Figura 109. Medidas de base de deposito</i> .....	120
<i>Figura 110. Vistas de base de depósito hidráulico</i> .....	121
<i>Figura 111. Depósito de hidráulico colocado</i> .....	122
<i>Figura 112. Conductos de hidráulico de la caja de dirección</i> .....	122
<i>Figura 113. Conductos de hidráulico del deposito</i> .....	123
<i>Figura 114. Conductos de hidráulico de la bomba</i> .....	123
<i>Figura 115. Prueba de pedal</i> .....	124
<i>Figura 116. Revisión de nivel de líquido de freno</i> .....	125
<i>Figura 117. Accionamiento de mordaza</i> .....	125
<i>Figura 118. Giro de disco</i> .....	126
<i>Figura 119. Giro de volante</i> .....	126
<i>Figura 120. Revisión de nivel de hidráulico</i> .....	127
<i>Figura 121. Movimiento de neumáticos</i> .....	127
<i>Figura 122. Movimiento de bomba</i> .....	128
<i>Figura 123. Kilometraje</i> .....	128

<i>Figura 124. Desgaste de pastilla .....</i>	<i>129</i>
<i>Figura 125. Giro de volante en movimiento .....</i>	<i>129</i>
<i>Figura 126. Encuesta aplicada .....</i>	<i>149</i>
<i>Figura 127. Desmontaje .....</i>	<i>150</i>
<i>Figura 128. Montaje .....</i>	<i>152</i>
<i>Figura 129. Proceso final .....</i>	<i>155</i>

## Índice de tablas

<i>Tabla 1. ¿Posee o conoce a alguien que tenga un vehículo automotor?.....</i>	<i>46</i>
<i>Tabla 2. Frenos delanteros .....</i>	<i>47</i>
<i>Tabla 3. Sistema de dirección .....</i>	<i>48</i>
<i>Tabla 4. Sistema de dirección y frenos modernos.....</i>	<i>50</i>
<i>Tabla 5. Falla mecánica .....</i>	<i>51</i>
<i>Tabla 6. Implementación de sistemas de frenos y dirección modernos.....</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 7. Nivel de confianza hacia los sistemas de frenos de tambor .....</i>	<i>54</i>
<i>Tabla 8. Nivel de confianza hacia los sistemas de frenos de disco .....</i>	<i>55</i>
<i>Tabla 9. Nivel de confianza hacia los sistemas de dirección mecánica .....</i>	<i>56</i>
<i>Tabla 10. Nivel de confianza hacia los sistemas de dirección hidráulica.....</i>	<i>58</i>
<i>Tabla 11. Sistema de frenos de tambor a disco .....</i>	<i>59</i>
<i>Tabla 12. Sistema de dirección mecánica a hidráulica .....</i>	<i>60</i>
<i>Tabla 13. Uso de manual .....</i>	<i>61</i>
<i>Tabla 14. Características del manual.....</i>	<i>63</i>
<i>Tabla 15. Elementos de los sistemas.....</i>	<i>87</i>
<i>Tabla 16. Fallas servofreno .....</i>	<i>89</i>
<i>Tabla 17. Fallas deposito.....</i>	<i>90</i>
<i>Tabla 18. Fallas conductos.....</i>	<i>91</i>
<i>Tabla 19. Fallas de cilindro.....</i>	<i>92</i>
<i>Tabla 20. Fallas de zapatas .....</i>	<i>94</i>
<i>Tabla 21. Fallas de tambor.....</i>	<i>95</i>
<i>Tabla 22. Fallas columna de dirección.....</i>	<i>97</i>
<i>Tabla 23. Fallas del brazo de mando .....</i>	<i>98</i>



<i>Tabla 24. Fallas de terminales .....</i>	<i>99</i>
<i>Tabla 25. Fallas del vehículo.....</i>	<i>100</i>
<i>Tabla 26. Herramientas y materiales .....</i>	<i>101</i>
<i>Tabla 27. Elementos adquiridos .....</i>	<i>102</i>
<i>Tabla 28. Cronograma.....</i>	<i>145</i>
<i>Tabla 29. Tabla de presupuesto.....</i>	<i>144</i>

## 1 Resumen

El presente proyecto de titulación propone realizar un manual de modificación de los sistemas de frenos de tipo tambor por disco y sistema de dirección mecánica a hidráulica aplicado a un vehículo Suzuki Fronte 1979, mediante un diagnóstico de estado de los sistemas de frenos y dirección en el vehículo, la ejecución del proyecto de investigación se dio tras examinar los problemas que ocasionan los sistemas de frenos y de dirección obsoletos a nivel internacional, nacional y local, con el motivo de conocer factores negativos de estos sistemas. Los métodos efectuados en la realización del manual fueron método fenomenológico, hermenéutico y práctico proyectual; el método fenomenológico se utilizó para reunir información por medio de encuestas para conocer la situación real de los vehículos con sistemas obsoletos de la ciudad de Yantzaza, el cual más del 50% de personas encuesta nos dan a conocer una visión objetiva desde su perspectiva para la realización del presente manual; luego el método hermenéutico proporciono la obtención de datos de fuentes bibliográficas para una visión más objetiva. Finalmente, el método práctico proyectual apporto al planteamiento de la propuesta de acción realizando la modificación de los sistemas de frenos y dirección en el vehículo Suzuki Fronte, el cual presentaba fallas dentro de estos sistemas. Para el desarrollo de la propuesta de acción se redactó el procedimiento realizado durante la modificación de frenos y de dirección, con la finalidad de obtener un manual eficiente y confiable. Finalizado el proyecto se concluyó que la modificación del sistema de frenos y de dirección modernos, garantizan obtener una mejor seguridad y utilidad, aumentando su rendimiento. Además, el manual generado abastece todas necesidades detallando los pasos para que cualquier lector pueda comprender y duplicar los pasos.

## 2 Abstract

This degree project proposes to make a manual for the modification of the drum-type brake systems by disc and mechanical to hydraulic steering system applied to a Suzuki Fronte 1979 vehicle, through a diagnosis of the state of the braking and steering systems in the vehicle, the execution of the research project was given after examining the problems caused by obsolete braking and steering systems at the international, national and local level, in order to know the negative factors of these systems. The methods used in the development of the manual were the phenomenological, hermeneutic, and practical design methods; the phenomenological method was used to gather information through surveys to learn about the real situation of vehicles with obsolete systems in the city of Yantzaza, in which more than 50% of the people surveyed gave us an objective view from their perspective for the development of this manual; then the hermeneutic method provided data from bibliographic sources for a more objective view. Finally, the practical design method contributed to the approach of the action proposal by modifying the braking and steering systems in the Suzuki Fronte vehicle, which had failures in these systems. For the development of the action proposal, the procedure performed during the modification of brakes and steering was written, in order to obtain an efficient and reliable manual. At the end of the project, it was concluded that the modification of the modern braking and steering system guarantees better safety and usefulness, increasing its performance. In addition, the generated manual supplies all needs by detailing the steps so any reader can understand and duplicate the steps

### 3 Problema

A nivel mundial en el informe de Crash Statistics nos da a conocer que el 22% ( $\pm 15\%$ ) de responsabilidad en accidentes de tránsito las tienen las fallas en el sistema de frenos, donde:

Los causantes fueron; las líneas de freno desgastadas o defectuosas, el mal funcionamiento del ABS y las pastillas de freno y discos. Así mismo en el informe emitido por la NHTSA (National Highway Traffic Safety Administration) en el lapso de dos años, con una muestra de 2.189,000 accidentes, nos manifiesta que 3% de estos accidentes fueron ocasionados por fallas en el sistema de dirección en combinación con fallas en la suspensión y transmisión del auto, donde estas causaron un descontrol en momentos inoportunos. (NHTSA, 2022)

Ecuador ocupa el quinto lugar a nivel de América latina, la tasa de mortalidad en accidentes de tránsito en Ecuador es de 20 decesos por cada 100.000 habitantes. (Manchado, 2022). Durante el 2013 al 2018 existieron 19 accidentes comprobados por fallas en el sistema de frenos y 4 por fallas en el sistema de dirección, según la investigación realizada en la Universidad Internacional SEK por (Carchi & Morocho, 2019, p.22).

“La agencia nacional de tránsito hace mención dentro de sus estadísticas como causante general de accidentes de tránsito a las fallas mecánicas en los sistemas y/o neumáticos (sistema de frenos, dirección, electrónico o mecánico)” (ANT, 2020).

A nivel local, las fallas mecánicas también representan una causa en los accidentes de tránsito. A saber, en el año 2012 se ocasionaron 20 accidentes por fallas mecánicas representando el 3% de causales en accidentes de tránsito en Loja según la investigación “Causas de los accidentes de tránsito sucedidos en la ciudad de Loja en el año 2012” de (Gutierrez, 2014)

Dejando en evidencia las estadísticas que demuestran que dentro de las causales en los accidentes de tránsito se encuentran las fallas mecánicas en el sistema de frenos y dirección, actualmente dentro del país circulan aun vehículos con sistemas obsoletos como de dirección y frenos, para lo cual estos sistemas tendrán mayor

probabilidad de fallar, lo cual la evolución de los sistemas modernos ha garantizado una mejor seguridad vehicular, la causa que con lleva a este problema es que la ciudad de Loja no existen profesionales de análisis técnicos en estos sistemas, así mismo no se ha realizado un estudio técnico a cerca de este tema y la difícil localización de manuales de modificaciones de sistemas antiguos a modernos del Suzuki Fronte, por el cual realizaremos un manual sobre el tema de modificaciones para ayuda de futuros profesionales en mecánica que desean realizar este tipo de modificación , por lo tanto, mejorar este tipo de vehículos sería muy conveniente para aumentar la seguridad de los conductores.

### **3.1 Determinación del tema**

Los accidentes que pueden provocar los sistemas de frenos y dirección obsoletos y la dificultad de localizar manuales de modificación de estos sistemas en el vehículo Suzuki Fronte, han determinado realizar un manual técnico de modificación de sistemas antiguos a modernos.

#### **4 Tema**

MANUAL DE MODIFICACIÓN EN LOS SISTEMAS DE FRENOS DE TIPO TAMBOR POR DISCO Y SISTEMA DE DIRECCIÓN MECÁNICA A HIDRÁULICA APLICADO A UN VEHÍCULO SUZUKI FRONTE 1979 CON MOTOR DE TOYOTA 2K DURANTE EL PERIODO ACADÉMICO ABRIL-OCTUBRE 2022.

## 5 Justificación.

La línea de investigación que se ha elegido para este proyecto de titulación es la línea “Desarrollo y gestión de emprendimientos e innovación” y la sub línea “Diseño automotriz con innovación tecnológica enfocado en el emprendimiento” ya que esta línea se encarga de investigaciones de emprendimientos dentro de las carreras del instituto mediante el desarrollo de productos o servicios.

El desarrollo de estos producto y servicios se plasmará dentro del proyecto, todos los conocimientos adquiridos durante los ciclos de estudio, por consiguiente, la elaboración del actual proyecto de fin de carrera es un requisito que permitirá la obtención del título de Tecnólogos en la carrera de Mecánica Automotriz, demostrando responsabilidad y seriedad ante el desarrollo y finalización del presente.

Para la finalización del presente proyecto modificaremos el sistema de frenos de disco en la que posee un caliper el cual recibe presión generada cuando pisamos el pedal de freno se activa una bomba hidráulica(Servofreno) que conduce liquido de freno hacia la pinza de freno y hace que los pistones empujen las pastillas, hacen fricción contra el disco , donde la energía cinética se convierte en calor disipado y así el vehículo decelera progresivamente, de igual manera el sistema de dirección hidráulica o asistida funciona a través de una bomba que presuriza un líquido que es enviado por tubos y mangueras a la caja de dirección, en la cual dentro de su interior se ubican sellos que al recibir esta presión impulsan a las varillas de acoplamiento, que une la caja de dirección con las ruedas , permitiendo su desplazamiento en el sentido de giro que el operador desea, utilizaremos estos sistemas para que el vehículo pueda trabajar de mejor manera, sea más confortable y seguro para los usuarios.

Como redacción propia considero que el tema de modificaciones vehiculares es muy grande, ya que como estudiantes y futuros profesionales nos permite dar nuestro punto de vista sobre modificaciones vehiculares de algunos sistemas del vehículo, igual manera nuestra opinión sobre las piezas que vamos a modificar observado su eficiencia y calidad, a futuros investigadores de este recurso resulten beneficiados, mientras que a la población , darles referencias que tan seguras son este tipo de modificaciones, para que el conductor tenga un buen confort y seguridad en su vehículo, es por ello que el análisis del mismo permitirá obtener nuestros puntos de



vista de modificaciones en el sistema de frenos y dirección destinado hacia la seguridad del vehículo que se encontrara dentro del Manual de Modificación.

Para finalizar el desarrollo del proyecto cual beneficiara a la población ofreciendo un manual técnico sobre modificación vehicular de los sistemas de frenos y dirección, mejorando sus oportunidades y capacidades para promover una mejor seguridad hacia el conductor, siempre y cuando cuente con las herramientas y recursos de calidad. Además de tener conocimiento de este tipo de modificaciones, así también permitiendo que futuros investigadores se basen en esta fuente y puedan contribuir con criterios fundamentados de estas mejoras.

## **6 Objetivos**

### **6.1 Objetivo general**

Realizar un manual de modificación de los sistemas de freno y dirección mediante el análisis, mejora y sustitución de los sistemas mecánicos aplicado a un vehículo Suzuki modelo frente 1979 con motor de Toyota 2K, con la finalidad de mejorar la seguridad y calidad de conducción.

### **6.2 Objetivos específicos**

Utilizar técnicas de compilación de información a base de análisis de contenido bibliográfico para fundamentar el proyecto de investigación.

Desarrollar una encuesta a usuarios de vehículos en el cantón de Yantzaza mediante plataformas digitales que permita determinar el porcentaje de vehículos que aun cuentan con un sistema de frenos de tambor y dirección mecánica

Valorar los aportes de la metodología proyectual, mediante criterio de expertos para que el siguiente proyecto tenga un mejor enfoque sobre el tema de modificación frenos de tambor y dirección mecánica.

Realizar un manual técnico de conversión de los sistemas de frenos y dirección mediante la recopilación de información técnica y practica para generar documentos técnicos para futuros profesionales.

## 7 Marco Teórico

### 7.1 Marco Institucional

#### Figura 1.

*Elemento grafico que identifica a la institución*



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

#### 7.1.1 *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 restos 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.

### 7.1.2 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.

## **7.2 Marco Conceptual**

### **7.2.1 Seguridad Vehicular.**

La seguridad es una de nuestras prioridades más altas, nuestro vehículo no es una excepción a esta realidad, algunos de los sistemas de seguridad son las siguientes: Sistemas de antibloqueo (Frenos de ABS), Control de estabilidad (Sistemas ESP), Control de tracción, Cinturón de seguridad y Airbags. (Herres G. , 2019).

**7.2.1.1 Seguridad activa y pasiva.** Los sistemas de seguridad activa de los carros son esos que contribuyen a minimizar el peligro de accidentes. Los frenos son tal vez los más obvios de todos los sistemas de estabilidad activa y siendo sistemáticos, enumeraríamos docenas de sistemas. (con sus respectivos y diversos nombres y denominaciones). (Motorpasión, 2013).

“Los recursos más importantes de seguridad pasiva en los recursos actuales unen los airbags, el habitáculo de seguridad resistente a las deformaciones y las zonas de deformación programada de la parte delantera y trasera del transporte.” (MAPFRE, 2020).

### **7.2.2 Falla Mecánica.**

“Las fallas son una condición no deseada que hace que el elemento estructural no desempeñe una función para la cual existe; es decir, es todo lo que detiene la operación de una máquina.” (Medina, 2016)

### 7.2.3 Sistema de Dirección.

Básicamente, el sistema de dirección se encarga de transmitir el movimiento del volante hacia las ruedas. El propio volante acciona la barra o columna de dirección, que es el elemento mecánico que lo une con la caja de dirección. La caja de dirección es la que se encarga de modificar el movimiento rotativo del volante en otro longitudinal. Los automóviles actuales incorporan, además, sistemas de dirección asistida.

Se encargan de reducir la fuerza que tenemos que ejercer sobre el volante para accionar la dirección y, en algunos casos, además de endurecerla o suavizarla a medida que aceleramos o bajamos la velocidad. Los más habituales son los sistemas de dirección hidráulico y electrohidráulico, que emplean bombas para proporcionar líquido de dirección a presión a la caja de dirección. (Carapp, 2021)

**7.2.3.1 Dirección mecánica.** Las direcciones mecánicas son comunes en los vehículos cuyo peso sobre el eje directriz es bastante bajo, de tal forma que el par de accionamiento en el volante no sea elevado. Actualmente las configuraciones más comunes de la caja de dirección son: dirección de tornillo sinfín y rodillo y dirección de cremallera. (Velasco, Oliva, & Lozano, 2013, p.3).

#### Figura 3.

##### *Dirección mecánica*



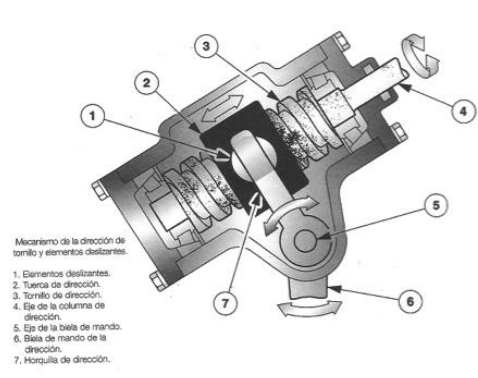
*Nota.* Imagen obtenida del sitio web (Mecánicos, 2019)



7.2.3.1.1 **Direcciones de tornillo sinfín y rodillo.** Las propiedades especiales de estas direcciones son suavidad, gran ángulo de giro y pequeñas dimensiones exteriores, que involucra pequeño volumen de ocupación en el transporte. No tienen en absoluto ningún juego en la conducción en línea recta. Esto puede mantenerse a lo largo de extenso tiempo, mediante un simple ajuste del eje del rodillo de dirección y de los cojinetes del sinfín y es condición previa para la obtención de las mejores cualidades en la conducción. (Velasco, Oliva, & Lozano, 2013, p. 4).

Figura 4.

*Tornillo sin fin*



*Nota.* Imagen obtenida del sitio web (TR, 2022)

**7.2.3.1.2 Direcciones de cremallera.** Esta clase de dirección se monta en automóviles de turismo, de carreras, deportivos, así como camiones ligeros. Las características particulares de esta construcción son un fuerte retorno, una relación bastante directa y la forma plana. La unión entre la caja de dirección y las ruedas directrices exige pocas piezas. Las configuraciones habituales son 2, que la cremallera lleve acoplada en todos sus extremos, o partiendo desde el centro de la dirección, una barra que se conecta a los brazos de acoplamiento de las ruedas. El accionamiento de la cremallera puede estar situado lateralmente o en el centro de la dirección. (Velasco, Oliva, & Lozano, 2013, p. 5).

**Figura 5.**

*Cremallera de dirección: tipos, funciones, averías*



*Nota.* Imagen obtenida del sitio web (Blog del AUTODOC CLUB, 2021)

**7.2.3.2 Dirección hidráulica.** La tendencia a una más enorme seguridad en el tráfico, siendo este cada vez más denso, y las condiciones de aplicación extremas han contribuido al desarrollo de direcciones con ayuda hidráulica. La exigencia de la normativa, que limita el esfuerzo máximo sobre el volante, y la necesidad de hacer esfuerzos más humanos en el puesto de conducción; implican la necesidad de asistir las instalaciones de dirección a partir de una determinada carga sobre el eje directriz. La mejor solución concluyó ser acompañar la caja de dirección mecánica de recursos que garantizaran una ayuda hidráulica. Una bomba, accionada por el motor, suministra el aceite a presión esencial para girar el volante. La válvula de mando distribuye, al conducir, el aceite a presión a la cámara correspondiente del cilindro de trabajo, en contraposición a la fuerza procedente de las ruedas. (Frekit, 2020)

**Figura 6.**

*Dirección Hidráulica*



*Nota.* Imagen obtenida del sitio web (Lavamagazine, 2020)

**7.2.3.2.1 Direcciones hidráulicas de bolas circulantes y tuerca.** Las direcciones hidráulicas de bolas circulantes y tuerca para coches turismo son de pequeñas dimensiones de montaje. Su diseño asegura un control preciso de la válvula de distribución; un pequeño movimiento del volante pone ya en funcionamiento hidráulica. el apoyo.

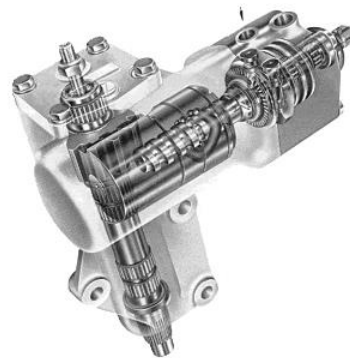
En la carcasa de la dirección hidráulica de bolas circulantes y tuerca se encuentran reunidos la válvula de distribución, el cilindro de trabajo, así como una caja completa de dirección. La carcasa de la dirección es al mismo tiempo

cilindro para el émbolo, que hace un movimiento axial al girar el husillo de la dirección. Su dentado engrana con el rodillo del eje de la dirección haciéndolo girar. La unión obediente y sin holgura, entre émbolo y sinfín unido al volante se crea por medio de una cadena de bolas circulantes.

La cabeza del sinfín aloja 2 émbolos de válvulas perpendiculares al eje del sinfín, que giran al mover el volante, junto con el sinfín y el husillo, en la carcasa de la dirección (válvula de émbolos rotativos). Los émbolos de válvula están unidos al husillo de la dirección sin holgura. Otra unión entre sinfín y husillo se produce por medio del montaje de una varilla de torsión. Esta varilla es taladrada y remachada junto con el sinfín y el husillo de la dirección. Con esta disposición se consigue que al transmitir un par al sinfín o al husillo, se realice una torsión relativa en medio de las 2 piezas. Con ello, los émbolos de válvula se desplazan y sólo dejan pasar el aceite a uno de los dos lados del cilindro de trabajo, produciéndose así una ayuda al movimiento de giro del husillo o se opone a un golpe procedente de la calzada. (Velasco, Oliva, & Lozano, 2013, p. 9).

### **Figura 7.**

*Dirección hidráulica de bolas circulantes y tuerca.*



*Nota.* Imagen obtenida del sitio web (Casas, 2007)

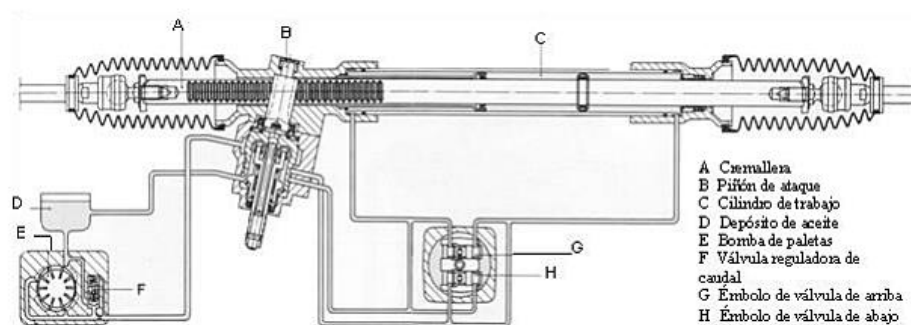
**7.2.3.2 Direcciones hidráulicas de cremallera.** Las direcciones hidráulicas de cremallera se montan sobre todo en los carros de turismo, coches deportivos y confortables. Sin embargo, además son apropiadas para camiones y autobuses pequeños. El accionamiento de la cremallera puede estar localizado en un lateral o en el centro de la caja de dirección, para así poder montar además columnas de dirección de seguridad.

Igualmente es posible acoplar las barras de acoplamiento en los extremos, derecho e izquierdo, de la cremallera o en el centro por medio de un aislador de vibraciones (silentbloc), cuando lo exija la cinemática de la dirección. Una dirección en particular corta en su obra permite el accionamiento central de las barras de acoplamiento a un lado de la cremallera.

En estas direcciones se emplean las mismas válvulas de mando que en las direcciones hidráulicas de bolas circulantes y tuerca. No obstante, además pueden equiparse con válvulas de corredera rotativa. Estas válvulas otorgan recorridos extremadamente cortos de apertura y cierre, y tiene un diseño más económico. (Velasco, Oliva, & Lozano, 2013, p. 11).

**Figura 8.**

*Dirección asistida de cremallera con válvula de Émbolos rotativos; accionamiento lateral*



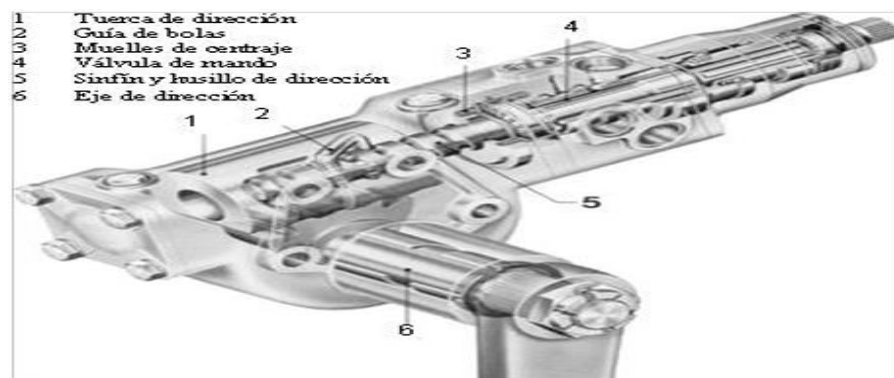
*Nota.* Imagen obtenida del sitio web (Casas, 2007)

**7.2.3.2.3 Direcciones hidráulicas semi-integrales.** En esta clase de direcciones hidráulicas únicamente la caja de dirección y la válvula de mando se encuentran unidas. Los cilindros de trabajo están unidos a la válvula de mando por tuberías flexibles. Los cilindros primordialmente se fijan en el eje y los brazos de acoplamiento a las ruedas.

La dirección hidráulica semi-integral comprende una caja completa de dirección, en la que la fuerza del husillo de la dirección es transmitida a la tuerca de dirección por medio de una rosca con bolas circulantes pasando de aquella al eje del sector mediante un dentado. Al girar el sinfín, la tuerca de la dirección es desplazada hacia arriba y hacia abajo, llevando a cabo girar al eje del sector. La válvula de mando está sobre el mismo centro que el del husillo de dirección y acoplada a la carcasa de dirección. Las conexiones de las tuberías de presión y retorno, así como la de los cilindros de trabajo se encuentran en la carcasa de la válvula. La válvula de mando está montada sobre el husillo del sinfín con el que se desplaza axialmente en ambos sentidos. de esta forma las ranuras de mando se desplazan, por lo que el aceite a presión procedente de la bomba es impulsado hacia un lado del cilindro de trabajo. Al soltar el volante, la válvula vuelve a su postura neutral bajo efecto de muelles; el retorno queda así asegurado. (Velasco, Oliva, & Lozano, 2013, p. 12).

**Figura 9.**

*Dirección hidráulica semi integral*

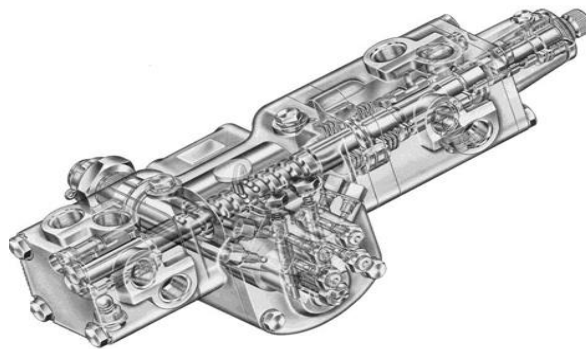


*Nota.* Imagen obtenida del sitio web (Velasco, Oliva, & Oliva, 2003, p. 13).

**7.2.3.2.4 Direcciones hidráulicas semi-integrales de doble circuito.** Los vehículos más pesados y especiales, con cargas bastante pesadas sobre el eje directriz, no pueden ser conducidos ya, en caso de fallo del apoyo hidráulica, con las fuerzas de accionamiento prescritas por el legislador. Para estos casos se aplican las direcciones hidráulicas de doble circuito, de tipo semi-integral, con 2 válvulas de mando independientes para el reparto del aceite a presión en 2 circuitos plenamente independientes. Los vehículos equipados con este sistema además pueden conducirse completamente en caso de pérdida de presión de aceite. Primordialmente un circuito es alimentado por una bomba accionada por el motor, en lo cual en el otro la bomba suele estar accionada por el movimiento de las ruedas del transporte. (Velasco, Oliva, & Lozano, 2013, p. 14).

**Figura 10.**

*Dirección hidráulica de doble circuito*

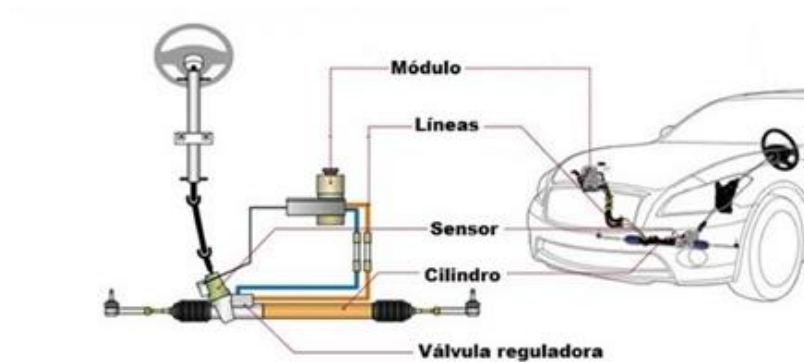


*Nota.* Imagen obtenida del sitio web (Velasco, Oliva, & Oliva, 2003, p.14).

**7.2.3.3 Dirección electrohidráulica.** Este sistema sustituye la bomba hidráulica accionada por una correa, por una bomba eléctrica alimentada por la unidad de control y encargada de generar la presión que necesita el sistema de ayuda. El depósito de aceite hidráulico se encuentra encima del motor electrohidráulico y un sistema de tuberías y mangueras transportan el líquido por todo el circuito.

**Figura 11.**

*Dirección electrohidráulica*

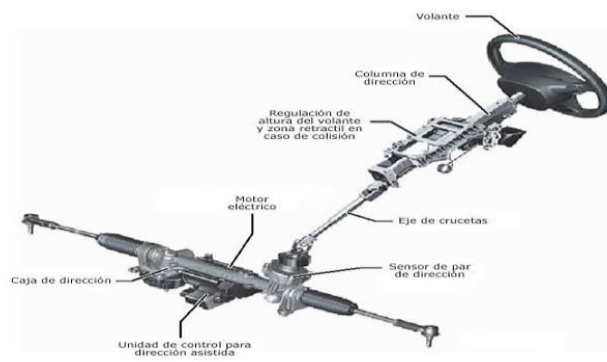


*Nota.* Imagen obtenida del sitio web (Unades, 2022)

**7.2.3.4 Dirección electromecánica.** “Es una dirección de cremallera común, no obstante, el apoyo se hace con un motor eléctrico situado en este caso en la cremallera de dirección, formando conjunto con ésta”. (Mateos, 2020)

**Figura 12.**

*Dirección electromecánica*



*Nota.* Imagen obtenida del sitio web (Autopartes, 2022)



### 7.2.4 Sistema de Frenos.

El sistema de freno es el que permite reducir la velocidad o detener por completo el auto cuando está en marcha. Implica un proceso de transformación, donde la energía mecánica del movimiento se convierte en calor, realizado por la fricción al accionar el pedal de frenos. (Menna, 2022)

Los diferentes tipos de freno para carro que encontramos actualmente en el mercado son: los frenos de disco (que se subdividen en discos flotantes con pinzas fijas, discos ranurados con pinzas fijas, discos fijos ventilados con pinzas fijas y discos ventilados con pinzas flotantes), los frenos de tambor, los frenos ABS y el freno de mano o de estacionamiento. (Carglass, 2021)

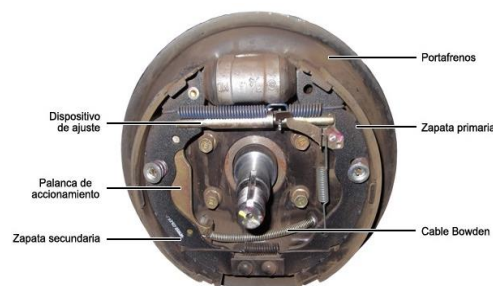
**7.2.4.1 Frenos de tambor.** También conocido como freno de campana, el freno de tambor de un automóvil es un tipo de freno que al pisar el pedal del transporte genera una fricción por medio del juego de zapatas que, paralelamente, presionan contra el área interior de un tambor giratorio conectado al eje o a la rueda del vehículo.

Por último, las zapatas son el tercer componente que conforman el sistema de freno de tambor, las cuales permanecen compuestas por 2 chapas de acero soldadas y poseen la capacidad de frenar por medio de fricción con el tambor.

Hablamos de zapata primaria cuando se aplica mayor fuerza en el lado en contra del giro, esta hace mayor rozamiento (Frekit, 2020)

### Figura 13.

#### *Frenos de tambor*



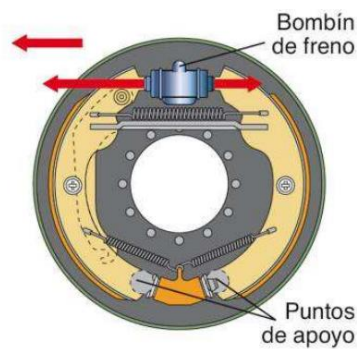
*Nota.* Imagen obtenida del sitio web (Motor, 2019)

#### 7.2.4.1.1 Los frenos de tambor que se utilizan en los coches modernos.

Freno de tambor simplex. Hablamos de uno de los frenos de tambor más usados, más que nada en las ruedas traseras. No obstante, tiene una baja presión de frenado ya que, a lo largo de su mecanismo de acción, se expulsa la zapata secundaria como consecuencia del giro del tambor. Sin embargo, cuenta con un coeficiente de rozamiento preeminente al resto debido a que la temperatura alta no perjudica su desempeño.

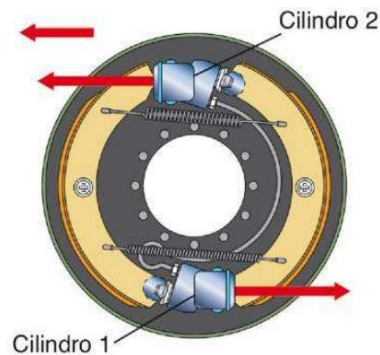
**Figura 14.**

*Frenos de tambor simplex*



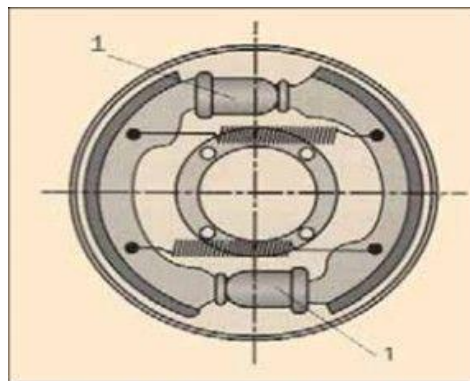
*Nota.* Imagen obtenida del sitio web (Mundicoche, 2021)

- Freno de tambor duplex. Este sistema de freno es más eficaz que el tambor simplex debido a que sus zapatas permanecen articuladas en postura fija y reciben la misma presión por los dos lados del tambor. Por cierto, con esta clase de freno acostumbran reducirse los inconvenientes sobre los rodamientos del buje. No obstante, suele ser bastante sensible a las variaciones del coeficiente de rozamiento.

**Figura 15.***Frenos de tambor duplex*

*Nota.* Imagen obtenida del sitio web (Mundicoche, 2021)

- Freno de tambor twinplex. Es un sistema de freno muy semejante al duplex sin embargo en esta situación, los puntos de vista de apoyo de las zapatas son flotantes. Tal, una vez que el sistema de articulación se activa, las zapatas se acoplan a toda el área del tambor lo que produce una presión uniforme que se incrementa la efectividad del frenado. Además, es bastante sensible a la alteración del coeficiente de rozamiento.

**Figura 16.***Frenos de tambor twinplex*

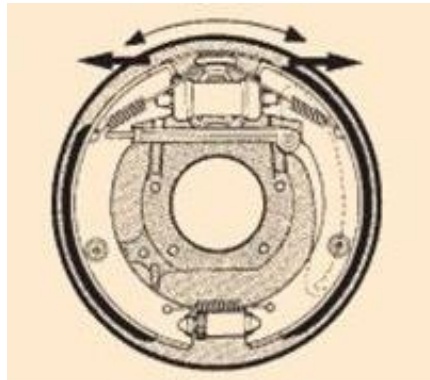
*Nota.* Imagen obtenida del sitio web (Todomecanica, 2013)

- Freno de tambor dúo-servo. Los fabricantes de coches americanos suelen utilizar este tipo de freno. Es altamente eficaz ya que sus zapatas están

montadas en serie lo cual incrementa el efecto de auto-bloqueo. Sin embargo, este mecanismo hace que el sistema sea muy sensible a las variaciones en el coeficiente de rozamiento.

**Figura 17.**

*Frenos de tambor dúo-servo*

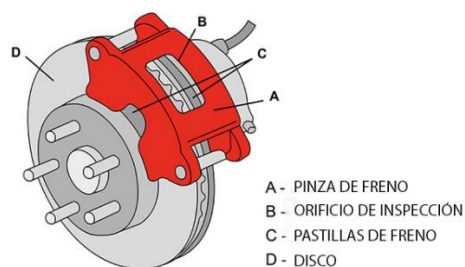


*Nota.* Imagen obtenida del sitio web (Todomecanica, 2013)

**7.2.4.2 Frenos de disco.** Este sistema es el más usado en la mayor parte de los vehículos turismo, debido a que su frenado es más enérgico comparativamente con los frenos de tambor, obteniéndose un menor tiempo de frenado y por consiguiente una menor distancia de frenada. Es decir, ya que los recursos de fricción permanecen montados al viento con lo cual optimización la refrigeración, por lo cual la absorción de energía y su transformación se hacen más velozmente. (Ferrer, 2021)

**Figura 18.**

*Frenos de disco*



*Nota.* Imagen obtenida del sitio web (Champion, 2022)

**7.2.4.2.1 Partes del sistema de frenos disco.** Pedal: Es el factor que debe presionarse para accionar el sistema de frenos. La presión que funciona sobre el pedal mueve un pistón que está situado en el cilindro fundamental. Esta acción desencadena la acción de frenado.

- Líquido de frenos: Es un fluido hidráulico especial que transmite la fuerza que funciona en el pedal hacia los cilindros de la llanta. Se conforma principalmente de derivados del poliglicol, tiene un elevado punto de ebullición debido a que los frenos producen calor en exceso.
- Bomba de frenos: Conocida además como cilindro maestro, se ocupa de transformar la fuerza ejercida por el pie en presión hidráulica, que acciona otros recursos como cilindros y calipers.
- Servofreno: Es un factor que multiplica el esfuerzo que se hace sobre el pedal y posibilita potenciar la acción de frenado.
- Cilindro auxiliar: Es el que se ocupa de recibir la fuerza que genera el líquido de frenos a partir de la bomba primordial y hacer los mecanismos que realizan presión en las pastillas o bandas sobre los discos o campanas.
- Disco de frenos.
- Pastillas de freno.

**7.2.4.2.2 Tipos de discos de frenos.** Discos Sólidos: Dichos son el modelo de disco común y vienen instalados de fábrica. Su área es sólida o lisa, no posee perforaciones.

- Discos Ventilados: Dichos discos poseen alabes en medio de las caras que permanecen en contacto con el área de frenado. Los alabes dejan que el calor producido por las pastillas y los discos se evacue velozmente.
- Discos Perforados: Son discos con área perforada que permiten evacuar mejor el calor. La diferencia de mayor relevancia con los ventilados es que se calientan más pues no poseen suficiente área de frenado.
- Discos Rayados: El área viene rayada, permitiendo que los restos de pastillas se limpien de forma fácil. No padecen agrietamiento, empero no evacuan el calor correctamente.

➤ **Discos Mixtos:** Son discos que implementan diversos de los sistemas ya mencionados. Combinan perforaciones, rayas, ventilados, etcétera. Esto equilibra las cualidades de cada uno. (Menna, 2022)

**7.2.4.3 Frenos ABS.** El sistema de freno ABS, además denominado sistema antibloqueo de ruedas, es el más muchacho de todos los tipos de freno de carro que hay. A partir de 2004, cada una de las marcas tienen que instalar esta clase de freno en sus modelos por ley. Este sistema tiene su origen en el sistema de frenado de los aviones. Una vez que pisamos el freno, los sensores de rapidez de las ruedas evitan que éstas se bloqueen y de esta forma se conserva el equilibrio en la conducción. Es un sistema de estabilidad activa que ha evitado y previene varios accidentes. (Motors, 2019)

**Figura 19.**

*Frenos de ABS*

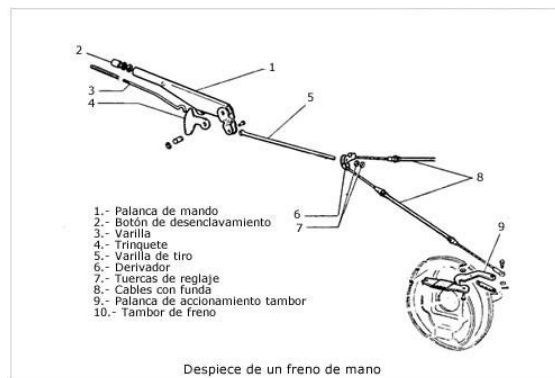


*Nota.* Imagen obtenida del sitio web (Arce, 2019)

**7.2.4.4 Freno de mano.** El freno de mano o de estacionamiento solamente actúa en las ruedas traseras del automóvil. Una vez que tiramos de la palanca (o presionamos el botón en ciertos coches), la varilla a la que está unida está comunicada con el dispositivo (trinquete) que provoca que el carro frene por completo. Es bastante arriesgado utilizarlo en marcha, y su uso está dirigido a garantizar la igualdad e inmovilidad del transporte en parado. (Jose, 2022)

**Figura 20.**

*Freno de mano*



*Nota.* Imagen obtenida del sitio web (Luis, 2021)

## 7.3 Metodología

### 7.3.1 Métodos de Investigación

**7.3.1.1 Método Fenomenológico.** El método fenomenológico comprende apropiarse del significado ya implícito en la experiencia vivida, mediante un proceso de pensamiento orientado por la destrucción y construcción hasta lograr interpretarlo como su verdad; esto es, revelar los fenómenos ocultos y, en particular, sus significados. (Barbera & Inciarte, 2012, p.202).

Este método permitió analizar y captar información enlazada a la encuesta efectuada a los ciudadanos de la ciudad de Yantzaza, donde se dio a conocer factores influyentes para la realización del manual, comprendiendo una descripción analítica, relacionando y visualizando cifras, porcentajes de vehículos que trabajan con estos

mecanismos y considerando las actividades y métodos a desarrollar en la modificación de los sistemas de frenos y dirección.

**7.3.1.2 Método Hermenéutico.** “El Método Hermenéutico consiste en la comprensión de todo texto cuyo sentido no sea inmediatamente evidente y constituya un problema, acentuado, por alguna distancia (histórica, psicológica, lingüística, etc.) que se interpone entre nosotros y el documento.” (Arráez, Calles, & Tovar, 2006, p.8.)

Mediante este método se permitió la interpretación de información de conceptos de sistemas de frenos de tambor, de disco y los sistemas de dirección mecánica e hidráulica que existen en los vehículos para lograr una comprensión adecuada de funcionamiento, de la cual se la obtuvo de libros, informes, páginas web, para poder solventar y nos sirva de ayuda para la realización del proyecto.

**7.3.1.3 Método Practico Projectual.** “Señala como el conjunto de procedimientos utilizados durante un proceso de trabajo para resolver un problema de diseño. Requiere habilidades y conocimientos específicos.” (UDE, 2021)

Este método se lo aplico para la modificación de frenos de tambor a un sistema de frenos de disco y el sistema de dirección mecánica a una dirección hidráulica mediante la implementación de los conocimientos adquiridos a lo largo del periodo académico realizando la aplicación y desarrollo de manera eficiente así misma segura.

### **7.3.2 Técnicas de investigación**

**7.3.2.1 Encuesta.** La Encuesta es una técnica que utiliza un conjunto de procedimientos estandarizados de investigación mediante los cuales se recoge y analiza una serie de datos de una muestra de casos representativa de una población o universo más amplio, del que se pretende explorar, describir, predecir y/o explicar una serie de características. (Anguita, Labrador, & Campos, 2003)

Por medio de esta técnica se podrá recopilar información, la cual se la utilizará para cuantificar un porcentaje de vehículos que cuenten con dirección mecánica y



frenos de tambor en el cantón Yantzaza mediante plataformas digitales (Correo electrónico), opiniones de la muestra para realizar manual, la confiabilidad y la aceptación de realizar modificaciones en los sistemas en los sistemas de frenos y de dirección.

**7.3.2.2 Técnica de experimentación.** En la experimentación, el investigador participa activamente y, acorde a una estrategia preconcebido, incorpora cambios que modifican sistemáticamente la conducta del fenómeno. Las modificaciones surgidas se valoran cuantitativa y cualitativamente para examinar las implicaciones de aquellos cambios en el fenómeno visto y expandir de esta forma su entendimiento. (Abilkhairova, 2021, p.3)

Por medio de esta técnica podremos obtener la información de procedimientos, técnicas y detalles que nos permitirán obtener los datos que serán analizados e interpretados, mediante prueba y error durante el proceso de modificaciones, diseño y estructuración.

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

**7.3.3.1 Universo.** El cantón Yantzaza en la provincia de Zamora Chinchipe, conocido popularmente como el “Valle de las Luciérnagas”, fue creado un 26 de febrero de 1981. Su población aproximada es de 24.000 habitantes, distribuidos entre los pueblos hispano, kichwa, Saraguro, afroecuatoriano y la nacionalidad shuar. (Yantzaza, 2021)

#### **7.3.3.2 Formula de muestreo**

$$\text{Población finita: } n = Z^2 p * q N / e^2 (N - 1) + Z^2 p * q$$

Donde:

n = tamaño de la muestra

N = Población o universo: 24000

Z = nivel de confianza 95% (1.96)

p = probabilidad a favor 50% (0.5)

q = probabilidad en contra 50% (0.5)

e = error muestral 5% (0.05)

$$n = \frac{Z^2 p * q N}{e^2(N - 1) + Z^2 p * q}$$

$$n = \frac{1,96^2(0,5 * 0,5) 24000}{0,05^2(24000 - 1) + 1,96^2 (0,5 * 0,5)}$$

$$n = \frac{3,8416(0,25) 24000}{0,0025(23999) + 3,8416 (0,25)}$$

$$n = \frac{3,8416 x 0,25 x 24000}{59,9975 + 0,9604}$$

$$n = \frac{23049,6}{60,9579}$$

$$n = 378,1232621203$$

***n = 378 personas***

Como resultado se estableció un universo finito con una muestra de 378 personas mediante la siguiente formula ejecutada anteriormente.

Para la realización de encuestas el nivel de confianza (z) es del 95% (1,96), el margen de error es de (e) 5% (0,05) es el error matemático de extraer elementos de 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.

**7.3.3.3 Encuesta.** La encuesta se estructuró con 13 preguntas cerradas y 1 pregunta abierta, que sirvieron para recolectar información veraz referente a exigencia y otros elementos que se relacionan al ambiente de seguridad vehicular y la necesidad de mejorarla, de esta forma aportar con un manual de modificación de frenos y de dirección que contribuya a generar entornos óptimos de modificación de estos sistemas tanto por seguridad y confort.

### 7.3.4 Análisis de resultados Encuesta

#### 1. ¿Posee o conoce a alguien que tenga un vehículo automotor?

**Tabla 1.**

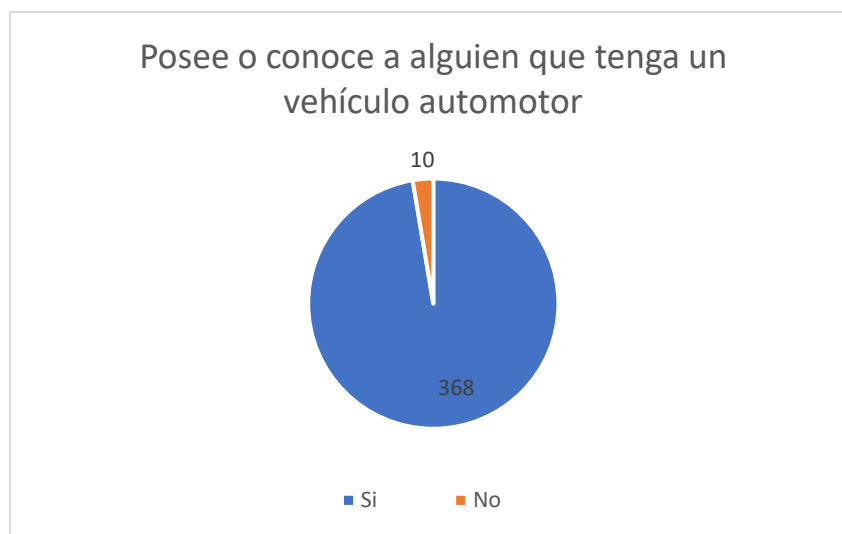
*¿Posee o conoce a alguien que tenga un vehículo automotor?*

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	368	97,35%
No	10	2,65%
<b>Total</b>	<b>378</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Encuesta a los colaboradores de la ciudad de Yantzaza

**Figura 21.**

*Posee o conoce a alguien que tenga un vehículo automotor*



*Nota.* Encuesta a los colaboradores de la ciudad de Yantzaza

#### **Análisis cuantitativo:**

De los colaboradores encuestado se tuvo como resultado, que el 97,35% de las personas encuestadas poseen o conocen a alguien que tenga un vehículo automotor, mientras que el 2,65% no conocen o no poseen un vehículo automotor.

### **Análisis cualitativos:**

Del personal encuestado un número significativo afirmar conocer o poseer un vehículo automotor, esto da a conocer que efectivamente se tiene un campo amplio de estudio de la seguridad vehicular.

### **2. ¿Qué sistema de frenos delantero posee el vehículo?**

**Tabla 2.**

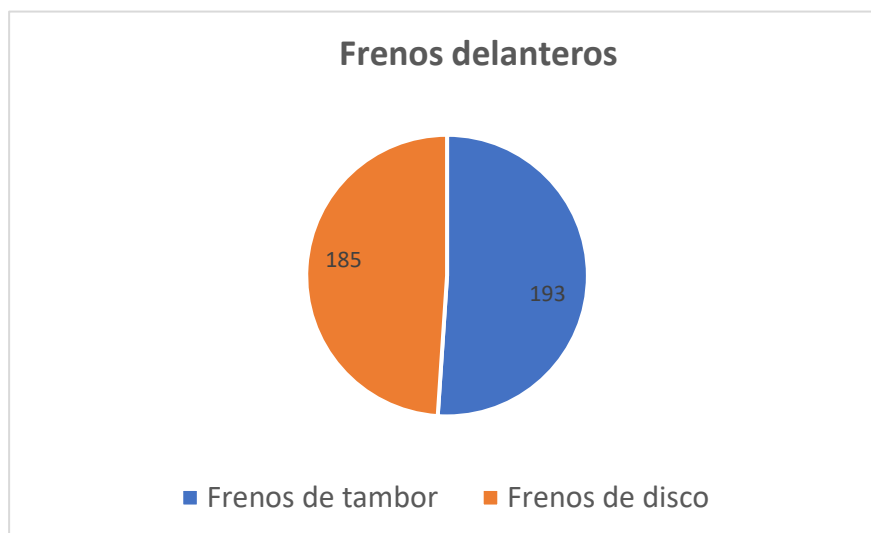
*Frenos delanteros*

<b>Variable</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Frenos de tambor	193	51,06%
Frenos de disco	185	48,94%
<b>Total</b>	<b>378</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Encuesta a los colaboradores de la ciudad de Yantzaza

**Figura 22.**

*Frenos delanteros*



*Nota.* Encuesta a los colaboradores de la ciudad de Yantzaza

### **Análisis cuantitativo:**

Los encuestados que poseen o conocen alguien que tenga un vehículo automotor, el 51,06% da a conocer que los vehículos poseen frenos de tambor, mientras que el 48,94 poseen frenos de disco.

### **Análisis cualitativos:**

Del personal encuestado, nos dan a conocer que en hoy en día aún hay vehículos circulando que poseen frenos delanteros de tambor, también se da a conocer que existe vehículos con frenos de disco.

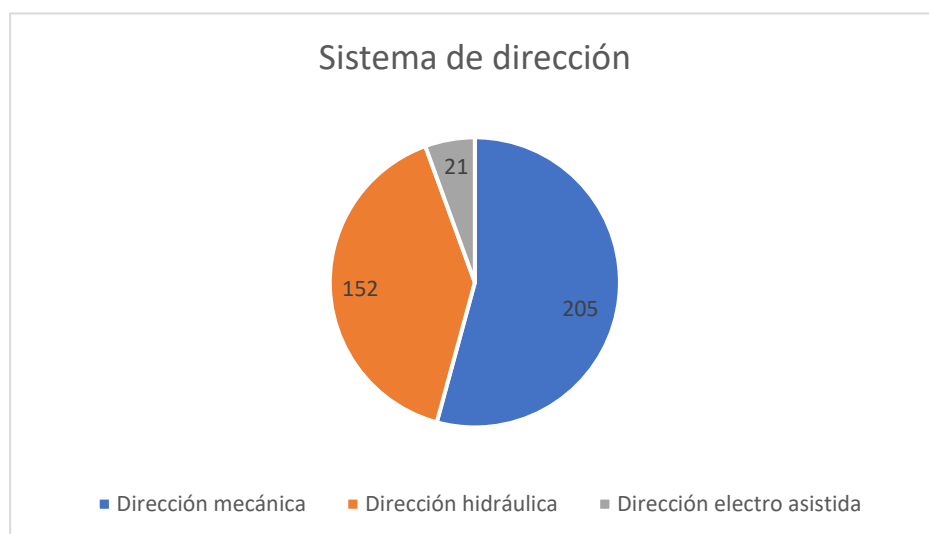
### **3. ¿Qué sistema de dirección posee el vehículo?**

**Tabla 3.**

*Sistema de dirección*

<b>Variable</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Dirección mecánica	205	54,23%
Dirección hidráulica	152	40,21%
Dirección electro asistida	21	5,56%
<b>Total</b>	<b>378</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Encuesta a los colaboradores de la ciudad de Yantzaza

**Figura 23.***Sistema de dirección*

*Nota. Encuesta a los colaboradores de la ciudad de Yantzaza*

**Análisis cuantitativo:**

Del 100% de las personas encuestadas el 54,23% poseen sistemas de dirección hidráulica, mientras que el 40,25% posee sistema de dirección mecánica y el 5,54% poseen sistema de dirección electro asistida.

**Análisis cualitativos:**

El número significativo de que en la ciudad de Yantzaza circulan vehículos con dirección mecánica, dirección hidráulica y existe una baja circulación de vehículos con sistemas de dirección electro asistida, denota que la ciudad se está actualizando día tras día con vehículos que poseen un buen confort y seguridad al usuario al momento de conducir su vehículo.

**4. ¿Considera usted que los vehículos que circulan en la ciudad de Yantzaza cuentan con sistemas de dirección y frenos modernos?**

**Tabla 4.**

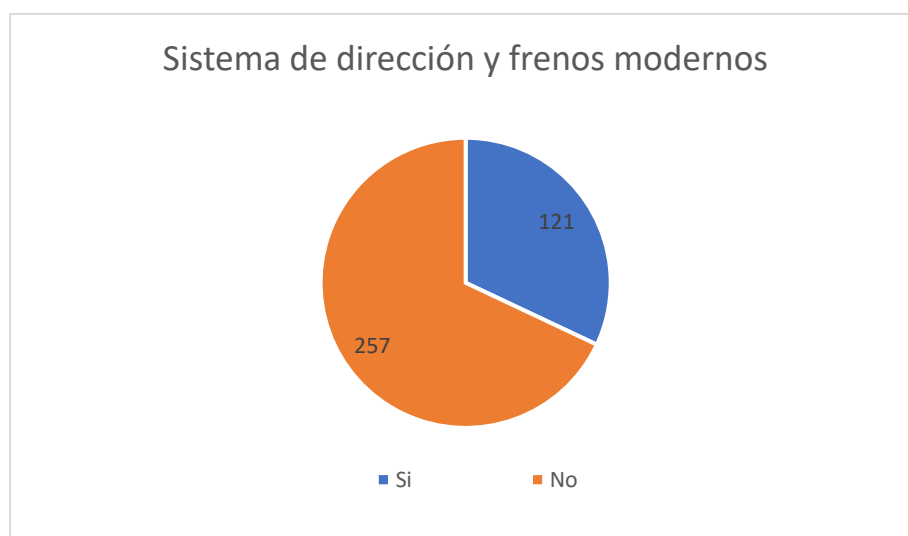
*Sistema de dirección y frenos modernos*

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	121	32,01%
No	257	67,99%
<b>Total</b>	<b>378</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Encuesta a los colaboradores de la ciudad de Yantzaza

**Figura 24.**

*Sistema de dirección y frenos modernos*



*Nota.* Encuesta a los colaboradores de la ciudad de Yantzaza

**Análisis cuantitativo:**

Del 100% de las personas encuestadas el 32,01% consideran que en la ciudad de Yantzaza los vehículos que circulan si cuentan con sistemas de dirección y de freno modernos, mientras que el 67,99% consideran que no.

### Análisis cualitativos:

El número significativo considera que en la ciudad de Yantzaza que circulan vehículos no cuentan con sistemas de frenos y dirección modernos, esto denota que no se están tomando acciones para implantar mejoras en estos sistemas.

#### 5. ¿Conocía usted que los sistemas de frenos y dirección obsoletos en comparación a un sistema más actual son más propensos a causar un accidente por falla mecánica?

**Tabla 5.**

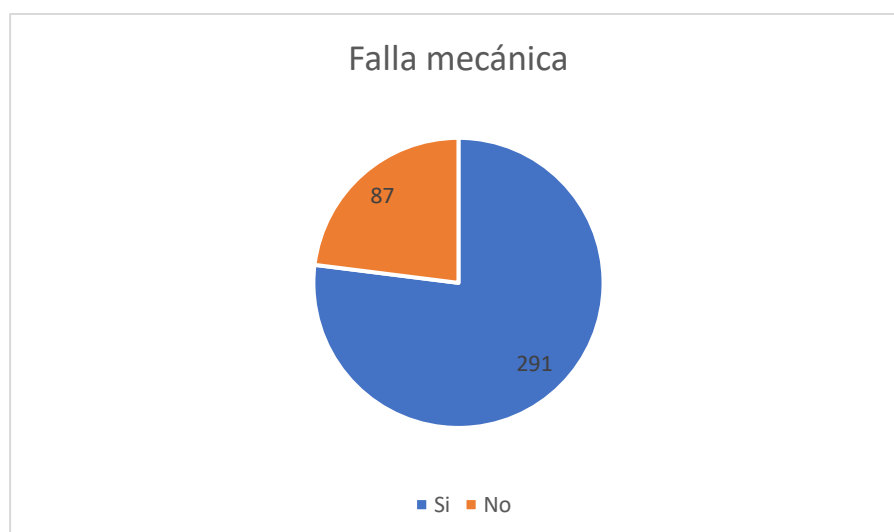
*Falla mecánica*

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	291	76,98%
No	87	23,02%
<b>Total</b>	<b>378</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Encuesta a los colaboradores de la ciudad de Yantzaza

**Figura 25.**

*Falla mecánica*



*Nota.* Encuesta a los colaboradores de la ciudad de Yantzaza



### **Análisis cuantitativo:**

Del 100% de las personas encuestadas el 76,98% considera si saber que los sistemas de frenos y dirección obsoletos en comparación a un sistema más actual son más propensos a causar un accidente por falla mecánica, mientras que el 23,02% consideran que no.

### **Análisis cualitativos:**

De las personas encuestadas una gran mayoría considera que en el medio los sistemas de frenos y dirección son más propensos a causar daños, el cual esto denota que existe una gran adquisición de información sobre el tema.

## **6. ¿Considera indispensable la implementación de sistemas de frenos y dirección modernos en los vehículos que circulan en el medio?**

**Tabla 6.**

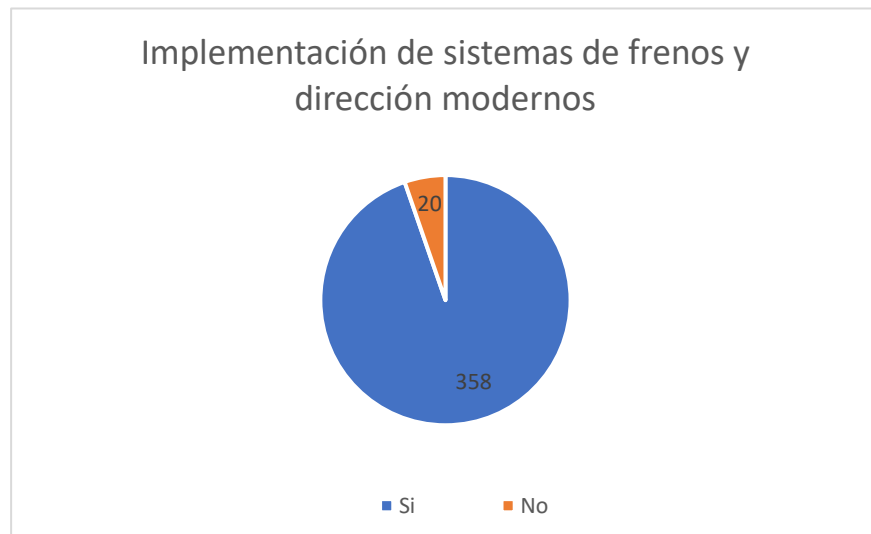
*Implementación de sistemas de frenos y dirección modernos*

<b>Variable</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	358	94,71%
No	20	5,29%
<b>Total</b>	<b>378</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Encuesta a los colaboradores de la ciudad de Yantzaza

**Figura 26.**

*Implementación de sistemas de frenos y dirección modernos*



*Nota.* Encuesta a los colaboradores de la ciudad de Yantzaza

**Análisis cuantitativo:**

Del 100% de las personas encuestadas el 94,71% correspondiente a 358 personas sistemas respondiendo si consideran indispensable de sistemas de frenos y dirección modernos, mientras que el 5,29% consideran que no consideran indispensable la implementación de estos sistemas.

**Análisis cualitativos:**

Dado al número significativo quienes consideran que es indispensable la implementación de sistemas de frenos y dirección modernos, denota que es necesaria la implementación de estos sistemas tanto por confort y seguridad.

## 7. ¿Cuál es su nivel de confianza hacia los sistemas de frenos de tambor?

**Tabla 7.**

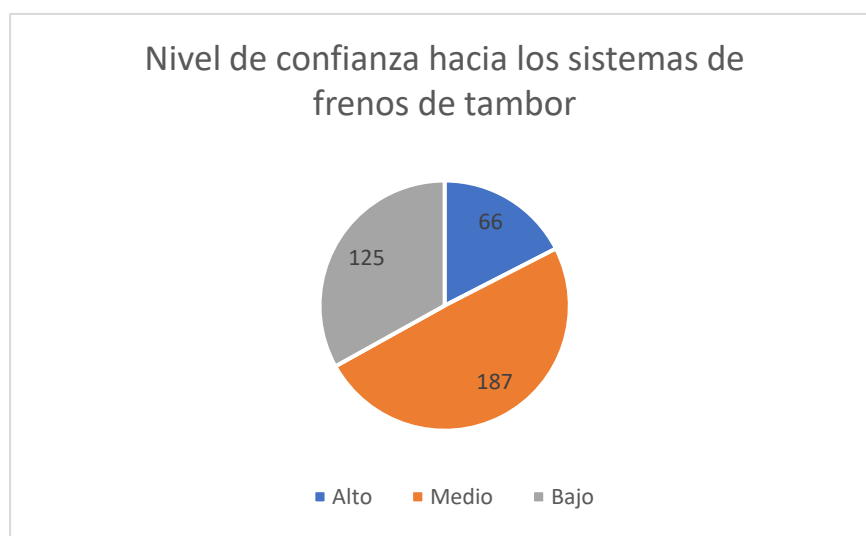
*Nivel de confianza hacia los sistemas de frenos de tambor*

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Alto	66	17,46%
Medio	187	49,47%
Bajo	125	33,07%
<b>Total</b>	<b>378</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Encuesta a los colaboradores de la ciudad de Yantzaza

**Figura 27.**

*Nivel de confianza hacia los sistemas de frenos de tambor*



*Nota.* Encuesta a los colaboradores de la ciudad de Yantzaza

### **Análisis cuantitativo:**

Del 100% del personal encuestado el 17,46% correspondiente a 66 personas manifiestan que su nivel de confianza al sistema de frenos de tambor es alto, mientras que un 49,47% correspondiente a 187 personas responden que su nivel de confianza a los sistemas de frenos de tambor es medio, así mismo el 33,07% (125 personas) manifiestan que su nivel de confianza es bajo así los sistemas de frenos de tambor.

### Análisis cualitativos:

Dado el número significativo quienes considera que su nivel de confianza hacia los sistemas de frenos de tambor es medio, esto denota que las personas encuestadas están informadas de las ventajas que tienen estos sistemas.

### 8. ¿Cuál es su nivel de confianza hacia los sistemas de frenos de disco?

**Tabla 8.**

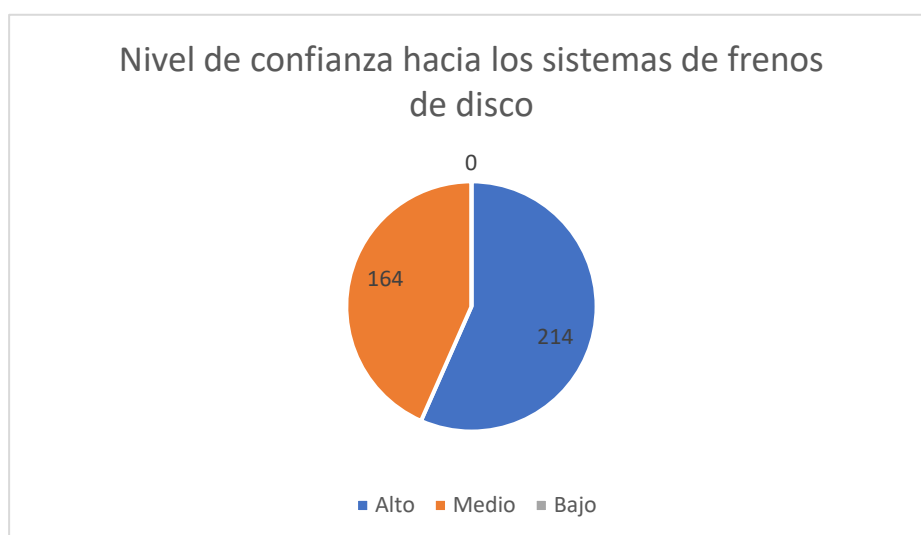
*Nivel de confianza hacia los sistemas de frenos de disco*

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Alto	214	56,61%
Medio	164	43,39%
Bajo	0	0%
<b>Total</b>	<b>378</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Encuesta a los colaboradores de la ciudad de Yantzaza

**Figura 28.**

*Nivel de confianza hacia los sistemas de frenos de disco*



*Nota.* Encuesta a los colaboradores de la ciudad de Yantzaza

### **Análisis cuantitativo:**

Del 100% del personal encuestado el 56,61% correspondiente a 214 personas manifiestan que su nivel de confianza al sistema de frenos de disco es alto, mientras que un 43,39 % correspondiente a 164 personas responden que su nivel de confianza hacia los sistemas de frenos de disco es medio, mientras tanto existió un 0% de encuestados que su nivel de confianza es bajo.

### **Análisis cualitativos:**

Dado el número significativo quienes considera que su nivel de confianza es alto, esto denota a que hoy en día este sistema de frenos ha mostrado una mayor efectividad al momento de realizar su trabajo.

## **9. ¿Cuál es su nivel de confianza hacia los sistemas de dirección mecánica?**

**Tabla 9.**

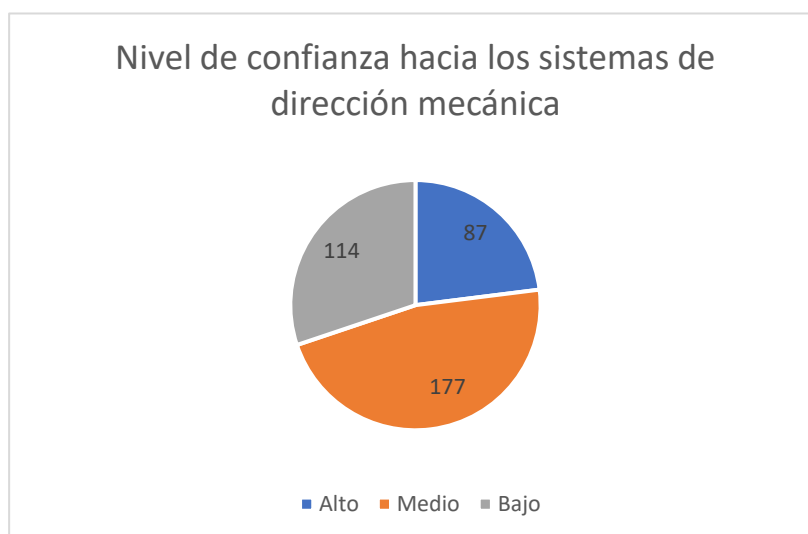
*Nivel de confianza hacia los sistemas de dirección mecánica*

<b>Variable</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Alto	87	23,02%
Medio	177	46,83%
Bajo	114	30,16%
<b>Total</b>	<b>378</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Encuesta a los colaboradores de la ciudad de Yantzaza

**Figura 29.**

*Nivel de confianza hacia los sistemas de dirección mecánica.*



*Nota.* Encuesta a los colaboradores de la ciudad de Yantzaza

#### **Análisis cuantitativo:**

De los encuestados el 23,02% (87 personas) da a conocer que su nivel de confianza hacia los sistemas de dirección mecánica es alto, mientras que el 46,83% manifiesta que su nivel de confianza es medio y el 30,19% correspondiente a que su nivel de confianza es bajo.

#### **Análisis cualitativo:**

La mayoría de personas encuestadas nos da a conocer que su nivel de confianza a este tipo de sistemas de dirección mecánica es medio, esto denota a la efectividad del sistema al realizar su trabajo en el vehículo.

## 10. ¿Cuál es su nivel de confianza hacia los sistemas de dirección hidráulica?

**Tabla 10.**

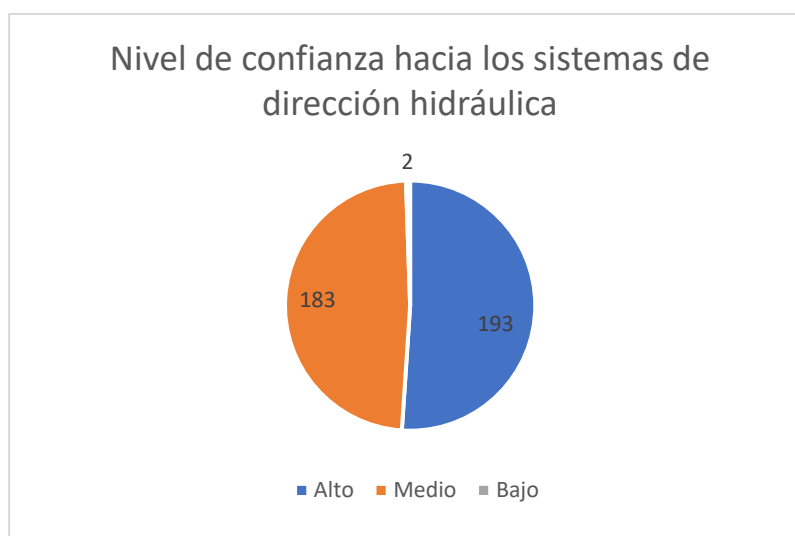
*Nivel de confianza hacia los sistemas de dirección hidráulica*

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Alto	193	51,06%
Medio	183	48,41%
Bajo	2	0,53%
<b>Total</b>	<b>378</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Encuesta a los colaboradores de la ciudad de Yantzaza

**Figura 30.**

*Nivel de confianza hacia los sistemas de dirección hidráulica*



*Nota.* Encuesta a los colaboradores de la ciudad de Yantzaza

### **Análisis cuantitativo:**

Del 100% de personas encuestadas el 51,06% nos da a conocer que su nivel de confianza hacia los sistemas de dirección hidráulica es alto, mientras que el 48,41% manifiesta que su nivel de confianza es medio y el 0,53% responde que su nivel de confianza es bajo.

### **Análisis cualitativo:**

Un número significativo del personal encuestado de la ciudad de Yantzaza nos da conocer que su nivel de confianza al sistema de dirección hidráulica es alto, ello denota su conocimiento sobre los sistemas de dirección hidráulica.

### **11. ¿Si su vehículo contara con un sistema de frenos delanteros de tambor haría el cambio por un sistema de frenos de disco?**

**Tabla 11.**

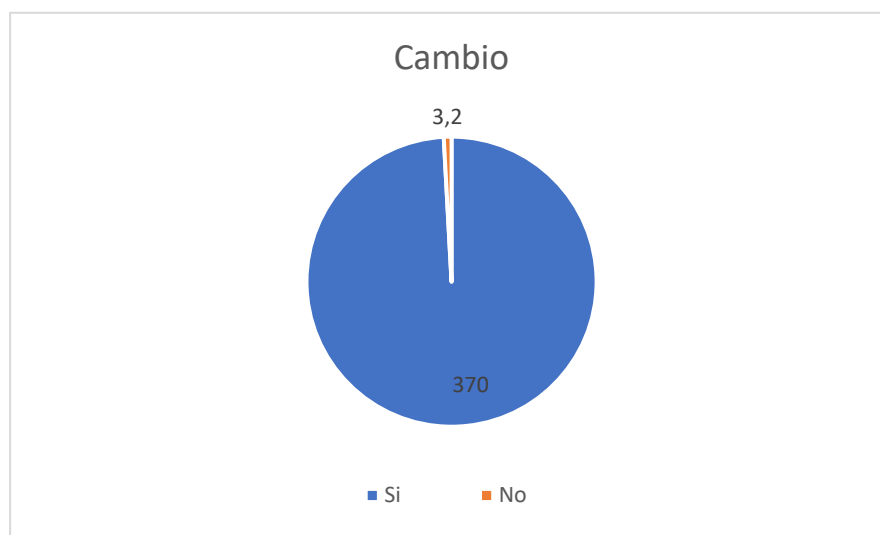
*Sistema de frenos de tambor a disco*

<b>Variable</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	370	97,88%
No	8	2,12%
<b>Total</b>	<b>378</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Encuesta a los colaboradores de la ciudad de Yantzaza

**Figura 31.**

*Cambio 1*



*Nota.* Encuesta a los colaboradores de la ciudad de Yantzaza



### **Análisis cuantitativo:**

Del 100% de personas encuestadas el 97,88% nos da a conocer si haría el cambio por un sistema de frenos de disco y el 2,12% respondió que no haría el cambio.

### **Análisis cualitativo:**

Un número significativo denota que si haría el cambio del sistema de frenos delanteros de tambor por un sistema de frenos de disco, debido a su mayor confiabilidad al momento de realizar su trabajo y la seguridad que ofrece.

## **12. ¿Si su vehículo contara con un sistema de dirección mecánica haría el cambio por un sistema de dirección hidráulica?**

**Tabla 12.**

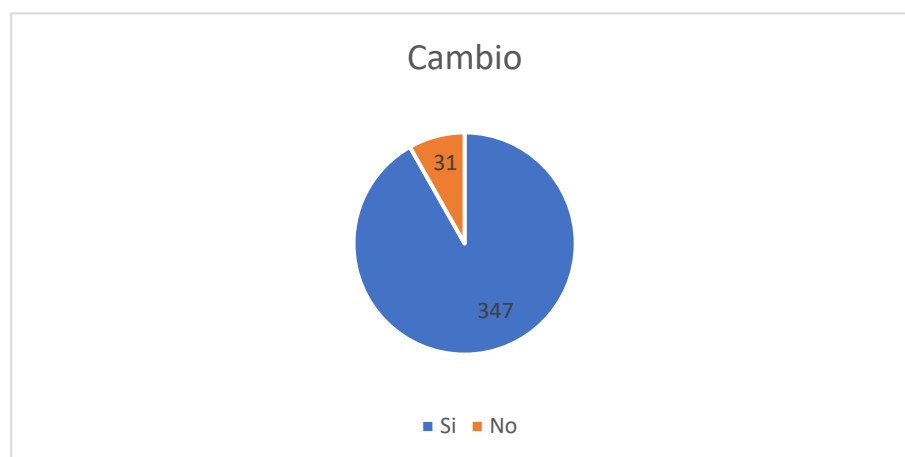
*Sistema de dirección mecánica a hidráulica*

<b>Variable</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	347	91,8%
No	31	8,2%
<b>Total</b>	<b>378</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Encuesta a los colaboradores de la ciudad de Yantzaza

**Figura 32.**

*Cambio 2*



*Nota.* Encuesta a los colaboradores de la ciudad de Yantzaza

### **Análisis cuantitativo:**

Del 100% de personas encuestadas el 91,8% (347 personas) nos da a conocer si haría el cambio por un sistema de dirección hidráulica y el 8,2% (31 personas) respondió que no haría el cambio.

### **Análisis cualitativo:**

La mayoría de las personas encuestas concuerdan que si realizarían el cambio de un sistema de dirección mecánica por un sistema de dirección hidráulica, mostrando con ello el grado de aceptación de la modificación de este tipo de sistemas

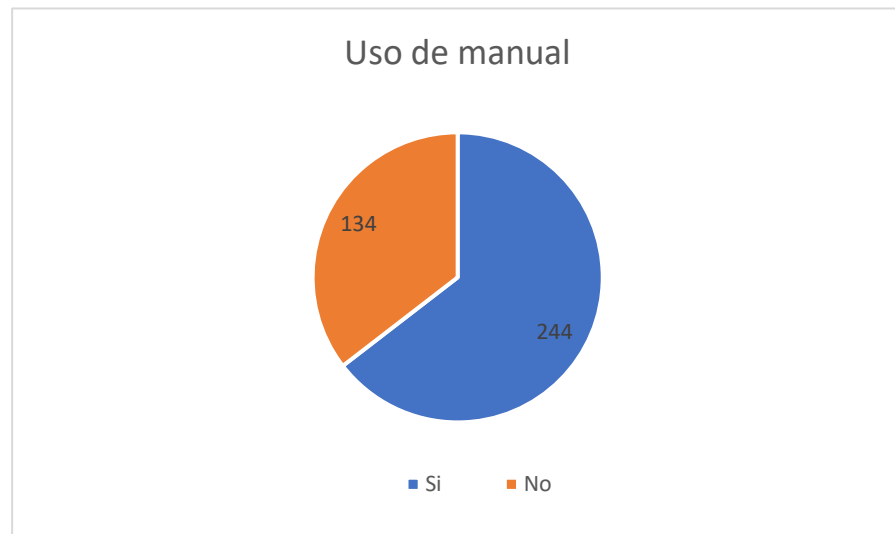
**13. En caso de ser técnico mecánico, haría uso de un manual práctico en donde se detalle los pasos para realizar una modificación en los sistemas de frenos y dirección.**

**Tabla 13.**

*Uso de manual*

<b>Variable</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	244	64,55%
No	134	35,45%
<b>Total</b>	<b>378</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Encuesta a los colaboradores de la ciudad de Yantzaza

**Figura 33.***Uso de manual*

*Nota.* Encuesta a los colaboradores de la ciudad de Yantzaza

**Análisis cuantitativo:**

Del 100% de personas encuestadas el 64,55% (244 personas) nos da a conocer que, en caso de ser técnico mecánico, si harían uso de un manual práctico, mientras que el 35,45% (134 personas) respondió que no harían el uso.

**Análisis cualitativo:**

Dado al número significativo se da a conocer que si se haría el uso de un manual práctico donde se detalle los pasos para realizar una modificación en los sistemas de frenos y dirección, denotando que al realizar una modificación en estos sistemas ejercerá la realización de un manual de guía.

**14. En caso de ser mecánico, que características considera usted que debería tener un manual práctico de modificación**

**Tabla 14.**

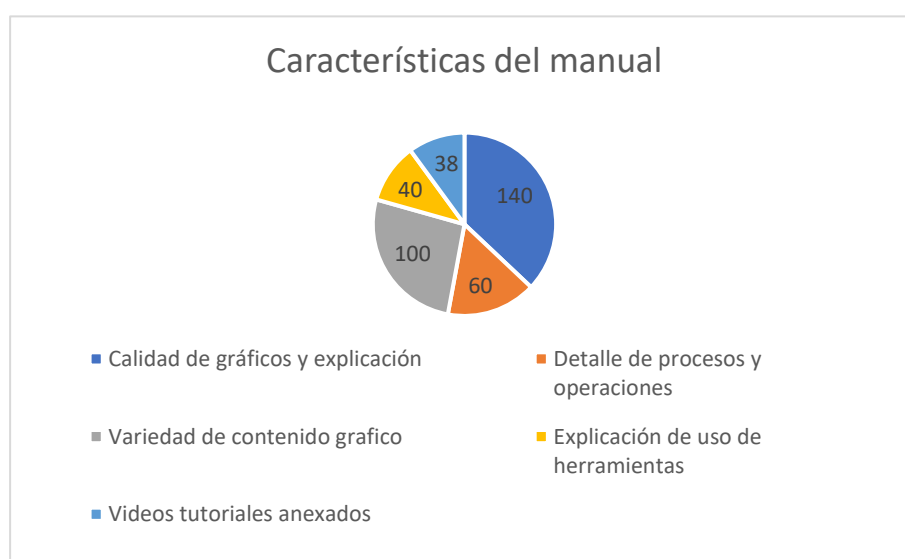
*Características del manual*

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Calidad de gráficos y explicación	140	37,04%
Detalle de procesos y Operaciones	60	15,87%
Variedad de contenido grafico	100	26,46%
Explicación de uso de Herramientas	40	10,58%
Videos tutoriales anexados	38	10,05%
<b>Total</b>	<b>378</b>	<b>100%</b>

*Nota:* Encuesta a los colaboradores de la ciudad de Yantzaza

**Figura 34.**

*Características del manual*



*Nota.* Encuesta a los colaboradores de la ciudad de Yantzaza

**Análisis cuantitativo:**

Del 100% de personas encuestadas el 37,04% (140 personas) nos da a conocer que la característica que consideran es la calidad de gráficos y explicación, mientras que el 15,87% (60 personas) respondió que la característica que consideran es el detalle de procesos y operaciones, el 26,46%(100 personas) consideran que la característica debe ser la variedad de contenido gráfico, el 10,58% contestó que consideran la explicación de uso de herramientas y el 10,05% replican que consideran videos tutoriales anexados.

**Análisis cualitativo:**

Dado al número significativo se da a conocer que la opción considerada la calidad de gráficos y explicación denotando que se detallara cada paso realizado en la modificación, obteniendo una mejor descripción al realizar un trabajo.

**7.3.5 Eficiencia de manual**

El manual de modificación de los sistemas de freno y dirección presenta una eficiencia del 100%, dado que se lograron metas y objetivos planteados, mediante la utilización de métodos y herramientas completos en el durante el proceso de modificación.

## **8 Propuesta de acción**

### **8.1. Introducción**

El presente proyecto investigativo está enfocado en la implementación de un manual técnico de modificación de los sistemas de frenos y de dirección, fomentando la revelación de contar con un manual de modificación que contribuya a potenciar a la seguridad y confort vehicular hacia los usuarios en las diferentes funciones que realizan diariamente en su entorno al conducir.

Por consiguiente, la presente propuesta se desarrolló tomando en cuenta la factibilidad de la implementación de un manual, valorando la importancia de contar con una seguridad, suavidad, precisión y confort, que fortalezcan a los sistemas de frenos y de dirección para conseguir mejores condiciones de rendimiento, ya que es muy imprescindible en la conducción del vehículo, incrementando su rentabilidad, productividad y solvencia de seguridad, mejorando la confiabilidad que será reflejada en la modificación realizada.

Por la razón, se aporta con un manual de modificación de los sistemas de frenos y de dirección tras la evaluación de aquellas inseguridades que se presentan en los sistemas de frenos y de dirección obsoletos con la finalidad de contrarrestar factores negativos que indiquen directamente en el rendimiento de estos sistemas.

### **8.2. Presentación**

Una vez finalizado el manual de modificación los beneficios que este aporta van directamente enfocados a fortalecer la seguridad vehicular, mejorando los sistemas de frenos y de dirección ya que el manual de modificación, no es una simple modificación, sino representa el aumento en la seguridad del vehículo hacia el usuario.

### **8.3. Beneficiarios**

Los beneficiarios del presente manual de modificación de los sistemas de frenos y dirección serán aquellas personas que desean realizar este tipo de modificaciones, siendo una ayuda al usuario mejorando la seguridad de su vehículo.

El manual se elaboró y se redactó de acuerdo al desarrollo práctico realizando la modificación de los sistemas de frenos y de dirección en el vehículo Suzuki Fronte. El resultado se muestra a continuación detallando cada paso y herramienta a utilizar.



INSTITUTO TECNOLÓGICO  
**SUDAMERICANO**  
*Hacemos gente de talento!*



**MECÁNICA AUTOMOTRIZ**  
TECNOLOGÍA SUPERIOR

**MANUAL DE MODIFICACIÓN EN LOS SISTEMAS DE FRENOS DE  
TIPO TAMBOR POR DISCO Y SISTEMA DE DIRECCIÓN  
MECÁNICA A HIDRÁULICA APLICADO A UN VEHÍCULO SUZUKI  
FRONTE 1979 CON MOTOR DE TOYOTA 2K**



**AUTORES:**

**JACKSON FABIAN FAICAN LEON**

**ANDRES ISRAEL SOLORZANO GONZALES**

**DIRECTOR:**

**ING. LUIS DARÍO GRANDA MOROCHO**

**YANTZAZA - ECUADOR**

**2022**





## Presentación

Uno de los propósitos fundamentales del presente manual de modificación de los sistemas de frenos y de dirección es mejorar la seguridad, confort y precisión de estos sistemas aplicados en el vehículo Suzuki Fronte.

“Para comprender la seguridad no hay que enfrentarse a ella, sino incorporarla a uno mismo.”

**Allan Watts**

### **Autores**

**Jackson F. Faican L.**

**Andrés I. Solorzano G.**

### **Director**

**ING. Luis Darío Granda Morocho**

## Introducción

### ACERCA DE ESTE MANUAL

La realización del presente manual de modificación de sistema de dirección y de sistema de frenos tiene una influencia fundamental en el comportamiento de la respuesta de dirección y de frenos. La función principal del sistema de dirección es dirigir las ruedas delanteras como respuesta de las acciones del conductor con el fin de proporcionar el completo control direccional y la función principal del sistema de frenos es disminuir la velocidad y detener el vehículo, tienen que funcionar con precisión y ofrecer confianza a los conductores.

Pero esta no es la única función que debe cumplir, las exigencias de confort y seguridad

Este manual servirá de ayuda para la implementación de modificación en los sistemas de frenos y de dirección, teniendo en cuenta el uso.

**NOTA:** Este manual describe los pasos para realizar una modificación en los sistemas de frenos y de dirección. Es posible que se describa términos usados de forma profesional.

aumentan constantemente, esto representa exigencias muy severas para la dirección y frenos de los vehículos. A los sistemas se les demanda un máximo rendimiento, pequeño esfuerzo de accionamiento, construcción reducida y debe contribuir a mejorar la seguridad vehicular.

**Figura 35.**

*Vehículo*



*Nota.* Imagen de vehículo elevado tomada por los estudiantes

## GLOSARIO

### ➤ Abrazadera

Pieza de metal, madera u otro material que sirve para apretar o asegurar un elemento con otro.

### ➤ WD-40

WD-40 proviene del inglés “Water Displacemet – 40<sup>th</sup> Attempt” y es un excelente protector contra el óxido y la corrosión, alargando la vida útil de las herramientas.

### ➤ Horquilla

Es una pieza de que tiene como el objetivo sostener elementos dentro del vehículo automotor

### ➤ Corredera

Es un elemento mecánico que permite un desplazamiento rectilíneo entre dos cuerpos por deslizamiento.

### ➤ Carrete

Se denomina carrete a un cilindro que presenta reborde en las bases y que suelen tener un orificio en su eje.

### ➤ Testigo

Son pictograma codificados por colores que se iluminan para evitar que nos pongamos en peligro.

### ➤ SRS

Proviene de las siglas “Supplemental Restrain System” y se refiere al testigo de fallo del airbag.

### ➤ Chasquido

Ruido seco y súbito, que se produce al partirse un elemento.

### ➤ mm

Medida de longitud del sistema métricos y proviene de las siglas de milímetro.

### ➤ Purga

Expulsión o eliminación de aire u cualquier otro fluido en un circuito de un aparato para su correcto funcionamiento

### ➤ Cuñas de rueda

Accesorio utilizado para asegurar el frenado de estacionamiento de un vehículo

➤ Diámetro

Es la recta que cruza el centro de un círculo uniendo dos puntos de su perímetro y define el ancho de una circunferencia.

➤ Lb

La libra es una unidad de masa usada desde la antigüedad y se deriva del latín escala o balanza.

➤ Pie

La unidad de medida llamada pie es una unidad de longitud de origen natural, ya utilizada por las civilizaciones antiguas.

➤ Torneado

Es un proceso para realizar piezas cilíndricas, en el cual la herramienta se mueve de manera lineal mientras la pieza de trabajo gira.

➤ Lijado

Es un proceso que consiste aplicar superficie abrasiva y granulada sobre la pieza a realizar el trabajo, eliminando todas las imperfecciones y pasar a unificar la superficie dejándola toda igual.

➤ Esmerilar

Proceso de pulir o deslustrar algo con esmeril u otra sustancia.

➤ Cortado

Es el proceso de dividir en dos o más partes dando una cierta forma con una herramienta.

➤ Soldadura

Se refiere a la unión o fusión de piezas mediante el uso de calor hasta que las piezas se fundan entre sí y formen una sola.

➤ Perforación

Acción de hacer uno o más agujeros con taladro u otro instrumento semejante.

➤ Pintar

Consiste en enlucir con una capa de color un lienzo o una superficie.

➤ Limpiar

Acción de asear la suciedad o contaminación de algo o alguien.

➤ Cepillar

Proceso de suprimir suciedad o polvo con un cepillo.

## Protección y sanidad que debemos tener durante el proceso de modificación.

Durante el proceso de modificación de los sistemas de frenos y de dirección se manipulan productos químicos y herramientas de graven peligro, tanto para nuestra salud y estado físico. Es por esto que la protección en el trabajo es muy conveniente para evitar riesgos, disminuyendo la probabilidad de accidentes laborales. La gestión de seguridad y salud forma parte de la protección individual al realizar trabajos, por eso se debe realizar una evaluación de los riesgos para conocer los peligros y los riesgos en sus lugares de trabajo y adoptar medidas para controlarlos con eficacia, asegurando que los peligros y riesgos no causen daños.

Seguidamente, presentaremos elementos de protección utilizados en el proceso de modificación:

### Guantes de soldar

**Figura 36.**

*Guantes de soldar*



*Nota.* Imagen de guantes tomada por los estudiantes

➤ La Figura 36 denominada guantes de soldar nos proporciona seguridad y protección para las manos proceso el proceso de soldar evitando quemaduras, cortaduras, perforaciones y rasguños.

➤ Se recomienda utilizarlo mientras se realice el trabajo de soldar para evitar algún peligro o riesgo.

### Gafas protectoras

**Figura 37.**

*Gafas protectoras*



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

➤ La función de la figura 37 denominada gafas protectoras es proteger la vista de residuos al realizar cortes y residuos de suciedad.

➤ Se recomienda utilizarlo mientras se realice el trabajo para evitar algún peligro o riesgo.

### Overol

#### Figura 38.

##### *Overol*



*Nota.* Imagen de overol tomada por los estudiantes

➤ La función de la figura 38 nombrado overol es brindar protección contra la contaminación o peligros en su ambiente de trabajo, incluyendo quemaduras o salpicadura de ácidos, cubre todo el cuerpo evitando lesiones y cortaduras.

➤ Se recomienda utilizar durante todo el proceso de modificación.

### Protectores auditivos

#### Figura 39.

##### *Protectores auditivos*



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

➤ La figura 39 nombrada protectores auditivos se usa para reducir el daño a los oídos eliminando o reduciendo el nivel de ruido.

➤ Verificar de que material están fabricados y al momento de su uso tener.

### Casco de soldar

#### Figura 40.

##### *Casco de soldar*



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

- La función de la figura 40 titulada casco de soldar es proteger de la radiación, chispas, salpicaduras y muchos otros peligros que puedan encontrarse al momento de soldar.
- Se debe utilizar durante todo el proceso de soldadura para evitar peligro.

### **Zapatos punta de acero**

#### **Figura 41.**

#### *Zapatos punta de acero*



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

- La función de la figura 41 denominada zapatos punta de acero es proteger los pies de lesiones provocadas por derrames de ácidos o líquidos, caída de objetos pesados o afilados.
- Se debe utilizar durante todo el proceso para evitar lesiones.

## Descripción de materiales y herramientas a utilizar

En el siguiente manual daremos a saber los materiales que utilizamos para el proceso de modificación del sistema de frenos y de dirección.

### Materiales

- Waipe

#### Figura 42.

*Waipe*



*Nota.* Imagen de waipe tomada por los estudiantes

La figura 42 nombrada waipe es retazo de hilos esponjados que sirven para la limpieza y comúnmente son utilizadas en ferreterías, mecánicas, carpinterías, para lavar vehículos y entre otros lugares.

- Diluyente

#### Figura 43.

*Diluyente*



*Nota.* Imagen de diluyente tomada por los estudiantes

La figura 45 llamada diluyente es una mezcla de disolventes de naturaleza orgánica derivadas del petróleo que actúa como agente de dilución de sustancias no solubles en agua.

Se lo utiliza para diluir o ajustar la viscosidad de pinturas y barnices que exigen un acabado óptimo.



➤ Gasolina

**Figura 44.**

*Gasolina*



*Nota.* Imagen de gasolina tomada por los estudiantes

La figura 44 denominada gasolina es una mezcla de hidrocarburos obtenida del petróleo por destilación y posteriormente por tratamiento químico del crudo petróleo.

Se utiliza como combustible para diversos motores y también para realizar limpieza de herramientas o piezas con suciedad.

➤ Disco de corte

**Figura 45.**

*Disco de corte*



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

La figura 45 titulada disco de corte es una herramienta abrasiva que se emplean para cortar o dividir una pieza en dos o más partes.

Al momento de elegir el disco tener en cuenta todas las características del material que se va a cortar.

Tipos de disco de corte:

- Disco de corte de concreto-mármol-granito
- Disco de corte de acero
- Disco de corte fino
- Disco de corte de aluminio

- Disco de desbaste

**Figura 46.**

*Disco de desbaste*



*Nota.* Imagen de disco de desbaste tomada por los estudiantes

La figura 46 denominada disco de desbaste se utiliza para realizar rectificadas en planos, desbastando o igualando cordones de soldadura o cortes dejando una superficie uniforme.

Tipos de disco de desbaste:

- Disco de desbaste para metales
- Discos de desbaste para aluminio
- Discos de desbaste para materiales no ferrosos
- Discos de alto rendimiento

- Electrodo

**Figura 47.**

*Electrodos*



*Nota.* Imagen de electrodos tomada por los estudiantes

La figura 47 llamada electrodo es una varilla metálica especialmente para el uso como aporte en el proceso de soldadura por arco.

Tipos de electrodos:

- Revestidos
- No revestidos
- Pernos y tuercas

**Figura 48.**

*Pernos y tuercas*



*Nota.* Imagen de pernos y tuercas tomada por los estudiantes

La figura 48 titulada perno es una pieza que se emplea a sujetar o sostener otra diferente, lo habitual que tenga una forma alargada y disponga de una punta redonda.

La figura 48 denominada tuerca es un elemento cilíndrico forma de rosca, en la que se acopla el perno

➤ Pastillas de freno

**Figura 49.**

*Pastillas de freno*



*Nota.* Imagen de pastillas tomada por los estudiantes

La función de la figura 49 titulada pastillas de freno es actuar cuando el conductor acciona el pedal para que el vehículo se detenga correctamente, el cual ofrece la fricción necesaria a los discos de freno, con el fin de acción de frenado.

➤ Caja de dirección hidráulica

**Figura 50.**

*Caja de dirección*



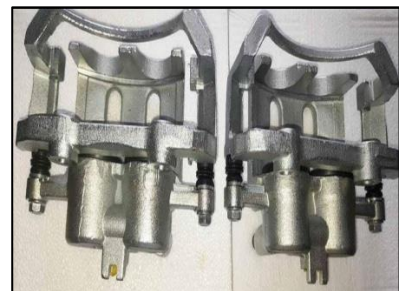
*Nota.* Imagen de caja de dirección tomada por los estudiantes

La figura 50 llamada caja de dirección es un sistema de dirección que tiene como misión transformar la rotación del volante en un movimiento de traslación que luego se trasmite a los brazos de dirección.

➤ Pinza de frenos / Mordaza

**Figura 51.**

*Mordaza*



*Nota.* Imagen de mordaza tomada por los estudiantes

La figura 51 titulada mordaza es un elemento cual su función es transmitir la fuerza que genera el conductor en el pedal de freno hacia los elementos de fricción como las pastillas y disco de freno.

Lleva un conducto por el cual entra el líquido de frenos y eso hace que la mordaza empuje las pastillas contra el disco y se corra la mordaza para frenar contra el disco y se corra para lograr un frenado uniforme.

- Disco de frenos

**Figura 52.**

*Disco de freno*



*Nota.* Imagen de discos de freno tomada por los estudiantes

La figura 52 denominada disco de freno es dispositivo empleado para garantizar la reducción de la velocidad de cada rueda de nuestro vehículo.

El disco de freno se monta en el buje y gira con la rueda

- Depósito de aceite hidráulica

**Figura 53.**

*Deposito*



*Nota.* Imagen de depósito tomada por los estudiantes

La función de la figura 53 titulada depósito es almacenar aceite o fluido del sistema hidráulico, eliminar el calor y separar el aire del aceite.

Deben tener resistencia, la capacidad adecuada y no dejar entrar la suciedad del exterior.

- Bomba de dirección hidráulica

**Figura 54.**

*Bomba de dirección*



*Nota.* Imagen de bomba de dirección tomada por los estudiantes

La misión de la figura 54 llamada bomba de dirección es transferir energía a un líquido para permitir su transporte en un circuito.

Es un dispositivo que se usa para dirigir el flujo de aceite hidráulica al sistema de dirección a través del circuito hidráulico.

- Conductos de líquido de freno e hidráulico

**Figura 55.**

*Conducto de líquido*



*Nota.* Imagen de conductos de líquido tomada por los estudiantes

La función de la figura 55 titulada conducto de líquido es distribuir la fuerza de frenado entre las ruedas delanteras y traseras para que cada una frene de manera independiente.

Es una parte vital de un sistema hidráulico que se emplea para trasladar líquido a diferentes componentes del entorno hidráulico.

➤ Columna de dirección

**Figura 56.**

*Columna de dirección*



*Nota.* Imagen de columna de dirección tomada por los estudiantes

La figura 56 denominada columna de dirección es el elemento mecánico encargado de unir el volante junto con el resto del mecanismo de sistema de dirección.

➤ Broca

**Figura 57.**

*Brocas*



*Nota.* Imagen de broca tomada por los estudiantes

La figura 57 llamada broca es una barra fina de acero, con surcos en forma de hélice, que se monta en un taladro, cual hace girar y sirve para realizar agujeros en metal u otros materiales.

➤ Papel victoria

**Figura 58.**

*Papel Victoria*



*Nota.* Imagen de papel victoria tomada por los estudiantes

La figura 58 titulada papel victoria es un material constituido por una lámina delgada elaborado para fabricar moldes y empaques de vehículos.

## Herramientas

- Taladro

### Figura 59.

#### Taladro



*Nota.* Imagen de taladro tomada por los estudiantes

La figura 59 llamada taladro es una herramienta que nos permite hacer agujeros debido al movimiento que adquiere la broca sujeta en su cabezal, el cual gira y realiza el trabajo.

- Compresor de aire

### Figura 60.

#### Compresor



*Nota.* Imagen de compresor tomada por los estudiantes

La figura 60 titulada compresor de aire es una maquina cuya función consiste incrementar la presión de aire y todo tipo de gases, esta presión se puede regular para adaptarla a las herramientas o maquinaria que se conecte el compresor

- Amoladora

### Figura 61.

#### Amoladora



*Nota.* Imagen de amoladora tomada por los estudiantes

La figura 61 llamada amoladora es una herramienta que para su funcionamiento hace girar un motor, conectado mediante engranajes reductores la cual causa girar un disco a revoluciones altas.

➤ Esmeril eléctrico

**Figura 62.**

*Esmeril*



*Nota.* Imagen de esmeril tomada por los estudiantes

La figura 62 titulada esmeril es un elemento eléctrico que hace girar dos de esmeril para poder afilar, cortar, dar forma, lijar, pulir y rectificar materiales.

➤ Prensa de banco

**Figura 63.**

*Prensa*



*Nota.* Imagen de prensa tomada por los estudiantes

La figura 63 denominada prensa es una herramienta de sujeción muy útil, que permite sujetar una pieza a trabajar de manera provisional y de forma segura.

➤ Máquina de soldar

**Figura 64.**

*Máquina de soldar*



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

La figura 64 llamada máquina de soldar se utiliza para fijar un material, la unión de pieza se logra gracias a la fundición del material o con un material de aporte.



➤ Pistola Hidráulica

**Figura 65.**

*Pistola hidráulica*



*Nota.* Imagen de pistolas hidráulicas tomada por los estudiantes

La figura 65 denominada pistola hidráulica es una herramienta para almacenar energía en una masa giratoria, que es transferida al eje de salida, de manera que suministre un torque elevado.

➤ Bancada/Caballete

**Figura 66.**

*Bancada*



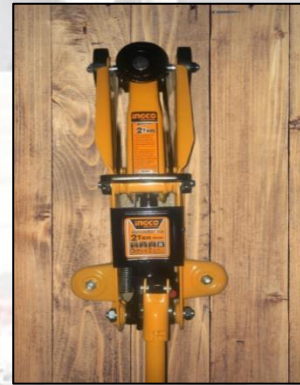
*Nota.* Imagen de bancada tomada por los estudiantes

La figura 66 titulada bancada es un equipo de soporte que se encargan de aguantar con seguridad y garantizar el peso de un vehículo durante las labores de mantenimiento o reparación.

➤ Gata Hidráulica

**Figura 67.**

*Gata hidráulica*



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

La figura 67 llamada gata hidráulica es una herramienta empleada a la elevación de cargas, pueden ser empleadas de forma mecánica o hidráulica con el fin de proporcionar elevación de pesos pequeños o grandes.

➤ Caja de Herramientas

**Figura 68.**

*Caja de herramientas*



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

La figura 68 denominada caja de herramientas es un contenedor utilizado para organiza, contener y transportar herramientas.

Esta debe contener las siguientes herramientas:

- Destornilladores
- Flexómetro
- Alicates
- Llave ajustable
- Juego de dados
- Juego de llaves
- Extensiones
- Ratchet

➤ Cepillo de alambre

**Figura 69.**

*Cepillo de alambre*



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

La figura 69 titulada cepillo de alambre es una herramienta realizada con alambres metálicos de alta resistencia que se utiliza para limpiar.

➤ Martillo

**Figura 70.**

*Martillo*



*Nota.* Imagen de martillo tomada por los estudiantes

La figura 70 denominada martillo es una herramienta compuesta de una cabeza, por lo común de hierro y un mango generalmente de madera, el cual se utiliza para golpear un objeto provocando un desplazamiento o deformación.

➤ Lima circular

**Figura 71.**

*Lima*



*Nota.* Imagen de lima tomada por los estudiantes

La figura 71 titulada lima es una herramienta manual de corte o desgaste consiste en una barra de acero al carbono templado con ranuras llamadas dientes y con una empuñadura llamada mango, que se usa para desbastar o afinar todo tipo de piezas metálicas.

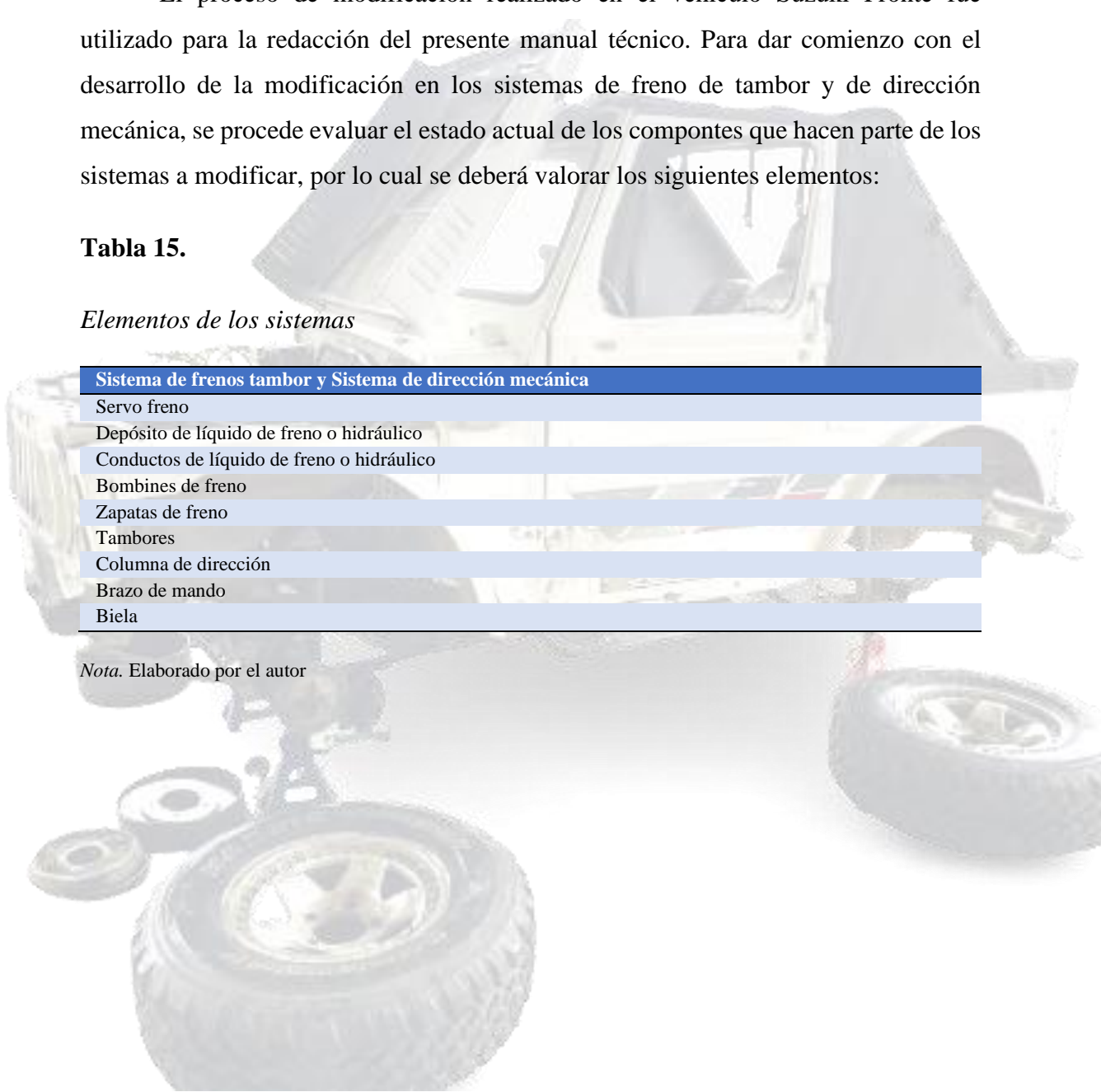
## Proceso de modificación en los sistemas de freno y de disco aplicado a un vehículo Suzuki Fronte

### Análisis del caso

El proceso de modificación realizado en el vehículo Suzuki Fronte fue utilizado para la redacción del presente manual técnico. Para dar comienzo con el desarrollo de la modificación en los sistemas de freno de tambor y de dirección mecánica, se procede evaluar el estado actual de los componentes que hacen parte de los sistemas a modificar, por lo cual se deberá valorar los siguientes elementos:

**Tabla 15.**

#### *Elementos de los sistemas*



Sistema de frenos tambor y Sistema de dirección mecánica
Servo freno
Depósito de líquido de freno o hidráulico
Conductos de líquido de freno o hidráulico
Bombines de freno
Zapatas de freno
Tambores
Columna de dirección
Brazo de mando
Biela

*Nota.* Elaborado por el autor

## Descripción del caso

Las fallas en los sistemas de frenos y de dirección son causas que pueden llegar provocar accidentes de tránsito, por ende, en este fragmento del actual manual daremos a conocer resoluciones que se pueden aplicar en estos sistemas.

### ➤ Servofreno

#### Figura 72.

*Servofreno*



*Nota.* Imagen de servofreno tomada por los estudiantes

**Tabla 16.***Fallas servofreno*

Posibles Fallas	Síntomas
<b>Dificultad para empujar el pedal de freno</b>	El síntoma más común e inicial que se notara es que el pedal se vuelve difícil de empujar, a veces el pedal de freno ni siquiera puede volver a su ubicación original y puede permanecer pegado al piso.
<b>Los pedales de freno son más altos de la habitual</b>	El pedal es más rígido que el promedio, si notas que es un poco más alto de lo normal, significa que hay algún problema con el servo frenos y se debe solucionarse de inmediato para evitar un accidente.
<b>El vehículo tarda más en detenerse</b>	Con un servo freno defectuoso, el pedal no recibe la potencia suficiente para detener el vehículo, cuando el servofreno comienza a funcionar mal el auto tardara más en detenerse y esto puede ser peligroso en condiciones de clima resbaladizo y causar un accidente.
<b>Parda del motor</b>	Un servo frenos en mal estado extrae vacío adicional del motor, esto sucede cuando el diafragma en el servofreno funciona mal y permite que el aire pase a través del sello, como resultado cuando pise el freno, el motor separara un poco y puede incluso dañar el motor y llevar una reparación más costosa.
<b>Silbido escuchado bajo el tablero</b>	Un servofreno dañado a veces produce un silbido que puede escucharse desde debajo del tablero, el ruido se genera debido a que el vacío se escapa y esta pérdida de vacío también puede causar problemas de rendimiento.

**Solución**

Se recomienda realizar el cambio del servofreno para evitar que en un futuro esta vuelva a fallar dañando otros componentes y pueda generar un gasto más excesivo.

**Desmontaje**

Reemplazar un servofreno puede ser un reto ya que se requiere varios pasos y las herramientas adecuadas (alicates, guantes protectores, rache, llaves, lentes de seguridad y destornilladores. Para retirar el servo freno defectuoso primeramente se localizar este se ubica en el cortafuego del lado del conductor, se procede a retirar el cilindro maestro, se debe retirar los sujetadores del cilindro, para retirarlo utilizar un rache o llave, se procede a desconectar la línea de suministro de vacío de refuerzo, retira la abrazadera de la manguera con un par de alicates apretándola y deslizando fuera del reforzado, retire suavemente la manguera tirando de ella hacia fuera, luego procede a separar los sujetadores del servofreno que sujetan el servofreno a la carrocería, estos se encuentran debajo del freno de instrumentos. La mejor manera de llegar a ellos es utilizando un rache con una extensión, ya retirados los sujetadores se procede a extraer el servo freno.

**Montaje**

Coloca el nuevo servofreno en el mismo lugar del que se retiró, vuelve a instalar los sujetadores de servofreno y apriétalos con un rache y una extensión, luego procede a conectar la varilla en el pedal de freno y colocar el clip de seguridad, después se coloca la manguera de vacío de nuevo al servofreno, vuelva a instalar las abrazaderas de manguera apretándola con uno alicates y finalmente vuelve a instalar el cilindro maestro y aprieta los pernos con un rache o llave.

*Nota.* Elaborado por el autor

## ➤ Depósito de líquido de freno o hidráulico

**Figura 73.**

*Deposito*



*Nota.* Imagen de depósito tomada por los estudiantes

**Tabla 17.**

*Fallas deposito*

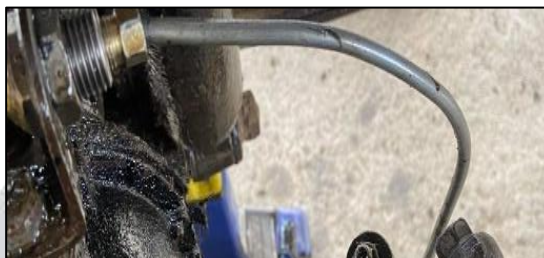
Posibles Fallas	Síntomas
<b>Líquido inadecuado o contaminado</b> <b>Bajo nivel de líquido de frenos</b>	Uno de los componentes más importantes de un sistema de frenos es sin duda el líquido de freno y algunos de sus síntomas es el indicador del tablero, en caso que el nivel de líquido de freno se encuentre bajo, el testigo de frenos se encenderá, señalando que se debe revisar todo el sistema y hacer las reparaciones correspondientes, otra de las fallas puede ser la presión del pedal, cuando el pedal se sienta baja o esponjosa, es la primera señal que el nivel de líquido está bajo o que sus propiedades ya no están funcionando y se debe reemplazar.
<b>Solución</b>	Se debe elevar el capo del vehículo, luego se debe ubicar el depósito de líquido de frenos o de hidráulico, procedemos a eliminar el líquido de freno inadecuado o contaminado, después se debe lavar el depósito con alcohol metílico y luego llenarlo con líquido de freno o hidráulico según el fabricante y si el nivel de líquido de freno o hidráulico es bajo se procede a llenar, y se recomienda realizar una purga del sistema de frenos.

*Nota.* Elaborado por el autor

## ❖ Conductos de líquido de freno o hidráulico

**Figura 74.**

*Conductos de líquido*



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

**Tabla 18.**

*Fallas conductos*

Posibles Fallas	Síntomas
<b>Fuga en el circuito.</b>	Es posible que se encuentren manchas de líquido, si la luz de emergencia esta encendida en el tablero y claro si la sensación de frenado es esponjosa o suave puede haber una fuga en los conductos de líquido de freno Y si la falla es el sistema de dirección esta llegara poner más rígida y evitar el giro de las ruedas.
<b>Aire en el sistema de freno o hidráulico.</b>	Los síntomas de que hay aire en el sistema de freno o hidráulico se detecta a través de irregularidades con el pedal o dirección y asimismo el desequilibrio en los frenos y endurecimiento de la dirección, se llega a notar que el vehículo frenas más de un lado que el otro, al pisar el freno.
<b>Solución</b> Se debe realizar una revisión de todo el circuito, ya encontrada el problema se debe reemplazar la pieza dañada y realizar una purga.	
<b>Frenos</b> Antes de comenzar, primeramente, se debe colocar el vehículo en una superficie plana y se debe asegurar los neumáticos. Luego se ubica la válvula de purgado (se ubica en la parte trasera del neumático), posee un tornillo hexagonal y se procede aflojar por lo común una llave N°10. El siguiente paso es pisar el pedal de freno, como si estuviera deteniéndose en una señal de alto. Para ello pídele ayuda a una persona. Cuando observes que liquido fluye sin burbujas, procede a cerrar la válvula. Recuerda que este procedimiento deberás realizar en el resto de neumáticos.	
<b>Dirección</b> Para realizar la purga en el sistema de dirección primeramente el vehículo debe estar apagado, se levanta el vehículo de la parte delantera, luego gire el volante hacia un lado, después rellene el depósito de la bomba, seguidamente desconecte el cable de encendido y haga girar el motor, a continuación gire el volante de dirección de lado a lado, revise el nivel del depósito y rellene si es necesario, luego conecte el cable de encendido , arranque el motor y mueva el volante de lado a lado, realizado el paso anterior apague el motor, revise el depósito y rellene si es necesario, repita los dos pasos anteriores hasta que el nivel de aceite sea correcto una vez terminada la purga , baje el vehículo y haga un prueba de carretera, compruebe que el volante de dirección gire con suavidad	

*Nota.* Elaborado por el autor



➤ **Cilindro de freno**

**Figura 75.**

*Cilindro de freno*



*Nota.* Imagen de cilindro de freno tomada por los estudiantes

**Tabla 19.**

*Fallas de cilindro*

Posibles Fallas	Síntomas
<b>Mala respuesta de frenado</b>	Si alguno de los cilindros de la rueda falla, puede afectar en la precisión del sistema, lo que reducirá la capacidad del sistema para desacelerar el vehículo.
<b>Fugas de líquido de freno</b>	Si los cilindros desarrollan algún tipo de fuga interna o externa, su capacidad para presurizar y extender el pistón puede verse comprometida, esto puede dar como resultado que el pedal de freno se sienta anormalmente suave o pastos. Si la junta de los cilindros de la rueda tiene fugas, estará visiblemente presente, es posible que vea una película fina, gotas o acumulación de líquido provenientes del cilindro de la rueda para realizar el remplazo de las juntas.

**Solución**

Se debe ubicar el vehículo en una superficie plana, levantar con una gata hidráulica, se recomienda utilizar bancadas cuando se trabaje con el vehículo elevado, luego se realiza el desmontaje de la rueda y todos los componentes que se encuentran posteriormente, luego se debe limpiar la cámara del pistón y remplazar las juntas, para evitar que vuelva a fallar hasta que las juntas se necesiten ser reemplazadas nuevamente, si el cilindro está dañado o desgastado se recomienda realizar el cambio, para evitar futuros averías.

*Nota.* Elaborado por el autor

➤ **Zapatas de freno**

**Figura 76.**

*Zapatas*



*Nota.* Imagen de zapatas tomada por los estudiantes



**Tabla 20.***Fallas de zapatas*

Posibles Fallas	Síntomas
<b>Desprendimiento de alguna de las zapatas</b>	Nos encontraremos con este fallo, cual notaremos rápidamente por que la rueda se queda completamente frenada
<b>Desgaste de zapatas</b>	En este caso se nota una reducción en la capacidad de frenado, ruido de rozamiento anómalos, recorrido del pedal de frenado más y en algunos casos vibraciones en el pedal de freno.

**Solución**

Realizar un cambio de zapatas.

**Desmontaje**

Para realizar el cambio de zapatas se debe estacionar el vehículo en una superficie firme, elevar el vehículo con una gata hidráulica, utilizar bancadas al trabajar en un vehículo elevado, luego retirar el neumático utilizando una llave de ruedas, después se retira la tapa guardapolvo con un destornillador, ubicado en el centro del tambor, desliza un destornillado plano en el espacio debajo del guardapolvo y palanquéala hacia ti para retirarla, si no se desprende con facilidad, puedes rociarlo con un removedor (como lubricante WD40) y dejarlo actuar durante unos minutos antes de volver intentarlo, inmediatamente ya retirado el guardapolvo, se detectara la tuerca del cojinete del eje, esta tuerca suele ser un casquillo métrico de 22 o 24 mm, para retirar la tuerca girar en sentido antihorario, con la tuerca del eje retirada, el tambor ya no se mantendrá en su lugar, pero aún puede estar atascado debido al oxido o suciedad y de igual forma se puede utilizar removedor, dejarlo que asiente unos minutos, luego intenta retirar el tambor nuevamente, puede golpearlo con un martillo de goma para ayudar aflojar, ya retirado el tambor utilizar un alicate de presión en los conductos de líquido de freno dirigidos al neumático que se está realizando el cambio de zapatas para evitar el paso de fluido hacia la área de trabajo, en seguida retirar los resortes principales de la zapata de freno, utiliza un alicate, se debe desconectar los resortes para alivianar la tensión y permita extraer las zapatas, posteriormente utiliza un alicate de puntas finas para extraer los clips que sujetan la zapata en su lugar, debes detectar dos clips dentro del sistema antes de retirar las zapatas, por consiguiente retirar el cable de freno de estacionamiento si el cambio se lo realiza en las ruedas traseras, luego jala la zapata directamente hacia ti para separarlas de la placa, una vez retirado el juego de zapatas, puedes comenzar a remplazar.

**Montaje**

Para realizar el montaje primeramente se debe intercambiar los componentes al juego nuevo de zapatas, comenzando con los resortes y otros componentes, se deben colocar sobre las nuevas zapatas hasta que estén listas para instalar en el vehículo, seguidamente se coloca el cable del freno de mano y los seguros de la zapata, luego se ajusta la tuerca de los cojinetes según el vehículo en el que se realiza, se debe realizar de forma manualmente o se regula automáticamente, después se coloca el tambor y se ajusta la tuerca del cojinete del eje, se procede a poner silicón en el guardapolvo para evitar que se desprenda y se pierda y finalmente se ubica el neumático en su lugar y se aprieta los tuercas con una llave de ruedas, en seguida se extraemos las bancadas con la ayuda de una gata hidráulica y después de este proceso es recomendable realizar una purga del sistema.

*Nota.* Elaborado por el autor

## ➤ Tambores

**Figura 77.**

*Tambores*



*Nota.* Imagen de tambores tomada por los estudiantes

**Tabla 21.**

*Fallas de tambor*

Posibles Fallas	Síntomas
<b>Hendiduras o rayas en el tambor</b>	Las hendiduras ocurren más comúnmente como resultados de residuos duros adheridos a la zapata de freno, de manera que rayan el tambor de freno giratorio, también pueden venir provenientes de remaches u otras partes metálicas.
<b>La martensita (Puntos calientes)</b>	Conocida como puntos calientes, se forma más fácilmente en tambores de freno de calidad inferior, dichos tambores tienden a estar hechos de menor calidad y no siempre cumplen con especificaciones dimensionales más estrictas. Los tambores de mayor calidad pueden desarrollar martensita si los frenos no permanecen equilibrados.
<b>Solución</b> Se recomienda sustituir el tambor.	
<b>Desmontaje</b> Estacionar el vehículo en una lugar plano con el motor apagado y el freno de mano activado, eso evitara que el automóvil se mueva, levanta el automóvil con un gato hidráulico y utilizar bancadas, luego usando una llave de ruedas retiramos las tuercas y retiramos la rueda, seguidamente aflojamos la zapata de freno, en el tambor de freno, se observara un agujero y se debe desenroscar el tornillo de ajuste, después de desmonta el tambor, ya retirado el tambor se buscara una serie de imperfecciones que pueden estar causando en el tambor, buscar signos de grietas visibles, grietas finas, marcas y surcos estos problemas son los más obvios a detectar y realizar el reemplazo de los tambores.	

*Nota.* Elaborado por el autor

➤ **Columna de dirección**

**Figura 78.**

*Columna de dirección*



*Nota.* Imagen de columna de dirección tomada por los estudiantes



**Tabla 22.***Fallas columna de dirección*

Posibles Fallas	Síntomas
<b>Sonidos extraños</b>	Si escuchas ruidos extraños como chillidos o hacer ruidos cuando giras el volante, la razón de estos sonidos se debe a componentes internos defectuosos dentro de la columna, los sonidos comenzaran pequeños y luego se harán más fuertes a medida que pase el tiempo.
<b>Difícil de girar</b>	Si tiene dificultades al girar el volante, especialmente al navegar por las esquinas, lo más probable es que tenga un eje de dirección defectuoso, es posible que sienta que el volante se atasca al giro, lo que pueda obligar esforzarse más para girar el volante.
<b>Inclinación floja del volante</b>	La inclinación del volante es una característica casi de todos los vehículos, si esta acción de repente se vuelve difícil o incluso, puede ser un signo de un eje defectuoso.
<b>Corrosión de los cojinetes de agujas</b>	El eje de dirección cuenta con cojinetes de agujas que están completamente sellados, esto permite que no requieran un engrase regular, con el tiempo la grasa puede comenzar a secarse, lo que puede provocar la penetración que ocasione oxidación y corrosión.
<b>Solución</b> Realizar un cambio de la columna de dirección.	
<b>Desmontaje</b> Para realizar trabajos en la columna de dirección primeramente asegúrese de que el vehículo se encuentre apagado y desconecte el cable negativo de la batería, luego procedemos extraer el conjunto de airbag del conductor y el volante, procedemos a desmontar la tapa de la junta de las direcciones, seguidamente se debe ajustar la posición de inclinación totalmente hacia arriba del volante, después sujete el eje de crucetas a la columna con un pedazo de cable entre la horquilla de la junta sujeta al volante de dicho eje y entre la horquilla de la junta conectada a la cremallera para evitar que se salga la corredera, en seguida ajustamos la columna de dirección a la posición de la regulación telescópica correspondiente a la máxima altura, posteriormente desconecte los conectores del mazo de cables del conjunto del interruptor de cambiado de luces y del carrete del cable, por consiguiente se desmonta el conjunto del interruptor de las luces del eje de la columna de la dirección extrayendo los tornillos que se encuentran en este, inmediatamente desconectamos los conectores de la llave de contacto y suelte los clips del mazo de cables de la columna de dirección, después desmonte los tornillos de la junta de dirección, a continuación desconecte la junta de la dirección del eje del piñón, posteriormente extraiga las tuercas y tornillos de fijación y desmonte la comuna de dirección, si se desmonta el eje deslizante, deslice hasta el eje superior con las marcas estampadas y finalmente desmonte la guía central y deséchela, la guía central es para el montaje en fabrica solamente.	
<b>Montaje</b> Coloque la columna de dirección siguiendo el proceso inverso de desmontaje (asegúrese de que cables no queden atrapados ni pisados por ninguna pieza), luego sitúe la cremallera de la dirección en el centro de su recorrido de la conexión de la junta de dirección, con la cremallera en la posición de avance en línea recta, recorte el cable antes puesto y deslice el extremo inferior de la junta de la dirección hacia el eje del piñón en el recorrido indicado, luego alinee la junta del tornillo en la junta de la dirección en el eje de piñón, a continuación monte el tornillo de la junta sin apretarlo, asegúrese de que el tornillo de la junta coincide con la ranura en el eje del piñón, tire de la junta de la dirección para comprobar que este está totalmente asentado y procede a apretar el tornillo de la junta de la dirección, después monte la tapa de junta de la dirección, luego ubicamos el volante en la dirección, monte las tapas de la columna y finalmente conecte el cable, cuando se gire la llave de contacto a posición. Se debe encender la luz del testigo del SRS, compruebe el funcionamiento correcto de luces, control de mandos a distancia si el vehículo posee y asegúrese de que el volante está centrado.	

*Nota.* Elaborado por el autor

## ➤ Brazo de mando

**Figura 79.**

*Brazo de mando*



*Nota.* Imagen de brazo de mando tomada por los estudiantes

**Tabla 23.**

*Fallas del brazo de mando*

Posibles Fallas	Síntomas
<b>Ruidos de traqueteo</b>	Los casquillos del brazo de control desgastados pueden causar un ruido metálico que escuche al pasar por baches, a veces los casquillos del brazo de control defectuosos pueden hacer un ruido de golpeteo o de chasquido al acelerar o frenar con fuerza.
<b>El Automóvil tira hacia un lado.</b>	Un brazo de control doblado o un buje de control desgastado pueden desviar la alineación de tu coche, como resultado sentir una sensación de tirón mientras se conduce.
<b>Desgaste desigual de los neumáticos</b>	Dado que los problemas del brazo de control pueden alterar la alineación de un coche, también puede provocar un desgaste desigual de los neumáticos
<b>Respuesta anormal de la dirección</b>	Las rotulas desgastados pueden permitir que el nudillo de la dirección presente un movimiento anormal. En consecuencias, puedes experimentar una dirección vaga o sentir una sensación de vibración.
<b>Solución</b> Reemplazar el brazo de dirección.	
<b>Desmontaje</b> En primer lugar, para comenzar con el desmontaje se debe elevar el vehículo con una gata hidráulica y se asegura colocando bancadas, luego afloje los tornillos, después se procede a desmontar el brazo de control antigua.	
<b>Montaje</b> Antes de proceder con el montaje se limpia la superficie del perno de la articulación de rotula, con la consiguiente posibilidad de un fallo, luego monte el nuevo brazo de control y coloque los tornillos y tuercas de fijación y apriete los tornillos con el par que indique el fabricante y proceda a bajar el vehículo por completo y finalmente verifique la alineación del chasis y realice los ajustes necesarios.	

*Nota.* Elaborado por el autor

## ➤ Terminal

**Figura 80.**

*Terminales*



*Nota.* Imagen de terminales tomada por los estudiantes

**Tabla 24.**

*Fallas de terminales*

Fallas Posibles	Síntomas
<b>Terminales malogrados</b>	Los terminales de dirección se malogran debido a que el protector se estropea, el protector se estropea y deja que, entre la contaminación, con lo cual se produce corrosión y desgaste, que causa una deflexión excesiva en el conjunto del manguito, dirección holgada y cambios en la divergencia de la alineación.
<b>Solución</b>	Reemplazar el terminal.
<b>Desmontaje y montaje</b>	Se debe colocar el auto en una superficie plana y con un gato hidráulico levantar la parte delantera, luego mover la llanta y revisar los extremos de la bala de dirección, si nota que la llanta se mueve demasiado, quizás los terminales se presenten desgastados, realizada la revisión, retire las llantas, con extractor de articulaciones, separe la rótula de la barra de la dirección y desenrosca el terminal de la barra desde la mangueta y proceda a instalar el nuevo terminal, insertando el extremo de la barra en el mango de dirección y apriete la tuerca según lo especifique el fabricante y finalmente coloque los neumáticos y proceda a descender el vehículo.

*Nota.* Elaborado por el autor



## Aplicación práctica al realizar la modificación en los sistemas de frenos de tambor por un sistema de frenos de disco y de dirección mecánica a dirección hidráulica aplicado a Suzuki Fronte 1979

El vehículo Suzuki Fronte antes de realizar la modificación se encontraba con diferentes averías cuales fueron:

- La fuerza de frenado no era precisa.
- Se observó fugas en los conductos de líquido de freno y aceite hidráulico.
- Líquido de freno contaminado.
- El sistema de dirección no realizaba su trabajo correctamente.
- Nivel bajo en el depósito de líquido de freno y de aceite hidráulico.

### Análisis del vehículo Suzuki Fronte 1979:

**Tabla 25.**

#### *Fallas del vehículo*

Fallas	Descripción
<b>La fuerza de frenado no era precisa</b>	Al momento de accionar el pedal de freno, este no era precisa, no detenía el vehículo por completo, esto se debía que existía aire en el sistema.
<b>Fugas en los conductos de líquido de freno y de aceite hidráulico.</b>	Los conductos de líquido de freno y aceite hidráulico, presentaban fugas, debido al tiempo de trabajo que estos tenían, el cual poseían grietas y estaban rotas en algunas partes del conducto.
<b>Líquido de freno contaminado</b>	El líquido de freno estaba contaminado ya se encontraron residuos de agua y además que el líquido llevaba tiempo sin ser cambiado.
<b>El sistema de dirección no precisa.</b>	La dirección al instante que se conducía no trabaja realizando los giros adecuados, en ocasiones efectuaba el giro.
<b>Nivel bajo de fluido en el depósito de líquido de freno y de aceite hidráulico</b>	El bajo nivel de fluido se debía a que existían fugas en los conductos de líquido y asimismo por el uso que ya llevaba realizando. Por lo cual se recomienda realizar la inspección de todas las líneas

*Nota.* Elaborado por el autor

## Herramientas y materiales utilizados en el proceso de modificación de los sistemas de frenos de tambor y de dirección mecánica

**Tabla 26.**

### *Herramientas y materiales*

Herramientas	Materiales
Caja de herramienta	1 libra de waipe
➤ 1 juego de llaves y dados del N°10 a N°20	
➤ Alicates	
➤ Ratchet	
➤ Destornilladores	
➤ Flexómetro	
➤ Llave ajustable	
➤ Martillo	
Soldadora	3 lijas N°80
Gata hidráulica	1 libra electrodos 6011
4 bancadas	1 galón de diluyente
Compresor	1 galón de gasolina
Pistola hidráulica	3 disco de corte de 7 pulgadas 2 discos de desbaste de 7 pulgadas.
Esmeril eléctrico	15 pernos M10, paso de rosca 1,25 mm y largo de 2 pulgadas y tuercas
Lima circular	5 brocas de diámetro 5 a 20mm
Amoladora	1 rollo de papel victoria
Taladro	

*Nota.* Elaborado por el autor

## Elementos que se debe adquirir para el proceso de modificación

Para realizar la modificación de los frenos de tambor y de dirección mecánica en el vehículo Suzuki Fronte se debe adquirir los siguientes elementos:

**Tabla 27.**

### *Elementos adquiridos*

Disco de freno de diámetro 290 mm, con un espesor de 10 mm y diámetro de agujero central de 30 mm y 5 agujeros de espárragos de Gran Vitara 3 puertas 2004
Mordazas de Gran Vitara 3 puertas 2004
Pastilla de frenos Gran Vitara 3 puertas 2004
Conductos de líquido de freno con diámetro de 7 mm y 1m de largo.
Depósito de aceite de ¾ de litro Gran Vitara 3 puertas 2004
Columna de dirección con un diámetro de 30mm y de longitud de 600 mm Gran Vitara 3 puertas 2004
Caja de dirección de Gran Vitara 3 puertas 2004
Bomba de dirección de Gran Vitara 3 puertas 2004

*Nota.* Elaborado por el autor



## Detalle de procesos a realizar.

### Sistema de frenos

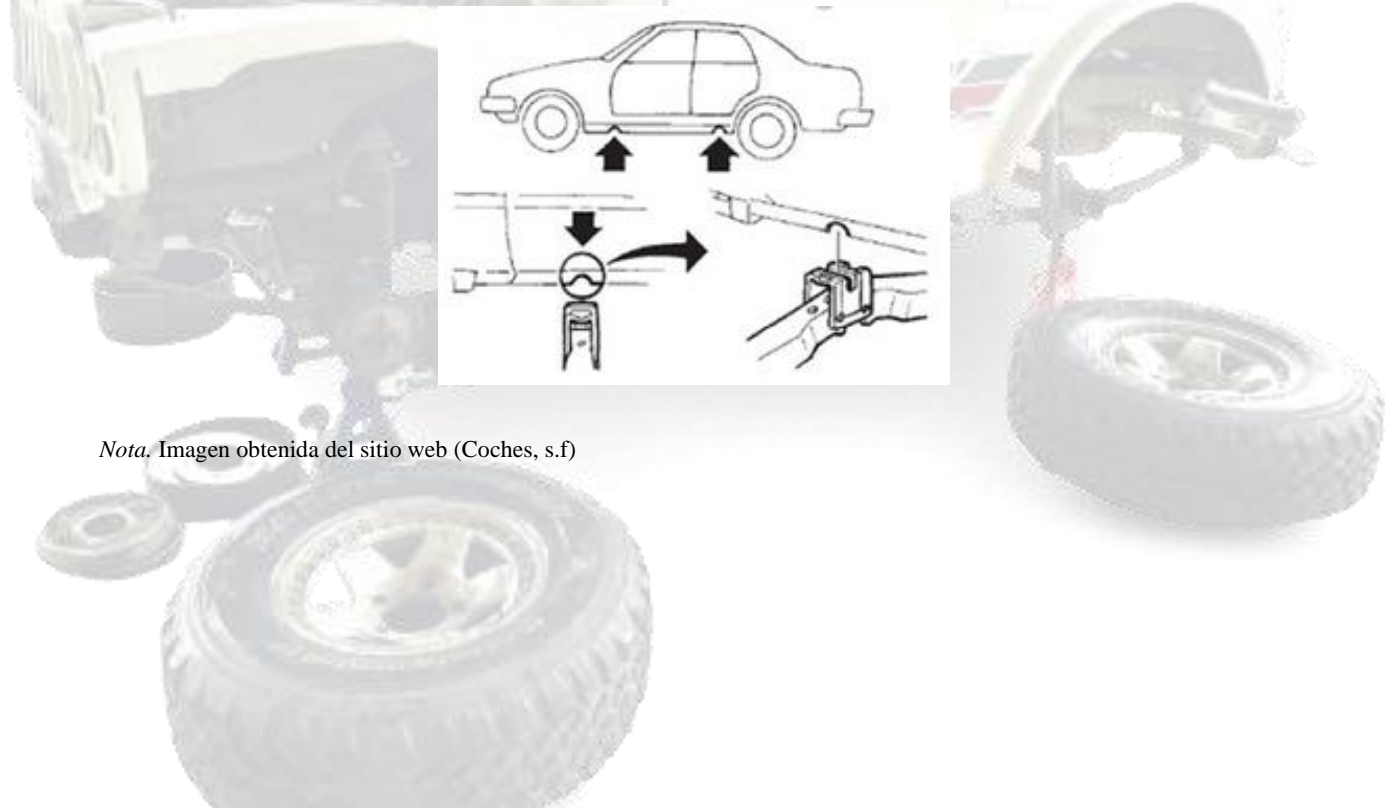
#### Desmontaje

Para realizar la modificación del sistema de frenos en el vehículo Suzuki Fronte, se procederá con el desmontaje del sistema de frenos de tambor.

**Paso 1-** Se elevará el vehículo con un gato hidráulico, en caso de poseer un elevador se procede a elevarlo y de no poseer utilizaremos una gata hidráulica y colocaremos bancadas en los lugares seguros del chasis.

#### Figura 81.

*Ubicaciones seguras de gata hidráulica y bancada*



*Nota.* Imagen obtenida del sitio web (Coches, s.f)

**Figura 82.**

*Ubicación de gata*



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

**Paso 2** - Posteriormente retiraremos los neumáticos con una llave de ruedas N°20

**Figura 83.**

*Retiro de neumático*



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

**Paso 3** - Luego se procederá a desarmar el freno tambor.

**Figura 84.***Freno de tambor de vehículo*

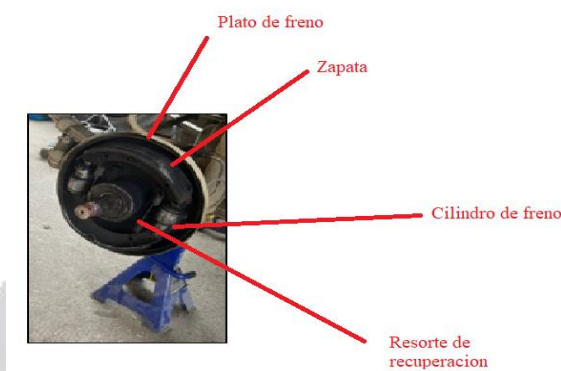
*Nota.* Imagen de freno de tambor tomada por los estudiantes

**Paso 4** - Antes de realizarlos recuerda extraer todo el líquido de freno ya que terminada la modificación se utilizara uno nuevo y se debe liberar las zapatas del tambor , luego procedemos a retirar la tapa guardapolvo con un destornillador, ubicado en el centro del tambor, deslizaremos un destornillado plano en el espacio debajo del guardapolvo y se tirara hacia ti para retirarla, si no se desprende con facilidad, puedes rociarlo con un removedor(como lubricante WD40) y dejarlo actuar durante unos minutos antes de volver intentarlo, inmediatamente ya retirado el guardapolvo, se detectara la tuerca del cojinete del eje, esta tuerca es un casquillo métrico de 24 mm.

**Figura 85.***Tuerca de eje*

*Nota.* Imagen de tuerca de eje tomada por los estudiantes

Para retirar la tuerca se debe girar en sentido antihorario, con la tuerca del eje retirada, el tambor ya no se mantendrá en su lugar, pero aún puede estar atascado debido al óxido o suciedad y de igual forma se puede utilizar removedor, dejarlo que asiente unos minutos, luego intenta retirar el tambor nuevamente, puede golpearlo con un martillo de goma para ayudar a aflojar, ya retirado el tambor en seguida retirar los resortes principales de la zapata de freno, utiliza un alicate, se debe desconectar los resortes para alivianar la tensión y permita extraer las zapatas, posteriormente utiliza un alicate de punta fina para extraer los clips que sujetan la zapata en su lugar, debes detectar dos clips dentro del sistema, por consiguiente retirar el cable de freno de estacionamiento si el cambio se lo realiza en las ruedas traseras, luego jala la zapata directamente hacia ti para separarlas de la placa, una vez retirado el juego de zapatas, con llave se debe extraer con una llave N°15 los pernos que unen el plato de freno, terminado este proceso puedes comenzar a remplazar.

**Figura 86.***Partes de tambor*

*Nota.* Imagen de partes de tambor tomada por los estudiantes

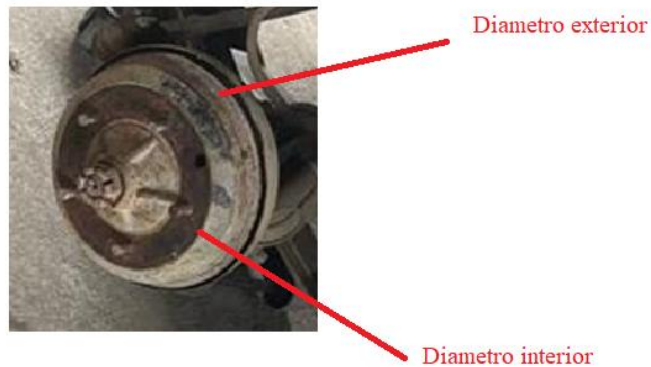
**Paso 5** - Ya retirado el sistema de freno de tambor, con una llave N°10 se retira los conductos de líquido de freno observados en la siguiente imagen y se envía a realizar nuevos conductos.

**Figura 87.***Conductos de líquido de freno*

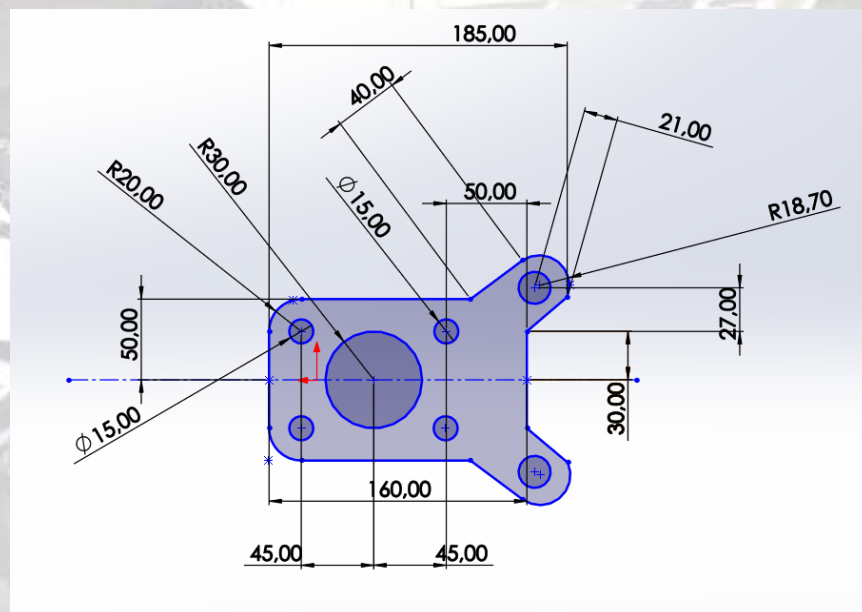
*Nota.* Imagen de conductos de líquido de freno tomada por los estudiantes

**Pase 6** - Ya retirado el freno tambor se enviará a rectificar, los diámetros del tambor del vehículo Suzuki Fronte son los siguientes: el diámetro exterior es de 258 mm y se debe rectificar hasta el diámetro interior que es de 220 mm, porque este será reutilizado como soporte para los espárragos, ya que los mismo será reutilizados.



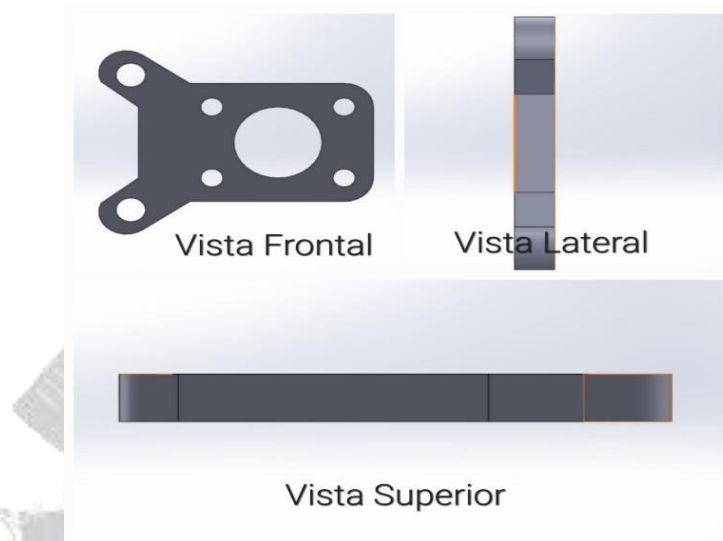
**Figura 88.***Diámetro de freno de tambor**Nota.* Imagen de freno de tambor tomada por los estudiantes**Figura 89.***Freno de tambor rectificado**Nota.* Imagen de freno de tambor rectificado tomada por los estudiantes

**Paso 7** – Se realizará la base de las mordazas, utilizando una platina de metal con un grosor de 20 mm para soportar el trabajo que realizará, asimismo papel victoria para generar el molde y utilizar corrector para poder marcar los contornos de la base y sea más fácil de realizar el corte del molde. Las medidas estarán presentadas en la figura 91.

**Figura 90.***Ubicación de papel victoria**Nota:* Imagen de ubicación de papel victoria tomada por los estudiantes**Figura 91.***Medidas de base de mordaza**Nota.* Imagen de medidas de base de mordaza realizada por los estudiantes

**Figura 92.**

*Vistas de base realizada*



*Nota.* Imagen de vistas de base realizadas por los estudiantes

**Paso 8** -Se lijará para dar un mejor acabado y verificara si los agujeros coinciden con el eje, el disco de freno y la mordaza ya antes descritos

### **Montaje**

**Paso 1** - Ya realizados los procedimientos anteriores se procede a instalar, primeramente, procedemos a colocar la base de la mordaza y se coloca los pernos en los orificios, seguidamente se ajusta los pernos con el torque de 80 lb/pie.

**Figura 93.**

*Armado de base de mordaza*



*Nota.* Imagen de armado de base de mordaza tomada por los estudiantes

**Paso 2** - Colocamos el tambor ya rectificado hasta el diámetro interior que es de 220 mm y procedemos a colocar la tuerca del cojinete del eje, seguidamente ajustarla con el torque de 462 lb/pie, procedemos a colocar el disco coincidiendo los agujeros con los espárragos.

**Figura 94.**

*Montaje de disco*



*Nota.* Imagen de montaje de disco tomada por los estudiantes

**Paso 3** - Armamos la mordaza y se la coloca en la base antes realizada, ajustando los pernos y tuercas con diámetro de 15mm con un torque de 273 lb/pie, luego se procederá a instalar las pastillas en las mordazas con sus respectivos seguros.

**Figura 95.**

*Armado de mordaza*



*Nota.* Imagen de armado de mordaza tomada por los estudiantes

**Figura 96.**

*Seguros de mordaza*



*Nota.* Imagen de seguros de mordaza tomada por los estudiantes

**Figura 97.**

*Depósito de líquido de freno*



*Nota.* Imagen de depósito de líquido de freno tomada por los estudiantes

**Figura 98.**

*Purga de líquido de freno*



*Nota.* Imagen de purga de freno tomada por los estudiantes

**Paso 4** - Se debe realizar el mismo proceso en los cuatro neumáticos y se realiza una purga del sistema para dejar fluir el líquido de freno adentro de los conductos y eliminar el aire dentro de estos, para que el sistema funcione correctamente y finalmente se coloca el neumático.

**Figura 99.***Montaje de neumático*

*Nota.* Imagen de montaje de neumático tomada por los estudiantes

**Sistema de dirección****Desmontaje**

Para realizar la modificación de sistema de dirección mecánica a hidráulica, se procederá con el desmontaje del sistema de dirección mecánica.

**Paso 1** - Se estacionará el vehículo en una superficie plana, accionado el freno de mano y se debe asegurar los neumáticos (se puede usar cuñas de rueda), se procede a elevar la parte delantera del vehículo con un gato hidráulico, seguidamente utilizar bancadas y se las debe ubicar en los lugares seguros del chasis, luego procedemos retirar el neumático donde se encuentre la dirección.

**Figura 100.***Levantamiento del vehículo*

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

**Paso 2** - Se retira los pernos que unen el volante con la columna de dirección con una llave N°16.

**Figura 101.***Dirección mecánica del vehículo*

*Nota.* Imagen de dirección mecánica tomada por los estudiantes

**Paso 3** - Se procederá a desinstalar el brazo de mando, se debe extraer los pernos que conectan el brazo con la caja de dirección con una llave N°18.



**Figura 102.**

*Brazo pitman*



*Nota.* Imagen de brazo de pitman tomada por los estudiantes

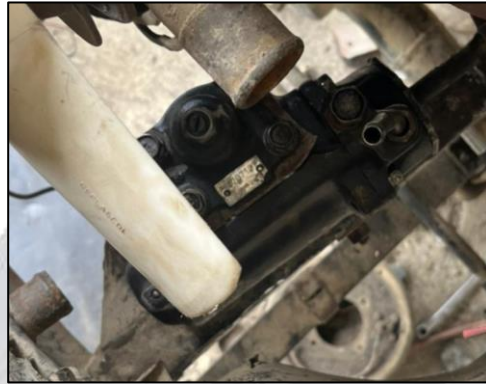
**Paso 4** - Ya retirado los pernos se procede a retirar la caja de dirección y se debe sustraer los pernos con una llave N°20 que esta sujetas hacia el chasis, ubicados en la parte lateral de la caja de dirección y finalizado el proceso de desmontaje podemos proceder a realizar el remplazo.

### **Montaje**

**Paso 1** - Para realizar la instalación se colocará la nueva caja de dirección a un metro de distancia frontal de la caja de dirección antigua, se coloca los pernos y se debe ajustar hacia el chasis a un torque de 246 lb/pie, ya realizado el proceso anterior volvemos a conectar el brazo de mando con la caja de dirección y de igual manera conectamos la columna de dirección al volante, ajustamos los pernos con un torque de 134 lb/pie.

**Figura 103.**

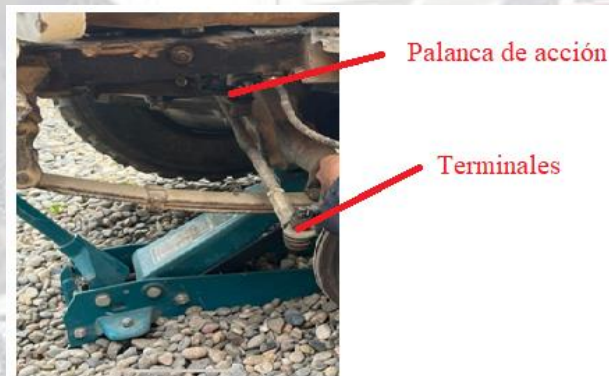
*Montaje de caja de dirección*



*Nota.* Imagen de montaje de caja de dirección tomada por los estudiantes

**Figura 104.**

*Palanca de acción y terminales*



*Nota.* Imagen de palanca de acción y terminales tomada por los estudiantes

**Figura 105.**

*Columna de dirección del vehículo*



*Nota.* Imagen de columna de dirección tomada por los estudiantes

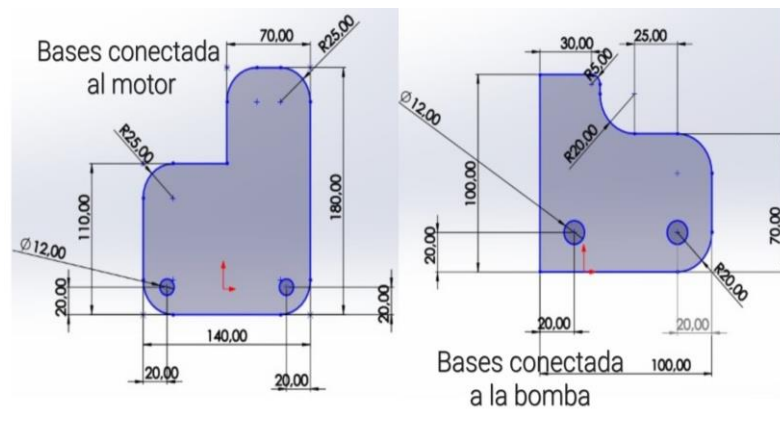
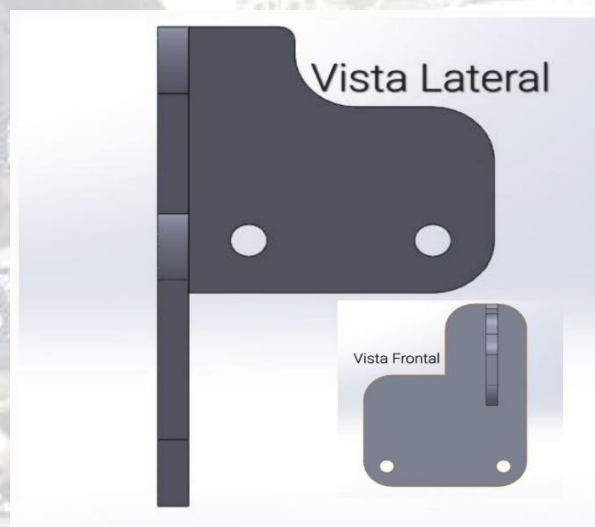
**Paso 2** - Se procede a colocar la bomba de la dirección y el cual esta posee una polea y debe estar conectada hacia la banda de accesorios, para ubicarlo se debe realizar una base con un grosor de 2mm, las medidas están representadas en la figura 107, se reemplaza la banda de accesorios la cual contiene las siguientes medidas: 13mm de ancho x 1100mm de largo, para la activación de la bomba de dirección.

**Figura 106.**

*Bomba de hidráulico del vehículo*

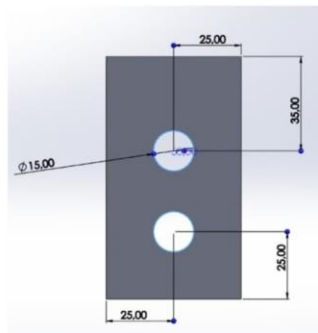


*Nota.* Imagen de bomba de dirección tomada por los estudiantes

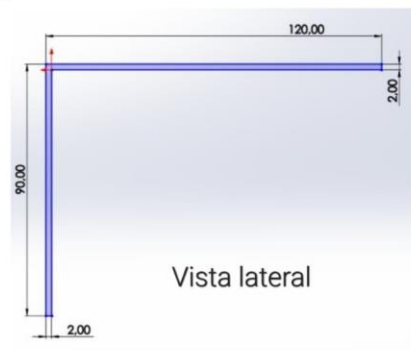
**Figura 107.***Medidas de base de bomba hidráulica**Nota.* Imagen de medidas de base de bomba hidráulica realizada por los estudiantes**Figura 108.***Vistas de base de bomba hidráulica**Nota.* Imagen de vistas de base de bomba hidráulica realizada por los estudiantes

**Figura 109.**

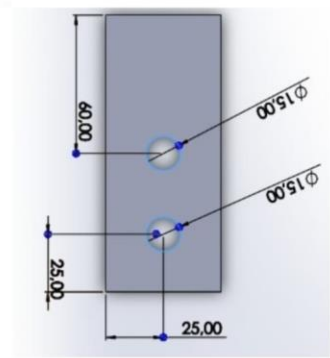
*Medidas de base de depósito*



Vista posterior



Vista lateral

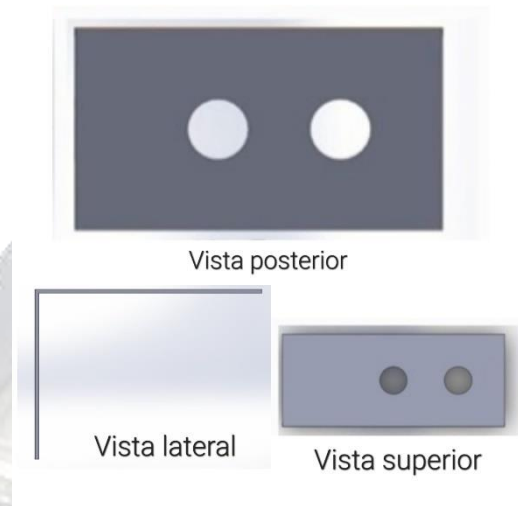


Vista inferior

*Nota.* Imagen de medidas de base de depósito realizada por los estudiantes

**Figura 110.**

Vistas de base de depósito hidráulico



*Nota.* Imagen de vistas de base de depósito hidráulica realizada por los estudiantes

**Paso 3** - Ya ubicada la bomba de dirección y la caja de dirección hidráulica se debe realizar el circuito de flujo de aceite hidráulico con las siguientes medidas: 7mm de diámetro y 1 metro de largo, se coloca abrazaderas en los conductos para asegurarlos y colocar el depósito en el chasis con pernos por lo tanto se deberá perforar con una broca de tamaño 15mm de diámetro en el chasis. y se debe realizar un base de 100mm de ancho y de un grosor de 20mm para su ubicación, ya terminado el proceso de montaje se debe realizar una purga en el sistema y el aceite circule por el sistema.

**Figura 111.**

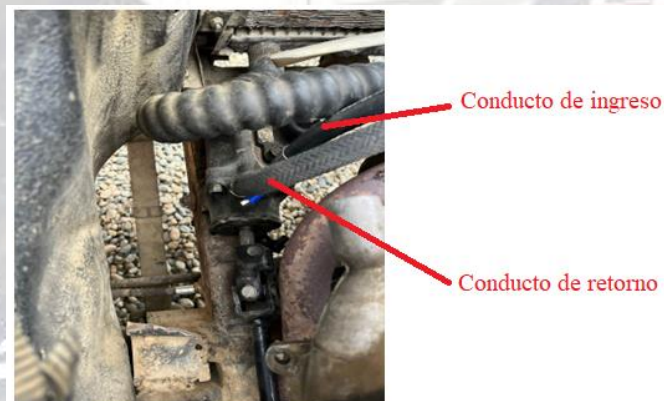
*Depósito de hidráulico colocada*



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

**Figura 112.**

*Conductos de hidráulico de la caja de dirección*



*Nota.* Imagen de conductos de hidráulico de la caja de dirección tomada por los estudiantes

**Figura 113.**

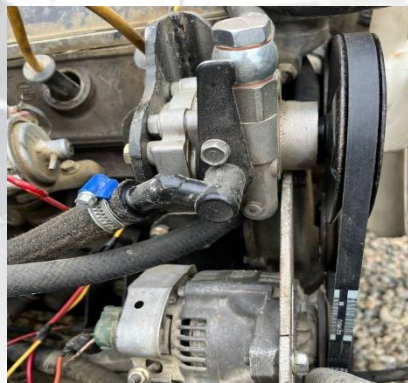
*Conductos de hidráulico del depósito*



*Nota.* Imagen de conductos de hidráulico del depósito tomada por los estudiantes

**Figura 114.**

*Conductos de hidráulico de la bomba*



*Nota.* Imagen de conductos de hidráulico de la bomba tomada por los estudiantes



## Evaluación del proceso

Pruebas realizadas antes y dentro de la conducción en los sistemas de frenos de disco y de dirección hidráulica.

### Pruebas a realizar en el sistema de freno de disco y dirección hidráulica

Antes de realizar pruebas de manejo se deberá ejecutar las siguientes revisiones:

#### Sistema de freno

- Con el vehículo estacionado se accionará el pedal de freno, el cual su recorrido no debe sobrepasar de la mitad o un 50%, posteriormente con el pedal accionado se revisará el nivel de líquido del depósito.

#### Figura 115.

*Prueba de pedal*



*Nota.* Imagen obtenida del sitio web (Lois, 2019)

**Figura 116.**

*Revisión de nivel de líquido de freno*



*Nota.* Imagen de revisión de nivel de líquido de freno tomada por los estudiantes

- Se examinará en la mordaza que el pistón se esté accionando, con el vehículo elevado, se girara cada uno de los neumáticos, luego se accionara el pedal de freno y observara que estos se detendrán.

**Figura 117.**

*Accionamiento de mordaza*



Accionamiento de  
mordaza

*Nota.* Imagen obtenida del sitio web (Planes, 2022)

**Figura 118.***Giro de disco*

Giro antihorario de disco

*Nota.* Imagen de giro de disco tomada por los estudiantes**Sistema de dirección**

- Con el vehículo en reposo se procederá a girar el volante de un lado a otro observando un movimiento suave.

**Figura 119.***Giro de volante*

Giro de volante con el vehículo en reposo

*Nota.* Imagen de giro de volante tomada por los estudiantes

- Con el volante accionado se revisará que no existen fugas en los conductos de líquido hidráulico.

**Figura 120.***Revisión de nivel de hidráulico*

Nivel de liquido

*Nota.* Imagen de revisión de nivel de hidráulico tomada por los estudiantes

- Realizando el giro del volante se procederá a observar el accionamiento de la caja de dirección hacia el brazo de mando efectuando el movimiento de los terminales y estos originando movimiento lateral en los neumáticos.

**Figura 121.***Movimiento de neumático*

*Nota.* Imagen de movimiento de neumático tomada por los estudiantes

- Se observará el movimiento de la bomba hidráulica, accionada por el motor del vehículo.

**Figura 122.**

*Movimiento de bomba*



*Nota.* Imagen de movimiento de la bomba tomada por los estudiantes

Realizadas las pruebas anteriores, se procederá efectuar las siguientes pruebas de manejo:

### **Sistema de frenos**

Las pruebas realizadas durante la conducción del vehículo son los siguientes:

- Con el vehículo en marcha se efectuará la activación del pedal de freno, se deberá realizar recorridos a una velocidad de 5,5km/h y brevemente ligeras frenadas, evitando realizar frenadas bruscas.

**Figura 123.**

*Kilometraje*



*Nota.* Imagen de kilometraje tomada por los estudiantes

- Realizada la prueba de maneja se procederá a revisar que el desgaste de las pastillas sea uniforme y nuevamente verificar el nivel de líquido de freno.

**Figura 124.**

*Desgaste de pastilla*



*Nota.* Imagen de desgaste de pastilla tomada por los estudiantes

### **Sistema de dirección**

- Con el automóvil en movimiento se realizar giros del volante en ambos sentidos, el movimiento de la dirección debe ser uniforme y regular, evitando efectuar movimientos bruscos.

**Figura 125.**

*Giro de volante en movimiento*



*Nota.* Imagen de giro de volante en movimiento tomada por los estudiantes

- Nuevamente realizar una inspección para ver si existen fugas o daños en el sistema de dirección.

## Recomendaciones

Se recomienda utilizar todo el equipo de seguridad personal al realizar la modificación y poder prevenir lesiones al efectuar cualquier proceso.

Se recomienda analizar los sistemas que se van a modificar verificando que no existen fallas y realizar reparaciones si necesitan, asimismo evitar fallas en los demás elementos y cause accidentes.

Se recomienda realizar la modificación en los sistemas de frenos y de dirección, para aumentar la seguridad y confort del vehículo al momento de conducir.

## Conclusión

En conclusión, manifestaremos que esta modificación es muy factible realizarla en vehículos con sistemas de frenos y de dirección óbstelos, con el fin de obtener una mejor seguridad, precisión y confort al instante de conducir y darle una segunda oportunidad a su vehículo.





INSTITUTO TECNOLÓGICO  
**SUDAMERICANO**  
*Hacemos gente de talento!*

ÚNICOS EN LA ZONA 7  
CON CALIFICACIÓN DEL  
91% DE EFICIENCIA ACADÉMICA



MECÁNICA AUTOMOTRIZ  
TECNOLOGÍA SUPERIOR

MIGUEL RIOFRÍO 156-26 ENTRE  
SUCRE Y BOLIVAR/ITS



## 9 Conclusiones

Como conclusión principal se manifiesta que el vehículo al cual se aplicó la modificación de los sistemas de frenos y de dirección, mejoro la seguridad del mismo, se realizaron comprobaciones de conducción antes y después de la conversión, evidenciando un perfecto rendimiento de los sistemas modificados, esto corrobora que dicha conversión es segura por lo tanto el contenido del manual muestra todos los pasos detallados para poder realizar dicha conversión y poder mejorar la seguridad de los ocupantes.

El trabajo investigativo permitió evidenciar un diagnóstico real de accidentes que existen tanto nivel mundial por falla mecánica, por lo que la evolución tecnológica ha sido la mejor alternativa para reducir estos, con base aquella información relevante de fuentes bibliográficas enfocado a conocer el impacto del mismo en la seguridad y desempeño de los vehículos se pudo optimizar los sistemas de frenos y dirección.

La información obtenida en el proceso de recolección de datos permitió terminar que la modificación en los sistemas de frenos y de dirección son aceptadas en la ciudad de Yantzaza, así mismo nos proporcionó datos para la creación de un manual ya que no se presentaron cifras negativas mayores al 60%.

El presente manual es una herramienta que se convertirá en un aliado para una efectiva toma de decisión sobre lo apreciado ya que contribuya a mejorar la imagen de la seguridad de los sistemas de frenos de tambor y de dirección mecánica.

El proyecto investigativo se desarrolló fundamentando la información en herramientas medibles para mejorar aquellas debilidades que se presentan en la seguridad vehicular al emplear sistemas de frenos y de direcciones obsoletos, por ello se centra en objetivos alcanzables, indicadores factibles, acciones viables, procedimientos y metas direccionadas a mejorar el rendimiento y seguridad aplicada a un vehículo Suzuki Fronte 1979.

## **10 Recomendaciones**

Las modificaciones se sistemas de frenos y de direcciones obsoletos son un factor trascendente en el éxito de la seguridad y confort vehicular, se recomienda que los fabricantes de vehículos prioricen que sus vehículos posean sistemas de frenos y de dirección modernos que garanticen un mejor rendimiento y una mayor seguridad a los usuarios, manteniendo vehículos con sistemas modernos.

La ciencia va avanzando día tras días mejorando cada sistema en el vehículo, por lo mismo se recomienda que personas que poseen vehículos con sistema de dirección y de frenos obsoletos tomen medidas para contrarrestar aquellos índices negativos evidenciados en la recolección de datos, los mismo que pueden afectar en el bienestar y seguridad de la persona que conduce un vehículo.

Se recomienda involucrar todos los aportes y criterios de los expertos en los procesos de mejoramiento en la seguridad en los sistemas de frenos y de dirección, brindando la oportunidad de una participación efectiva en la implementación del manual de modificación y aprovechando los beneficios que aporta para potenciar estos sistemas.

A partir del presente proyecto el manual realizado permitirá conocer a los usuarios, precauciones de seguridad al realizar modificaciones, por lo que se recomienda emplear todo lo manifestado anteriormente y seguir los pasos descritos con lujo de detalle.

## 11 Bibliografía

- Abilkhairova, B. (2021). *Técnicas de Investigación*. [http://profesores.fi-b.unam.mx/jlfl/Seminario\\_IEE/tecnicas.pdf](http://profesores.fi-b.unam.mx/jlfl/Seminario_IEE/tecnicas.pdf).
- AMADOZ, S. (2022). *¿Cuántos coches hay en el mundo en circulación?* <https://motor.elpais.com/actualidad/cuantos-coches-hay-en-el-mundo-en-circulacion/>.
- Anguita, C., Labrador, R., & Campos, D. (15 de 05 de 2003). *La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I)*. Obtenido de La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I): <https://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-articulo-la-encuesta-como-tecnica-investigacion--13047738>
- ANT. (2020). *Siniestros*. Obtenido de <https://www.ant.gob.ec/estadisticas-siniestros-de-transito/#46-47-siniestros-2017>
- Arce, J. M. (09 de 01 de 2019). *La importancia de los frenos ABS*. Obtenido de [Imagen]: Recuperado de <https://puomotor.com/industria/la-importancia-de-los-frenos-abs/>
- Autopartes. (2022). *CONOZCA LOS TIPOS DE DIRECCIÓN QUE EXISTEN*. Obtenido de [Imagen]: Recuperado de [http://www.revistaautopartes.co/no-se-lo-pierda/ver/?tx\\_ttnews%5Btt\\_news%5D=91&cHash=c36a8b725975284b79748430f94b7973](http://www.revistaautopartes.co/no-se-lo-pierda/ver/?tx_ttnews%5Btt_news%5D=91&cHash=c36a8b725975284b79748430f94b7973)
- Arráez, M., Calles, J., & Tovar, L. M. (02 de 12 de 2006). *La Hermenéutica: una actividad interpretativa*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/410/41070212.pdf>

- Barbera, N., & Inciarte, A. (2012). *Fenomenología y hermenéutica: dos perspectivas para estudiar las ciencias sociales y humanas*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/904/90424216010.pdf>
- Blog del AUTODOC CLUB. (2021). *Cremallera de dirección: tipos, funciones, averías*. Obtenido de [Imagen]: Recuperado de <https://club.autodoc.es/magazin/cremallera-de-direccion-tipos-funciones-averias>
- Carapp. (2021). *Sistema de dirección del coche*. Obtenido de Carapp: <https://carapp.es/sistema-de-direccion-del-coche/>
- Carchi, P., & Morocho, E. (2019). *Análisis de los accidentes de tránsito provocados por fallas mecánicas en vehículos de la subcategoría m1 en el cantón cuenta-ecuador*. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/17953/1/UPS-CT008517.pdf>
- Carglass. (28 de julio de 2021). *LOS DIFERENTES TIPOS DE FRENO DE UN COCHE*. Obtenido de Carglass: <https://www.carglass.es/blog/coche-a-punto/tipos-frenos-coche/>
- Casas, A. (2007). *LINEA DE TIEMPO SISTEMA DE DIRECCIÓN EN VEHÍCULOS*. Obtenido de [Imagen]: Recuperado de <https://www.timetoast.com/timelines/linea-de-tiempo-sistema-de-direccion-en-vehiculos>
- Champion, P. (2022). *REEMPLAZAR LAS PASTILLAS Y LOS DISCOS DE FRENO*. Obtenido de [Imagen]: Recuperado de <https://www.championautoparts.es/news/when-to-replace-brake-pads-discs.html>
- Coches, M. d. (s.f). *Manuales de coches*. Obtenido de [https://www.cesauto.net/levantamiento\\_de\\_veh\\_iacute\\_culo\\_con\\_el\\_gato\\_y\\_desmontaje\\_de\\_la\\_llanta\\_da\\_ntilde\\_ada-2112.html](https://www.cesauto.net/levantamiento_de_veh_iacute_culo_con_el_gato_y_desmontaje_de_la_llanta_da_ntilde_ada-2112.html)
- Ferrer, Á. (29 de julio de 2021). *Tipos de frenos: Disco y tambor, componentes y funcionamiento*. Obtenido de autonocion:

<https://www.autonocion.com/frenos-disco-tambor-componentes-tipos-funcionamiento/#:~:text=in%20your%20browser.-,Frenos%20de%20disco,una%20menor%20distancia%20de%20frenada.>

Frekit. (2020). *Qué es el freno de tambor y para qué sirve*. Obtenido de Frenkit: <https://blog.frenkit.es/es/freno-de-tambor-que-es#:~:text=Tambi%C3%A9n%20conocido%20como%20freno%20de,o%20a%20la%20rueda%20del%20coche.>

Gutierrez, A. V. (2014). *Causas de los accidentes de tránsito sucedidos en la ciudad de Loja en el año 2012*. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/7098>

Herres, G. (2019). *Sistemas del automóvil: cuáles son y su mantenimiento*. <http://www.grupoherres.com.mx/sistemas-del-automovil/#:%7E:text=Los%20sistemas%20automotrices%20que%20hace,frenos%20y%20sistema%20de%20seguridad.>

Jose, L. (2022). *Cómo funciona el freno de mano*. Obtenido de como funciona: <https://como-funciona.co/el-freno-de-mano/>

Lavamagazine. (09 de 05 de 2020). *Dirección Hidráulica: Qué es, partes, funcionamiento, fallas y mucho más*. Obtenido de [Imagen]: Recuperado de <https://lavamagazine.com/direccion-hidraulica-que-es-partes-funcionamiento-fallas-y-mucho-mas/>

Lois, A. (05 de 08 de 2019). *Dudas: pedal de freno que se pone duro, ¿a qué se puede deber?*[Imagen]. Obtenido de autopista: [https://www.autopista.es/noticias-motor/dudas-pedal-de-freno-que-se-pone-duro-a-que-se-puede-deber\\_155386\\_102.html](https://www.autopista.es/noticias-motor/dudas-pedal-de-freno-que-se-pone-duro-a-que-se-puede-deber_155386_102.html)

Luis, J. (14 de 09 de 2021). *Como Funciona*. Obtenido de [Imagen]: Recuperado de <https://como-funciona.co/el-freno-de-mano/>

Manchado, J. (1 de 06 de 2022). *Primicias*. Obtenido de Ecuador es el quinto país de Sudamérica con más muertes en las vías:

<https://www.primicias.ec/noticias/sociedad/muertes-accidentes-transito-ecuador-movilidad/>

MAPFRE, F. (22 de 10 de 2020). *¿Qué son los elementos de Seguridad Pasiva?*

Obtenido de <https://www.fundacionmapfre.org/educacion-divulgacion/prevencion/prevencion-accidentes-mayores/elementos-seguridad-pasiva/#:%7E:text=Los%20elementos%20m%C3%A1s%20importantes%20de,delantera%20y%20trasera%20del%20veh%C3%ADculo.>

Mateos, J. P. (12 de marzo de 2020). *¿Sabes qué tipo de dirección lleva tu vehículo?*

Obtenido de autofacil: <https://www.autofacil.es/tecnica/tipo-direccion-lleva-coche/186674.html>

Mecánicos, B. (12 de diciembre de 2019). *Componentes de un sistema*

*mecánico(imagen)*. Obtenido de [imagen]: Recuperado de [http://www.blogmecanicos.com/2019/12/evolucion-del-sistema-de-direccion\\_12.html](http://www.blogmecanicos.com/2019/12/evolucion-del-sistema-de-direccion_12.html)

Medina, E. (2016). *ANÁLISIS DE FALLAS MECÁNICAS EN*

*TURBOCARGADORES*. Obtenido de Sereturbo Diesel S.A: <http://ojs.urbe.edu/index.php/revecitec/article/view/3022/4131#:~:text=Las%20fallas%20son%20una%20condici%C3%B3n,se%20elimine%20completamente%20su%20causa.>

Menna. (2022). *Cómo funciona un sistema de frenos*. Obtenido de Como funciona :

<https://como-funciona.co/un-sistema-de-frenos/>

Motor, M. (10 de 07 de 2019). *4 Fallas Comunes Del Freno de Tambor y Como*

*Reparar*. Obtenido de [Imagen]: Recuperado de <https://www.mundodelmotor.net/fallas-comunes-del-freno-de-tambor/>

Motorpasión. (7 de febrero de 2013). *Sistemas de seguridad activa de los vehiculos*.

Obtenido de Motorpasion: <https://www.motorpasion.com/espaciotoyota/los-10-sistemas-de-seguridad-activa-del-coche-mas->



- Unades. (5 de 10 de 2022). *Sistema de Dirección*. Obtenido de [Imagen]:  
Recuperado de <https://www.blogunandes.com/2016/07/sistema-de-direccion.html>
- Velasco, E., Oliva, Á., & Lozano, M. S. (2013). *EL SISTEMA DE DIRECCIÓN*.  
Obtenido de <https://umh1796.edu.umh.es/wp-content/uploads/sites/272/2013/02/sistema-de-direccion-texto1.pdf>
- Velasco, E., Oliva, Á., & Oliva, Á. (2003). *El sistema de direccion*. Obtenido de  
[Imagen]: <https://umh1796.edu.umh.es/wp-content/uploads/sites/272/2013/02/sistema-de-direccion-texto1.pdf>
- Yantzaza, U. d. (2021). *Yantzaza, un valle encantador y de trabajo*. Obtenido de  
<https://www.yantzaza.gob.ec/index.php/municipio/canton/yantzaza>



## 12 Anexos

VICERRECTORADO ACADÉMICO

Loja, 15 de Julio del 2022  
Of. N° 497 -VDIN-ISTS-2022

Sr.(ita). SOLORZANO GONZALEZ ANDRES ISRAEL  
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 DE MODIFICACIÓN EN LOS SISTEMAS DE FRENOS DE TIPO TAMBOR POR DISCO Y SISTEMA DE DIRECCIÓN MECÁNICA A HIDRÁULICA APLICADO A UN VEHÍCULO SUZUKI FRONTE 1979 CON MOTOR DE TOYOTA 2K DURANTE EL PERIODO ACADÉMICO 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° 498 -VDIN-ISTS-2022

Sr.(ita). FAICAN LEON JACKSON FABIAN  
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 DE MODIFICACIÓN EN LOS SISTEMAS DE FRENOS DE TIPO TAMBOR POR DISCO Y SISTEMA DE DIRECCIÓN MECÁNICA A HIDRÁULICA APLICADO A UN VEHÍCULO SUZUKI FRONTE 1979 CON MOTOR DE TOYOTA 2K DURANTE EL PERIODO ACADÉMICO 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





CERTF. N° 022-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,


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

Que el apartado **ABSTRACT** del Proyecto de Investigación de Fin de Carrera de los señores **FAICAN LEÓN JACKSON FABIAN** y **SOLORZANO GONZALEZ ANDRES ISRAEL** 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**

## Cronograma

**Tabla 28.**

### *Cronograma*

N°	MESES	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	Utilizar técnicas de compilación de información														X	X													
13	Desarrollo de encuesta																X	X											
14	Valoración de aporte de la metodología																	X	X										
15	Realización de manual técnico																			X	X								
16	Elaboración de conclusiones y recomendaciones y levantamiento del documento final del borrador de proyecto de investigación.																				X	X	X	X					
17	Revisión integral del proyecto.																									X	X		
18	Entrega de borradores de proyectos de investigación de fin de carrera.																											X	

*Nota.* Línea de tiempo de proceso de titulación

## Presupuesto

**Tabla 29.**

*Tabla de presupuesto.*

<b>RECURSOS HUMANOS</b>			
APORTE DE INVESTIGADORES		Andrés Solórzano Jackson Faican	<b>\$2000,00</b>
TOTAL DE INGRESOS			<b>\$2000,00</b>
<b>RECURSOS MATERIALES</b>			
<b>CANTIDAD</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>COSTO UNITARIO</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
20	Tuerca de llanta/Tuerca de seguridad	\$2,00	\$40,00
3	Mes luz	\$7,00	\$21,00
2	Mes internet	\$23,75	\$47,50
4	Mordazas	\$150,00	\$600,00
4	Pastillas	\$7,50	\$30,00
8	Seguros de pastillas	\$3,75	\$30,00
4	Discos	\$40,00	\$120,00
4	Rectificada de tambor	\$12,00	\$50,00
2	Disco de desbaste	\$1,00	\$2,00
2	Espárragos	\$5,00	\$10,00
10	Conductos de líquido de freno	\$7,00	\$70,00
1	Caja de dirección	\$600,00	\$600,00
200	Hojas impresas	\$0,15	\$30,00
3	Anillado	\$1,00	\$3,00
1	Libra de waipe	\$2,00	\$2,00
3	Lija N°80	\$0,50	\$1,50
1	Libra de electrodos 6011	\$3,50	\$3,50
5	Litros de diluyente	\$2,50	\$12,50
1	Galón de gasolina	\$2,40	\$2,40
3	Disco de corte	\$1,40	\$4,20
5	Brocas	\$1,40	\$7,00
1	Rollo de papel victoria	\$30,00	\$30,00
15	Pernos y tuercas	\$15,00	\$15,00
<b>TOTAL EGRESOS</b>			<b>\$1731,60</b>

*Nota.* Elaborado por el autor

## Encuesta aplicada

Elaboración de encuestas para los colaboradores de la ciudad de Yantzaza.

La presente encuesta va dirigida a los ciudadanos de la ciudad de Yantzaza con el objetivo de obtener datos desde su punto de vista, con la finalidad de que nos ayude como aporte para la realización de nuestro de tema de tesis determinado "MANUAL DE MODIFICACIÓN EN LOS SISTEMAS DE FRENOS DE TIPO TAMBOR POR DISCO Y SISTEMA DE DIRECCIÓN MECÁNICA A HIDRÁULICA APLICADO A UN VEHÍCULO SUZUKI FRONTE 1979 CON MOTOR DE TOYOTA 2K DURANTE EL PERIODO ACADÉMICO ABRIL-OCTUBRE 2022"

1. ¿Posee o conoce a alguien que tenga un vehículo automotor?

Si

No

2. ¿Qué sistema de frenos delantero posee el vehículo?

Frenos de disco

Frenos de tambor

3. ¿Qué sistema de dirección posee el vehículo?

Dirección mecánica

Dirección hidráulica

Dirección electro asistida

4. ¿Considera usted que los vehículos que circulan en la ciudad de Yantzaza cuentan con sistemas de dirección y frenos modernos?

Si

No

5. ¿Conocía usted que los sistemas de frenos y dirección obsoletos en comparación a un sistema actual son más propensos a causar un accidente por falla mecánica?

Si

No

6. ¿Considera indispensable la implementación de sistemas de frenos y dirección modernos en los vehículos que circulan en el medio?

Si

No

7. ¿Cuál es su nivel de confianza hacia los sistemas de frenos de tambor?

Alto

Medio

Bajo

8. ¿Cuál es su nivel de confianza hacia los sistemas de frenos de disco?

Alto

Medio

Bajo

9. ¿Cuál es su nivel de confianza hacia los sistemas de dirección mecánica?

Alto

Medio

Bajo

10. ¿Cuál es su nivel de confianza hacia los sistemas de dirección hidráulica?

Alto

Medio

Bajo

11. ¿Si su vehículo contara con un sistema de frenos delanteros de tambor haría el cambio por un sistema de frenos de disco?

Si

No

12. ¿Si su vehículo contara con un sistema de dirección mecánica haría el cambio por un sistema de dirección hidráulica?

Si

No

13. En caso de ser técnico mecánico, haría uso de un manual práctico en donde se detalle los pasos para realizar una modificación en los sistemas de frenos y dirección

Si

No

14. En caso de ser mecánico, que características considera usted que debería tener un manual práctico de modificación

Calidad de gráficos y explicación

Detalle de procesos y operaciones

Variedad de contenido grafico



Explicación de uso de herramientas

Videos tutoriales anexados

Otro.....

Enlace

<https://forms.gle/2q691ufdM6XNwg8h7>

## Evidencia fotográfica del proceso

### Aplicación de encuesta

#### Figura 126.

#### *Encuesta aplicada*

The image displays two side-by-side screenshots of a mobile application interface for a survey. The left screenshot shows a confirmation message: "ENCUESTA DE PROYECTO DE TITULACIÓN" followed by "Se registró tu respuesta." and a button "Enviar otra respuesta." Below this, it states "El formulario se creó en Instituto Superior Tecnológico Sudamericano. Denunciar abuso" and "Google Formularios". The right screenshot shows the survey questions: "ENCUESTA DE PROYECTO DE TITULACIÓN" followed by a detailed introduction: "La presente encuesta va dirigida a los ciudadanos de la ciudad de Yantzaza con el objetivo de obtener datos desde su punto de vista, con la finalidad de que nos ayude como aporte para la realización de nuestro tema de tesis determinado 'MANUAL DE MODIFICACIÓN EN LOS SISTEMAS DE FRENSOS DE TIPO TAMBOR POR DISCO Y SISTEMA DE DIRECCIÓN MECÁNICA A HIDRÁULICA APLICADO A UN VEHÍCULO SUZUKI FRONTE 1979 CON MOTOR DE TOYOTA 2K DURANTE EL PERIODO ACADÉMICO ABRIL-OCTUBRE 2022'." Below this, there is a button "Acceder a Google para guardar el progreso. Más información". The first question is "¿Posee o conoce a alguien que tenga un vehículo automotor?" with radio buttons for "Si" and "No". The second question is "¿Qué sistema de frenos delantero posee el vehículo?" with radio buttons for "Frenos de" (with a pencil icon and "Solicitar acceso de edición" next to it) and "Frenos de tambor".

*Nota.* Elaborado por el autor

**Evidencia fotográfica del proceso**

**Fase 1**

**Figura 127.**

*Desmontaje*





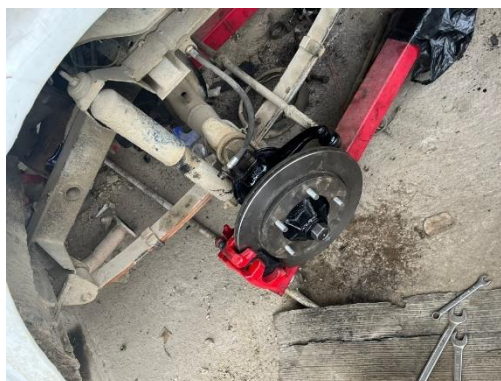
*Nota.* Elaborado por el autor

**Fase 2****Figura 128.***Montaje*





*Nota.* Elaborado por el autor

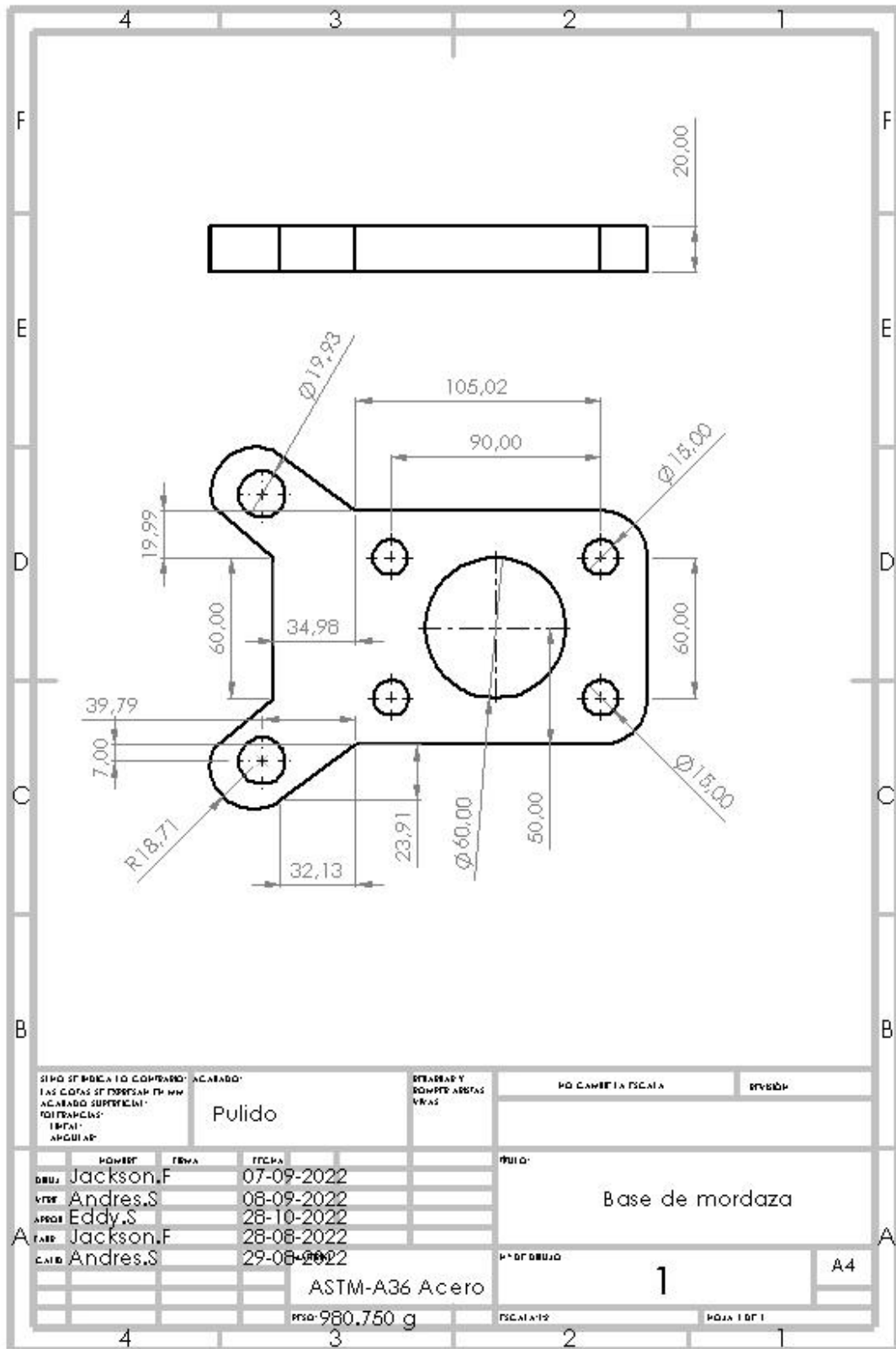
**Fase 3****Figura 129.***Proceso final*

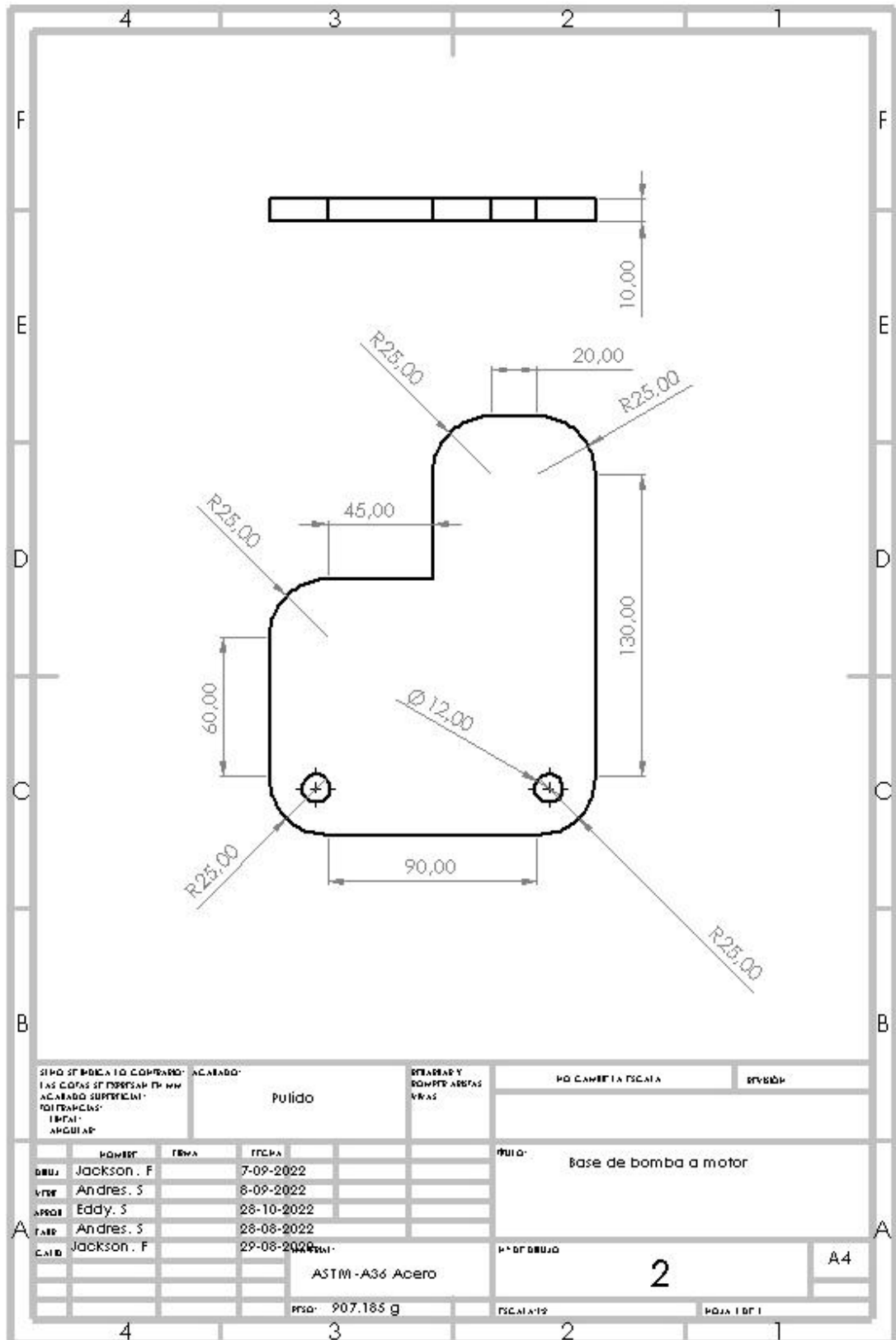


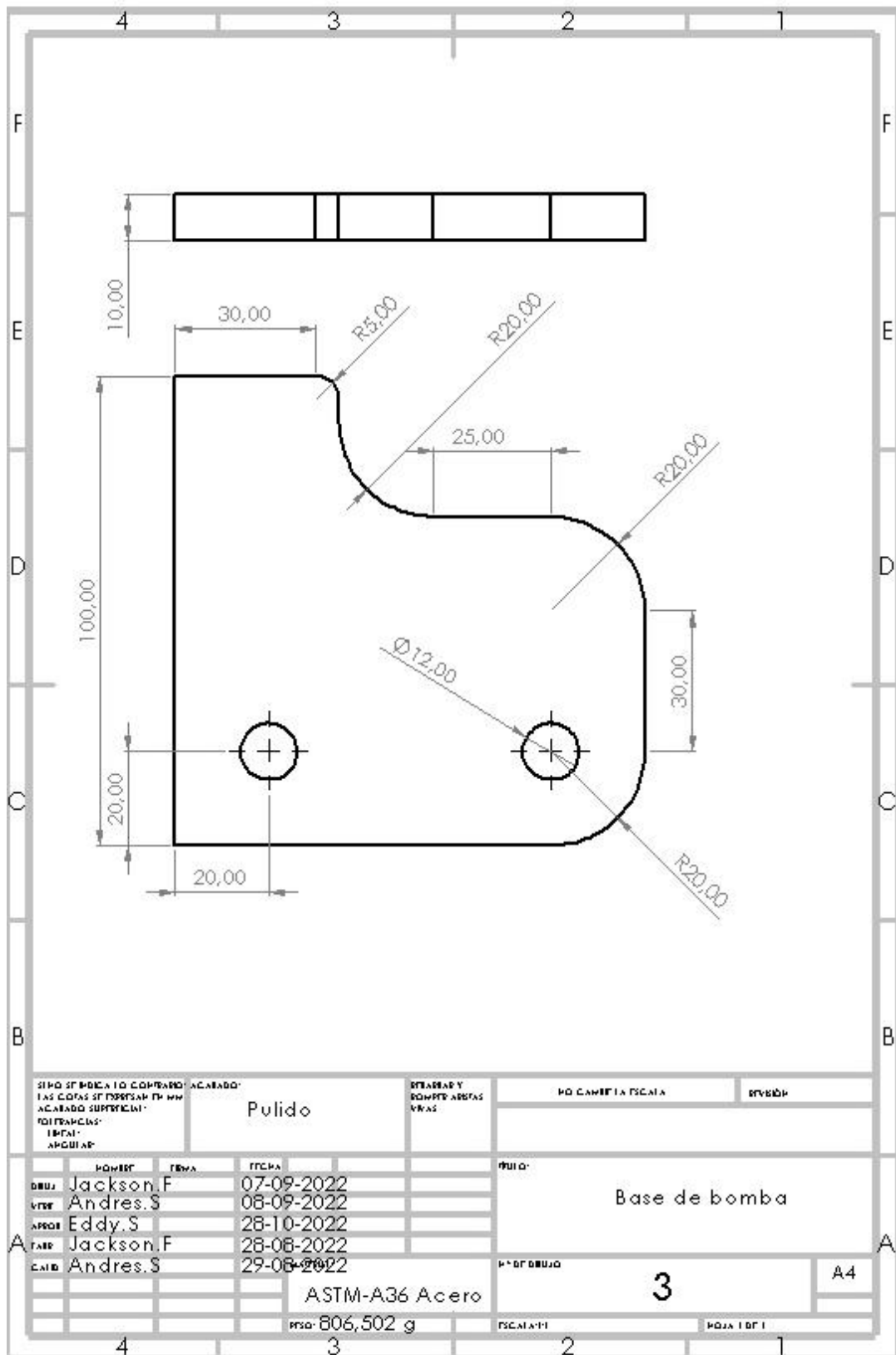


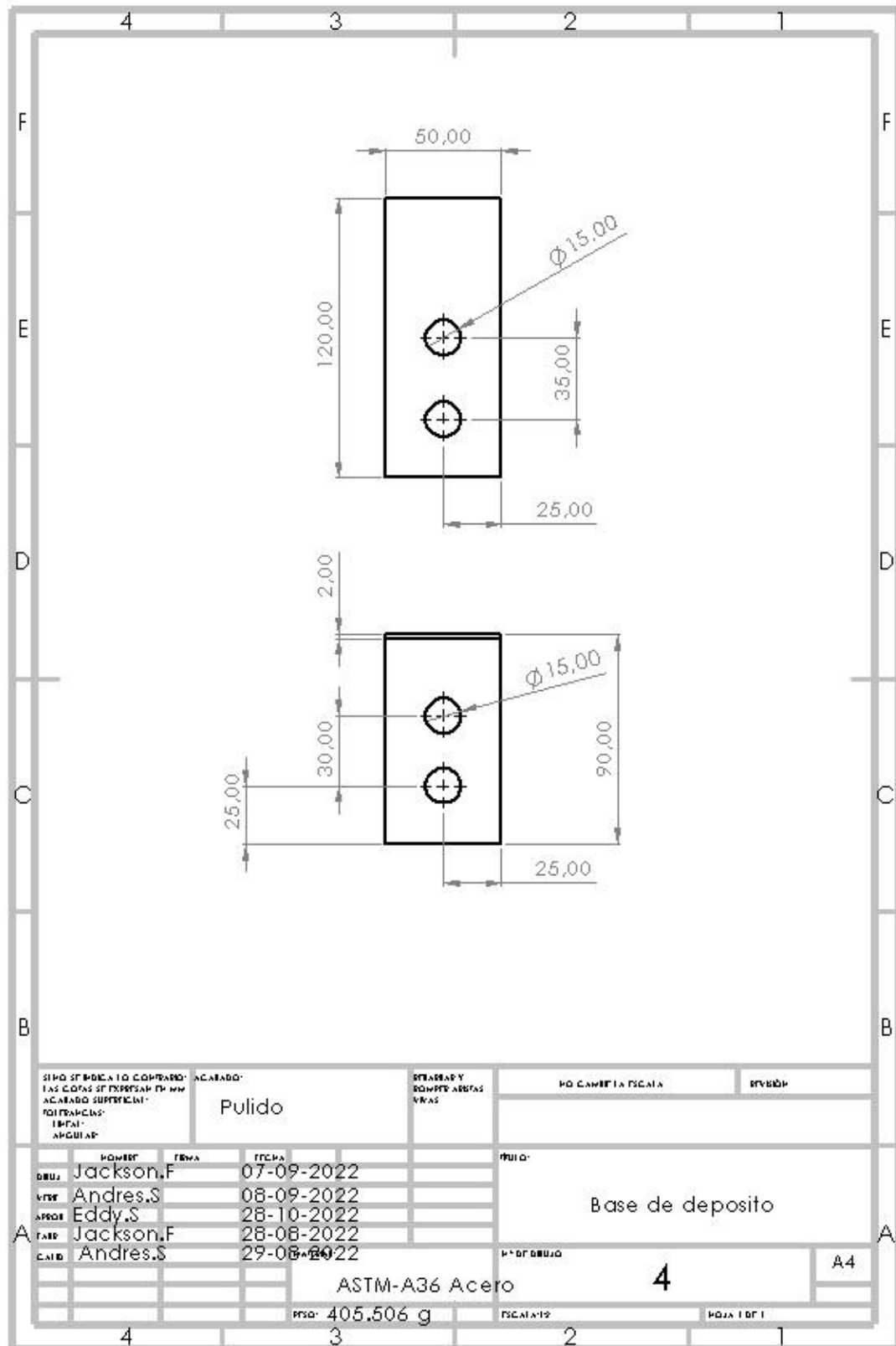
*Nota.* Elaborado por el autor

Planos de piezas elaboradas en el proceso de modificación









SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: FOTOFINISADO ENTAL- ANGIAR		ACABADO: Pulido	DETALLE Y EQUIPO ABSTAS VNAS	NO CAMBIA ESCALA	REVISO:
DIBUJ: VIST: APROB: TARE: CALIB:	NOMBRE: Jackson,F Andres,S Eddy,S Jackson,F Andres,S	FECHA: 07-09-2022 08-09-2022 28-10-2022 28-08-2022 29-08-2022	TITULO: Base de deposito	N° DE DIBUJO: 4	A4
ASTM-A36 Acero			PESO: 405,506 g	ESCALA: 1:1	HOJA 1 DE 1