

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO



INSTITUTO TECNOLÓGICO
SUDAMERICANO
¡Hacemos gente de talento!

CARRERA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

ADAPTACIÓN DE UN SISTEMA DE FRENOS A DISCO MEDIANTE EL DISEÑO Y ANÁLISIS DE EQUIPO HIDRÁULICO, APLICADO A UN BUGGY DE COMPETENCIA PARA EL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO DURANTE EL PERIODO ABRIL – SEPTIEMBRE 2023.

AUTORES:

Luis Estuardo Soto Jiménez.

David Alejandro Rojas Torres.

DIRECTOR:

Ing. Eddy Xavier Santín Torres

Loja, Noviembre 2023

Certificación**Ing. Eddy Xavier Santín Torres**

DIRECTOR DE INVESTIGACION

CERTIFICA:

Que ha supervisado el presente proyecto de investigación titulado: “ADAPTACIÓN DE UN SISTEMA DE FRENOS A DISCO MEDIANTE EL DISEÑO Y ANÁLISIS DE EQUIPO HIDRÁULICO, APLICADO A UN BUGGY DE COMPETENCIA PARA EL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO DURANTE EL PERIODO ABRIL – SEPTIEMBRE 2023.” el mismo que cumple con lo establecido por el Instituto Superior Tecnológico Sudamericano: por consiguiente, autorizo su presentación ante el tribunal respectivo.

Loja, 10 de noviembre de 2023

.....

Ing. Eddy Xavier Santín Torres

DIRECTOR

C.C. N° 1104616642

Autoría

Yo, Luis Estuardo Soto Jiménez con C.I 1105573180 y David Alejandro Rojas Torres con C.I 1150078986; declaro que el proyecto de grado denominado “ADAPTACIÓN DE UN SISTEMA DE FRENOS A DISCO MEDIANTE EL DISEÑO Y ANÁLISIS DE EQUIPO HIDRÁULICO, APLICADO A UN BUGGY DE COMPETENCIA PARA EL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO DURANTE EL PERIODO ABRIL – SEPTIEMBRE 2023”, se ha desarrollado de manera íntegra, respetando los derechos intelectual de las personas que han desarrollado conceptos mediante las citas en las cuales indican la autoría, y cuyos datos se detallan de manera completa en la bibliografía.

En virtud de esta declaración, nos responsabilizamos del contenido autenticidad y alcance del presente proyecto.

Loja, 10 de noviembre del 2023

.....
Luis Estuardo Soto Jiménez

AUTOR

C.I. 1105573180

.....
David Alejandro Rojas Torres

AUTOR

C.I 1150078986

Dedicatoria

El presente proyecto de investigación lo dedico principalmente a Dios, por ser el inspirador y pilar fundamental para continuar en este proceso. A mi padre y madre, Leonel y Gladys por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado convertirme en lo que soy. Ha sido el orgullo y el privilegio de ser su hijo. A mi hermana Cinthya y su esposo Darío por estar siempre presente, acompañándome y por el apoyo moral, que me brinda a lo largo de esta etapa de mi vida. A mis primas Anabel e esposo Stalin y Denisse que me motivaron para poder seguir adelante. A mi novia que estuvo incondicionalmente apoyándome. A todas las personas que me han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a los que compartieron sus conocimientos conmigo.

Luis Estuardo Soto Jiménez

Con gratitud y admiración, dedico este logro a Dios, fuente inagotable de sabiduría y guía en cada paso de mi jornada. A mi amada madre, cuyo amor y sacrificio moldearon mi ser, aportando luz a mi camino con inquebrantable cariño. A mi valiosa familia, cimiento de fortaleza y apoyo, quienes me han mostrado que la unidad es la base de nuestros triunfos.

A mis respetados maestros, guardianes del conocimiento y forjadores de mi intelecto, cada uno de ustedes, amigos y seres queridos, cuyo aliento y aliento han sido pilares en los momentos de desafío. A mi hermano, cuyo apoyo incondicional ha sido mi refugio en las tormentas y mi compañía en los logros.

David Alejandro Rojas Torres

Agradecimiento

Agradezco a Dios por bendecirme a lo largo de esta experiencia, por ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de debilidad y de dificultad. Gracias a mi padre por ser el pilar fundamental de mis sueños, por confiar y creer en mis expectativas, por los consejos, valores que me han inculcado. Agradezco a mis docentes del instituto por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de mi profesión

Luis Estuardo Soto Jiménez

Agradezco de corazón a mi familia por su constante amor y respaldo a lo largo de este camino, por ser mi refugio en los momentos de incertidumbre y por animarme a seguir adelante. Expreso mi gratitud a mis amigos, quienes han sido mi red de apoyo incondicional, brindándome risas, ánimo y valiosos momentos compartidos. También quiero manifestar mi agradecimiento a mis mentores, cuya sabiduría y guía han sido fundamentales para mi crecimiento personal y profesional, inspirándome a alcanzar metas que parecían inalcanzables.

David Alejandro Rojas Torres

Acta de cesión de derechos

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

PRIMERA. - Por sus propios derechos; el Ing. Eddy Xavier Santin Torres, en calidad de Director del proyecto de investigación de fin de carrera; y, Luis Estuardo Soto Jiménez y David Alejandro Rojas Torres, en calidad de autores del proyecto de investigación de fin de carrera; mayores de edad emiten la presente acta de cesión de derechos.

SEGUNDA. – Luis Estuardo Soto Jiménez y David Alejandro Rojas Torres, realizo la Investigación titulada

“ADAPTACIÓN DE UN SISTEMA DE FRENOS A DISCO MEDIANTE EL DISEÑO Y ANÁLISIS DE EQUIPO HIDRÁULICO, APLICADO A UN BUGGY DE COMPETENCIA PARA EL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO DURANTE EL PERIODO ABRIL – SEPTIEMBRE 2023.”; para optar por los títulos de Tecnólogos en Mecánica Automotriz, en el Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de Loja, bajo la dirección del Ing. Eddy Xavier Santin Torres.

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. Eddy Xavier Santin Torres, en calidad de director del proyecto de investigación de fin de carrera y Luis Estuardo Soto Jiménez y David Alejandro Rojas Torres como autores, por medio del presente instrumento, tienen a bien ceder en forma gratuita sus derechos de proyecto de investigación de fin de carrera titulado

“ADAPTACIÓN DE UN SISTEMA DE FRENOS A DISCO MEDIANTE EL DISEÑO Y ANÁLISIS DE EQUIPO HIDRÁULICO, APLICADO A UN BUGGY DE COMPETENCIA

PARA EL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO DURANTE EL PERIODO ABRIL – SEPTIEMBRE 2023” 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, 10 de noviembre 2023.

Ing. Eddy Xavier Santín Torres

DIRECTOR

C.I. 1104616642

Soto Jiménez Luis Estuardo

AUTOR

C.I. 1105573180

Rojas Torres David Alejandro

AUTOR

C.I 1150078986

Declaración juramentada

Loja, 10 de noviembre del 2023

Nombres: Luis Estuardo

Apellidos: Soto Jiménez

Cédula de Identidad: 1105573180

Carrera: Tecnología superior en Mecánica Automotriz

Semestre de ejecución del proceso de titulación: Abril - Septiembre 2023

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

“ADAPTACIÓN DE UN SISTEMA DE FRENOS A DISCO MEDIANTE EL DISEÑO Y ANÁLISIS DE EQUIPO HIDRÁULICO, APLICADO A UN BUGGY DE COMPETENCIA PARA EL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO DURANTE EL PERIODO ABRIL – SEPTIEMBRE 2023.”

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

Declaro bajo juramento que:

1. Soy autor del trabajo intelectual y de investigación del proyecto de fin de carrera.
2. El trabajo de investigación de fin de carrera no ha sido plagiado ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. El trabajo de investigación de fin de carrera presentada no atenta contra derechos de terceros.
4. El trabajo de investigación de fin de carrera no ha sido publicado ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

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

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

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

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

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

.....
Luis Estuardo Soto Jiménez
AUTOR
C.I. 1105573180

Declaración Juramentada

Loja, 10 de noviembre del 2023

Nombres: David Alejandro

Apellidos: Rojas Torres

Cédula de Identidad: 1150078986

Carrera: Tecnología superior en Mecánica Automotriz

Semestre de ejecución del proceso de titulación: Abril – Septiembre 2023

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

“ADAPTACIÓN DE UN SISTEMA DE FRENOS A DISCO MEDIANTE EL DISEÑO Y ANÁLISIS DE EQUIPO HIDRÁULICO, APLICADO A UN BUGGY DE COMPETENCIA PARA EL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO DURANTE EL PERIODO ABRIL – SEPTIEMBRE 2023.”

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

Declaro bajo juramento que:

6. Soy autor del trabajo intelectual y de investigación del proyecto de fin de carrera.
7. 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.
8. El trabajo de investigación de fin de carrera presentada no atenta contra derechos de terceros.
9. El trabajo de investigación de fin de carrera no ha sido publicado ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

10. 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.

.....
David Alejandro Rojas Torres
AUTOR
C.I. 1150078986

Índice de Contenido

Resumen.....	1
Abstrac.....	2
Planteamiento Del Problema.....	3
Determinación Del Tema.....	5
Justificación.....	6
Objetivos.....	8
Objetivo General.....	8
Objetivo Específicos.....	8
Marco Teórico.....	9
Marco Institucional.....	9
Reseña histórica.....	9
Modelo Educativo.....	12
Marco conceptual.....	14
Freno de Tambor.....	14
Frenos a Disco.....	15
Bomba de Freno.....	15
Freno de Mano.....	16
Liquido de Freno.....	17
Metodología.....	19

Método Fenomenológico.....	19
Método Hermenéutica.....	19
Método Práctico Proyectual.....	20
Técnicas de Investigación.....	20
Encuesta.....	20
Observación.....	21
Determinación de la muestra.....	21
Análisis de resultados.....	22
Propuesta de Acción.....	37
Definición de la Oportunidad.....	37
Diseño.....	38
Problema a Resolver.....	38
Material a Emplear.....	41
Costos Para El Proceso Tecnológico.....	42
Potenciales Usuarios y/o Beneficiarios.....	43
Efectos Medioambientales.....	43
Generación de Partículas.....	43
Emisiones de gases.....	43
Desgaste de materiales.....	44
Contaminación del Suelo y el Agua.....	44

Efectos en la Vida Silvestre.....	44
Impacto en Microorganismos del Suelo.....	45
Normativa De Seguridad.....	45
Organización Y Gestión.....	46
Evaluación De Proveedores De Materiales.....	46
Adquisición De Materiales.....	50
Asignar roles y responsabilidades.....	53
Tareas Primarias y Tareas Secundarias.....	54
Ejecución de las tareas.....	55
Evaluación.....	62
Prueba de distancia de frenado.....	62
Datos De Prueba.....	62
Tabla de datos.....	64
Conclusiones.....	65
Recomendaciones.....	66
Bibliografía.....	67
Anexos.....	70
Certificación de Aprobación del Proyecto de Investigación de Fin de Carrera, Emitido por el Vicerrectorado Académico del ISTS.....	70

Certificado o Autorización Para la Ejecución de la Investigación de la Empresa Pública, Privada o del ISTS en la Que se Va a Ejecutar.....	72
Cronograma.....	73
Presupuesto.....	74
Modelo De Entrevista.....	75
Evidencia Fotográfica.....	77
Planos.....	86

Índice de figuras

Figura 1. Logo Institucional.....	9
Figura 2. Modelo Educativo.....	13
Figura 3. Tambor de freno.....	14
Figura 4. Freno de disco.....	15
Figura 5. Bomba de freno.....	16
Figura 6. Freno de mano.....	17
Figura 7. Líquido de frenos.....	18
Figura 8. Pregunta uno.....	23
Figura 9. Pregunta dos.....	24
Figura 10. Pregunta tres.....	25
Figura 11. Pregunta cuatro.....	27
Figura 12. Pregunta cinco.....	28
Figura 13. Pregunta seis.....	29
Figura 14. Pregunta siete.....	31
Figura 15. Pregunta ocho.....	32
Figura 16. Pregunta nueve.....	34
Figura 17. Pregunta diez.....	35
Figura 18. Diseño de sistema hidráulico.....	38
Figura 19. Diseño de base para la mordaza.....	39
Figura 20. Diseño de manzana.....	40
Figura 21. Diseño de disco.....	40
Figura 22. Diarmoba Store.....	46
Figura 23. Mundo Cross.....	46

Figura 24. Ferretería.....	47
Figura 25. Automotriz Macas.....	47
Figura 26. MIM.....	48
Figura 27. Industrial Cables.....	48
Figura 28. Mordazas.....	50
Figura 29. Freno de mano hidráulico.....	50
Figura 30. Cañerías.....	51
Figura 31. Cilindro de freno.....	51
Figura 32. Pernos.....	52
Figura 33. Líquido de freno.....	52
Figura 34.. Desarmado de mangueta.....	55
Figura 35. Desarme de manzana.....	55
Figura 36. Instalación de freno.....	56
Figura 37. Diseño de disco.....	56
Figura 38. Torneado de disco.....	57
Figura 39. Diseño de manzana.....	57
Figura 40. Adaptación de disco en manzana.....	58
Figura 41. Instalación de manzana en la mangueta.....	58
Figura 42. Diseño de platina.....	59
Figura 43. Instalación de mordazas.....	59
Figura 44. Instalación de cilindro.....	60
Figura 45. Colocación de cañerías.....	60
Figura 46. Calibración de frenos.....	61

Figura 47. Prueba de ruta de distancia de frenado.....	62
Figura 48. Prueba de ruta de temperatura.....	63
Figura 49. Temperatura Inicial.....	64
Figura 50. Temperatura final.....	64
Figura 51. Certificación vicerrectorado académico.....	70
Figura 52. Certificación vicerrectorado académico.....	71
Figura 53. Certificado de recibir el Producto del Trabajo de fin de Carrera del ISTS.....	72
Figura 54. Adaptación de mordaza.....	77
Figura 55. Adaptación de cilindro de freno.....	77
Figura 56. Implementación de las cañerías.....	78
Figura 57. Sangrado de freno.....	78
Figura 58. Prueba de recalentamiento.....	79
Figura 59. Prueba de frenado.....	79
Figura 60. Armado.....	80
Figura 61. Compra de buggy.....	80
Figura 62. Adaptación.....	81
Figura 63. Traslado de buggy al lugar de trabajo.....	81
Figura 64. Refuerzo de soldadura.....	82
Figura 65. Análisis de manzana y disco.....	82
Figura 66. Instalación de manzanas, disco y mordaza.....	83
Figura 67. Rectificación de discos.....	83
Figura 68. Socialización.....	84
Figura 69. Plano uno.....	86

Figura 70. Plano dos.....	87
Figura 71. Plano tres.....	88
Figura 72. Portada de Manual de usuario.....	89
Figura 73. Índice de contenido del Manual.....	89
Figura 74. Introducción del Manual.....	90
Figura 75. Partes del sistema de freno hidráulico.....	90
Figura 76. Diseño del sistema.....	91
Figura 77. Proceso de adaptación.....	91
Figura 78. Proceso de adaptación.....	92
Figura 79. Dimensionamiento de piezas.....	92
Figura 80. Instalación de discos y mordazas.....	93
Figura 81. Montaje de los discos.....	93
Figura 82. Montaje de las mordazas.....	94
Figura 83. Distribución del equipo hidráulico.....	94
Figura 84. Conexión de conductos.....	95
Figura 85. Llenado de líquido de frenos.....	95
Figura 86. Pruebas y ajustes.....	96
Figura 87. Ajustes finales.....	96
Figura 88. Recomendaciones.....	97
Figura 89. Certificación de Aprobación del Abstract.....	98

Índice de Tabla

Tabla 1. Pregunta 1.....	33
Tabla 2. Pregunta 2.....	34
Tabla 3. Pregunta 3.....	36
Tabla 4. Pregunta 4.....	37
Tabla 5. Pregunta 5.....	38
Tabla 6. Pregunta 6.....	40
Tabla 7. Pregunta 7.....	41
Tabla 8. Pregunta 8.....	43
Tabla 9. Pregunta 9.....	44
Tabla 10. Pregunta 10.....	46
Tabla 11. Materiales a emplear.....	51
Tabla 12. Costos para el proceso tecnológico.....	52
Tabla 13. Tabla de tareas primarias y secundarias.....	63
Tabla 14. Tabla de tareas primarias y secundarias.....	64
Tabla15. Prueba de distancia de frenado Prueba de distancia de frenado.....	73
Tabla 16. Prueba de temperatura.....	74
Tabla 17. Presupuesto.....	85
Tabla 18. Cronograma de actividades.....	86

Resumen

En la carrera de Mecánica Automotriz en el ISTS de la ciudad de Loja, se llevó a cabo la construcción de buggys destinados a competencias. Donde se identificó la inseguridad en el sistema de frenos. Una vez detectado el problema, se propuso la implementación de un sistema de frenos hidráulicos con el objetivo de salvar la seguridad tanto de los pilotos como espectadores.

Posteriormente se realizó el encuestado confirmando los conocimientos de los alumnos y la importancia de implementar el sistema de frenos hidráulicos. Logrando identificar las necesidades y aspectos clave para la instalación del sistema en los buggys fabricados por los estudiantes. Mediante la recopilación bibliográfica, se ha obtenido información básica e indispensable para llevar a cabo esta instalación en los buggys.

El proceso de adaptación del sistema implicó una serie de etapas meticulosas. Como el desmontaje del sistema de freno existente. Posteriormente se diseñó y fabricó las piezas necesarias procediendo a su adaptación. Enseguida, se realizó la adquisición de los componentes esenciales para la instalación del sistema como mordazas, cañerías, entre otras piezas.

A continuación, se llevaron a cabo una serie de pruebas exhaustivas con el fin de evaluar su nivel de seguridad. Los resultados obtenidos fueron altamente positivos, lo que demostró que el sistema diseñado era uno de los más seguros disponibles. Con todos los aspectos técnicos concluidos, se procedió a la socialización del proyecto con el director de tesis, demostrando de manera concluyente la seguridad del sistema implementado. Posteriormente, se llevó a cabo la entrega del prototipo construido como parte integral del proyecto de tesis, marcando así la culminación exitosa del proceso de investigación y desarrollo.

Abstrac

In the Automotive Mechanics career at the ISTS in the city of Loja, the construction of buggies for competitions is carried out, where insecurity in the braking system was identified. Once the problem was detected, the implementation of a hydraulic brake system has been proposed so as to save the safety of both pilots and co-pilots and spectators.

Subsequently, a survey was conducted to confirm the students' knowledge and the importance of implementing the hydraulic brake system. Managing to identify the needs and key aspects for the installation of the system in the buggies manufactured by the students. By means of bibliographic compilation, basic and essential information has been obtained to carry out this installation on the buggies.

The process of adapting the system involved a series of meticulous stages. First, dismantle the existing brake system. Subsequently, the necessary parts were designed and manufactured, proceeding to adapt them. Next, the essential components for the installation of the system were purchased, such as clamps, pipes, among other pieces.

A series of extensive tests were then carried out in order to evaluate its level of security. The results obtained were highly positive, which demonstrated that the designed system was one of the safest available. With all the technical aspects concluded, the project was discussed with the thesis director, conclusively demonstrating the security of the implemented system. Eventually, the prototype built as an integral part of the thesis project was delivered, thus marking the successful completion of the research and development process.

Planteamiento Del Problema

Dentro del campo automotriz uno de los principales problemas de seguridad es el sistema de frenos en los vehículos, la revista Forbes (2019) publicó un artículo sobre la investigación de la NHTSA en Estados Unidos, afirma que: "Los sistemas de frenos de varios modelos de automóviles fallaban en condiciones de altas temperaturas y por sus condiciones geográficas en algunas zonas del mundo. Este es un grave problema a tener en cuenta para garantizar la seguridad de los conductores de del resto de sus ocupantes" (p. 49).

El mal funcionamiento del sistema de frenos es un problema común en Latinoamérica debido a la falta de mantenimiento y al uso de repuestos de baja calidad. La falta de infraestructura vial adecuada también puede dañar los componentes del sistema de frenos, según el artículo "¿Por qué fallan los frenos de los autos?" publicado en el periódico El Comercio. (2021). Para solucionar estos problemas recomienda que:

En muchos países de la región, los conductores no realizan el mantenimiento adecuado de sus vehículos, lo que incluye revisar y cambiar las pastillas de freno cuando es necesario. Además, algunos talleres mecánicos utilizan repuestos de baja calidad para reducir costos, lo que puede comprometer la seguridad del vehículo y aumentar el riesgo de accidentes de tránsito (p. 31)

A nivel nacional el sistema de los frenos son un elemento vital de los autos, pero muchas veces no reciben la atención necesaria, incrementando las posibilidades de accidentes en vehículos por ello la Organización ecuatoriana de Automovilismo y kartismo deportivo "FEDAK" implementa cambios en las normas de vehículos de uso diario y de competencia tipo buggy, Según Fedak (2022) indica lo siguiente:

Artículo 8. "Los vehículos deberán al menos estar previstos de un sistema de frenos de dos circuitos, accionados por un mismo pedal, freno de mano homologado o de circuito simple podrán utilizarse pedaleras tipo formula de bombas individuales" (p. 6)

A lo largo del tiempo, el sistema de frenos a disco ha experimentado significativas mejoras y avances como se menciona:

Los discos de freno modernos están fabricados con materiales de mayor calidad, como hierro fundido de alto contenido de carbono o materiales compuestos, lo que mejora su durabilidad y capacidad de disipación del calor. Además, han evolucionado en su diseño y ventilación, incorporando ranuras, perforaciones y ventilaciones internas para aumentar la disipación térmica y evitar el desvanecimiento de los frenos. Las pastillas de freno también han mejorado, ofreciendo un mejor coeficiente de fricción y una mayor resistencia al desgaste. La introducción del sistema antibloqueo de frenos (ABS) ha sido un gran avance en la seguridad de los frenos a disco, impidiendo el bloqueo de las ruedas el frenado brusco. Estas mejoras en los sistemas de frenos a disco han llevado a un rendimiento de frenado más seguro, eficiente y confiable en los vehículos modernos. (Goncalves,2016)

En el Instituto Superior Tecnológico Sudamericano, se ha desarrollado una interesante iniciativa en la carrera de Mecánica Automotriz, donde se construyeron buggys de competencia. Estos vehículos han sido utilizados en diversas carreras, sin embargo, se ha identificado un problema importante en cuanto a la seguridad de los competidores como espectadores, la ausencia de un sistema de frenado adecuado. Los pilotos tienen dificultades para detener los vehículos de manera rápida y segura, ya que se adquieren velocidades muy altas, lo cual aumenta la probabilidad de accidentes y lesiones graves.

Determinación Del Tema

Adaptación de un sistema de frenos a disco mediante el diseño y análisis de equipo hidráulico, aplicado a un buggy de competencia para el Instituto Superior Tecnológico Sudamericano durante el periodo Abril – Septiembre 2023.

Justificación

El presente proyecto de investigación se relaciona con la línea de tecnologías y técnicas del mantenimiento de sistemas automotrices con enfoque especial en la sub línea diseño automotriz con innovación tecnológica, en esta línea se encarga de las investigaciones para contribuir en la formación de los estudiantes de la carrera de mecánica automotriz del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano.

Al concluir este proyecto de alto nivel que ha sido propuesto con el objetivo de obtener el título de tercer nivel de Tecnólogo Superior en Mecánica Automotriz se pondrá en práctica todo lo aprendido a lo largo de nuestra etapa como estudiantes. De esta manera, se puede demostrar el conocimiento adquirido gracias a los docentes de esta institución, quienes han contribuido a nuestro desarrollo profesional.

Al culminar el periodo académico del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de Loja, se ha planteado la implementación de un sistema hidráulico de frenos a disco para buggys. Esta novedosa implementación representa un avance significativo en la carrera de mecánica automotriz, ya que contribuirá en la construcción de los siguientes prototipos de buggys. La implementación de este sistema permitirá un mejor manejo y nos brindará más seguridad debido a su alta capacidad de frenado, además se logrará disminuir los riesgos de accidente en las competencias. La implementación de este sistema hidráulico de frenos a discos fomenta el desarrollo de habilidades técnicas en los estudiantes de mecánica automotriz del instituto, ya que les brinda la oportunidad de familiarizarse con tecnologías innovadoras y adquirir experiencia práctica en su instalación y mantenimiento.

Este proyecto servirá como una excelente guía para otros estudiantes de otros institutos de la ciudad y para el Ecuador en general. La elaboración del prototipo en temas educativos facilitara las enseñanzas de los docentes al momento de impartir sus conocimientos a sus alumnos, y así puedan adquirir conocimientos de un sistema de freno seguro para vehículos de competencia. Aplicando este sistema se cumplirá con las normas exigentes en este tipo de vehículos de competencia tipo buggy, precautelando la seguridad tanto de la afición, como del competidor al momento de desarrollarse una competencia de este tipo de vehículos.

Objetivos

Objetivo General

Implementar un sistema de frenos hidráulicos a disco en un buggy de competencia, realizando un prototipo por medio de un software CAD, con el propósito de enriquecer los módulos del laboratorio de Mecánica Automotriz del ISTS

Objetivo Específicos

Recopilar información, mediante búsquedas exhaustivas mediante libros, revistas, blog, publicaciones, tesis de grado, para la adquisición de información teórica que ayude al desarrollo del proyecto.

Realizar encuestas a los estudiantes de la carrera mecánica automotriz del ISTS, a través un análisis cualitativo y cuantitativo que abarque datos fundamentales sobre el proyecto de investigación de adaptación e implementación de un sistema de frenos hidráulicos a disco, para adquirir información fundamental en el desarrollo del proyecto de investigación.

Realizar un prototipo de un sistema de frenos hidráulicos a disco, a través de software CAD, para la implementación en el buggy de competencia.

Socialización de los datos obtenidos, mediante una exposición con el director del proyecto de tesis y coordinador de la carrera, con el fin de dar a conocer toda la información obtenida de los estudiantes de la carrera de mecánica automotriz del ISTS.

Marco Teórico

Marco Institucional

Figura 1.

Logo Institucional



Nota. La figura hace referencia al logotipo que actualmente usa la institución como rasgo distintivo tomado de página oficial de la institución

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 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 Moras pamba.
- ✓ Proyecto de creación de la Sede del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano en la ciudad de Machala
- ✓ Progreso hacia la transformación integral digital en todos los procesos académicos, financieros y de procesos.

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

La formación de seres humanos y profesionales enfocados a laborar en el sector público como privado en la generación de ideas y solución de conflictos es una valiosa premisa, empero, el mayor de los retos es motivar a los profesionales de tercer nivel superior tecnológico para que pasen a ser parte del grupo de emprendedores; entendiéndose que esta actividad dinamiza en todo orden al sistema productivo, económico, laboral y por ende social de una ciudad o país.

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

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

ISTS 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.

Modelo Educativo



Nota. La figura indica el modelo educativo del ISTS, Tomado de 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 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.

Marco conceptual

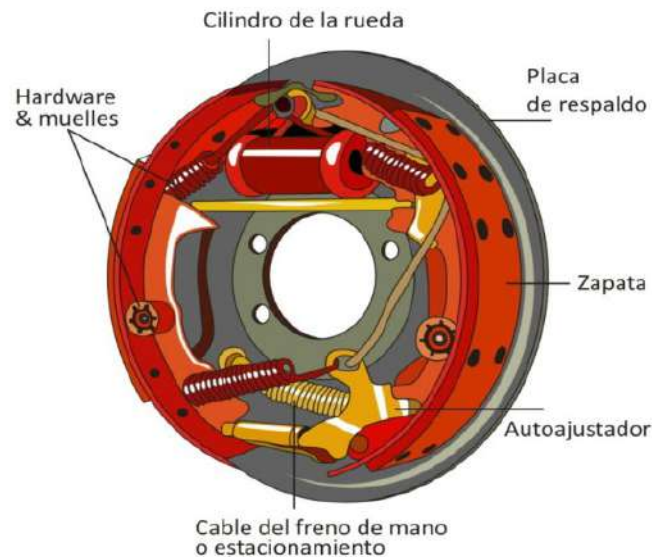
Freno de Tambor

El freno en un vehículo es un dispositivo que se utiliza con la intención de disminuir la velocidad del coche. Se compone de un eje que en primera instancia es capaz de transformar la energía cinética en pleno movimiento, extrayéndose y generando por consecuencia la desaceleración de la energía.

El freno de tambor el sistema de frenos más antiguo montado en vehículos actuales y su utilización es aún generalizada en automoción. También se denomina freno de zapatas interiores, ya que el freno de tambor funciona apretando la zapata contra la superficie interior de un tambor que gira. (Domínguez y Ferrer, 2012)

Figura 3.

Tambor de freno



Nota. Tambor de freno, por Expertoautorecambio,2017, tomado de <https://n9.cl/kveef>

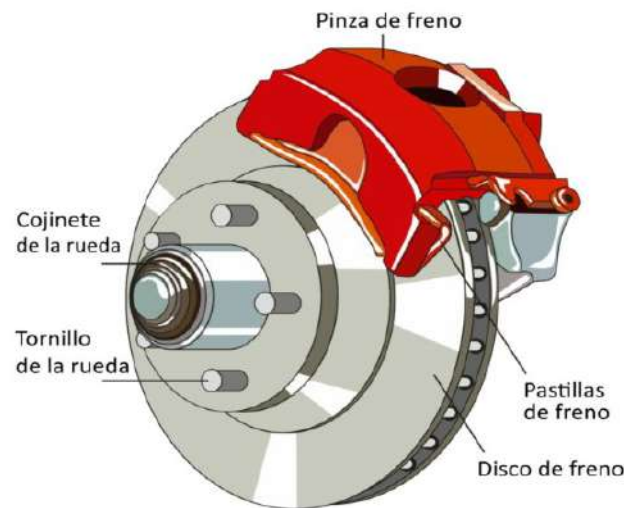
Frenos a Disco

Vamos a comenzar por el breve estudio de los frenos de disco porque ellos son los más corrientemente utilizados en los automóviles modernos y los que se muestran más adecuados, por el momento, para las características generales de la frenada que precisan los modernos automóviles. Según Domínguez y Ferrer menciona que:

El sistema de freno de disco es el más empleado en automóviles y motocicletas. Este freno es más ligero, sencillo y efectivo que el sistema de freno de tambor, y se está imponiendo como freno de rueda en la mayoría de vehículos (Arroyo,1996).

Figura 4.

Freno de disco



Nota. Freno de disco, por Expertoautorecambio,2017, tomado de <https://n9.cl/kveef>

Bomba de Freno

La bomba de freno es un cilindro hueco cuyo interior este mecanizado con precisión, tanto en acabado superficial como en la medida del diámetro, para que los émbolos puedan

deslizarse con un buen ajuste, con poco rozamiento y sin fugas del líquido de frenos. Martí (1993) Afirмо lo siguiente

La bomba o cilindro maestro es la encargada de generar la presión en el circuito hidráulico cuando el conductor pisa el pedal de freno. Transforma la fuerza de empuje aplicada sobre el pedal de freno en presión hidráulica. Con la misma fuerza de empuje, la bomba es más eficiente cuando menor es el diámetro de su cilindro. (p. 250).

Figura 5.

Bomba de freno



Nota. Bomba de freno, por Blogmecanicos,2019, tomado de <https://n9.cl/xk4r8>

Freno de Mano

El freno de mano es un componente esencial en los vehículos que evita el movimiento no deseado cuando están estacionados. Se activa mediante una palanca o botón y ejerce presión sobre las ruedas traseras.

El sistema de freno se adoptan la tercera de las funciones asignadas a un sistema de frenos. El freno de mano debe mantener el vehículo en estado estacionario, permaneciendo así en pendientes y en ausencia del conductor. Por motivos de seguridad,

frenos de mano deben permanecer totalmente operativos incluso ante fallas de los sistemas hidráulico o neumático. (Luque et. Al., 2004).

Figura 6.

Freno de mano



Nota. Freno de mano hidráulico, por RodiautoSport, 2017, tomado de <https://n9.cl/vzt6t>

Líquido de Freno

El líquido de frenos, un tipo de fluido hidráulico, transfiere energía dentro del sistema de frenos de tu auto. Es lo que garantiza que tu auto se detenga cuando pones el pie en el pedal del freno. K-H Dietsche (2005) asegura que:

El líquido de frenos sirve de medio hidráulico para la transmisión de fuerza en los sistemas de frenos. Debe cumplir unos requisitos muy estrictos a fin de que los frenos funcionen con seguridad. Las propiedades de los líquidos de frenos están establecidas en diferentes normas de contenido muy similar (SAEJ1703, FMVSS116, ISO4925). Las características descritas en la norma FMVSS 116 han alcanzado fuerza legal en los EE.UU. y son determinantes en todo el mundo. (p. 239)

Figura 7.

Líquido de frenos



Nota. Líquido de freno, por Autodoc, 2020, tomado de <https://n9.cl/alnsm>

Metodología

Método Fenomenológico

La fenomenología nos invita a mirar más allá de las suposiciones y prejuicios que influyen en nuestras interpretaciones ya sumergirnos en la riqueza de la experiencia tal como se presenta en la conciencia. Al hacerlo, podemos desentrañar los fenómenos en su esencia y captar la esencia de la experiencia misma. El método fenomenológico, propuesto por Edmund Husserl (1913), nos invita a explorar y comprender:

la experiencia consciente en su forma pura. Esta corriente filosófica busca estudiar las estructuras de la conciencia sin presuposiciones previas sobre la existencia de un mundo externo objetivo. Al adoptar este enfoque, se nos brinda la oportunidad de examinar la manera en que percibimos y comprendemos el mundo que nos rodea desde una perspectiva subjetiva y reflexiva.

Método Hermenéutica

Al aplicar el método hermenéutico, abrimos las puertas a la posibilidad de una comprensión más profunda y enriquecedora. A través de la interpretación y el diálogo con los textos, podemos trascender los límites de nuestras propias perspectivas y adentrarnos en el mundo de otros tiempos y culturas. La hermenéutica nos brinda las herramientas necesarias para sumergirnos en la riqueza y complejidad de las obras literarias, filosóficas y científicas, permitiéndonos obtener una visión más completa y enriquecedora del conocimiento humano y su expresión a lo largo de la historia. La hermenéutica, según la visión de Hans-Georg Gadamer en su obra "Verdad y método" (1960), nos indica que:

Es el arte de comprender e interpretar los textos y discursos. Reconoce que nuestra comprensión está influenciada por nuestros propios horizontes culturales y contextos

históricos, lo cual nos lleva a reconocer la subjetividad inherente a todo acto interpretativo. Desde esta perspectiva, la hermenéutica nos enseña a ser conscientes de nuestros propios prejuicios ya acercarnos a los textos con una mente abierta, determinó a explorar las múltiples capas de significado que se encuentran en ellos.

Método Práctico Proyectual

El método práctico proyectual nos desafía a integrar la teoría y la práctica en el proceso de diseño, fomentando la reflexión y la experimentación. Nos invita a comprender que cada proyecto es una oportunidad para generar un impacto positivo en la vida de las personas y en la configuración de los espacios que habitamos. El método práctico proyectual, propuesto por Jorge Sarquis en su obra "El Proyecto como Método" de (2008), nos da a entender

El diseño como un proceso de conocimiento y transformación del entorno. Este enfoque busca enseñarnos a proyectar y construir considerando la calidad de vida de las personas como objetivo principal. Al adoptar este método, se reconoce que el diseño no es únicamente una actividad estética, sino una herramienta poderosa para generar nuevos.

Técnicas de Investigación

Encuesta

La encuesta es una búsqueda sistemática de información en la que el investigador pregunta a los investigados sobre los datos que desea obtener, y posteriormente “reúne estos datos individuales para obtener durante la evaluación datos agregados” (Mayntz et al., 1976: 133).

La técnica de la encuesta es un medio a través del cual obtiene información para realizar un análisis correcto para la elaboración del proyecto

Observación

La observación es un elemento fundamental de todo proceso de investigación; en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos. Gran parte del acervo de conocimientos que constituye la ciencia ha sido lograda mediante la observación. La observación está influida por el marco(s) teórico(s) que ha aprendido el psicólogo, y que, partiendo del mismo, va a influir en esa forma de observación que inicia el proceso de conocimiento de la persona que acude para ser diagnosticada y posteriormente intervenida. (Díaz, 2011).

La técnica de observación ha permitido la elaboración del siguiente trabajo que consiste en la elaboración de una maqueta, identificar los problemas que existen para la implementación de un sistema de hidráulico de frenos en la adaptación de un buggy de competencia, se debía analizar a través de la observación en el ISTS para determinar el nivel de conocimiento.

Determinación de la muestra

El tamaño de la muestra se determina con la población estudiantil perteneciente a la tecnología Superior en Mecánica Automotriz con un total de 263 estudiantes. Con un nivel de confianza del 95%, margen de error del 5%.

La fórmula con que se obtuvo los datos es la siguiente:

n = Tamaño de la muestra

N = Estudiantes M.A. (ISTS) = 263

Z = Nivel de confianza (95%) = 1,96 P = Probabilidad de éxito 50% = 0, 50

Q = Probabilidad de fracaso 50% = 0,50 E = Margen de error 5% = 0, 05

$$n = \frac{N * z^2 * P * Q}{}$$

$$n = \frac{[(N - 1) * E^2] + (z^2 * P * Q)}{[(263 - 1) * (0,05)^2] + ((1,96)^2 * 0,50 * 0,50)}$$

$$n = \frac{263 * 3,8416 * 0,50 * 0,50}{[263 * 0,0025] + (3,8416 * 0,50 * 0,50)}$$

$$n = \frac{252,5852}{0,6575 + 0,9604}$$

$$n = \frac{252,5852}{1,6179}$$

$$n = 156$$

El tamaño de la muestra se estableció de 156 estudiantes según el resultado obtenido en el ejercicio poblacional anterior.

Análisis de resultados

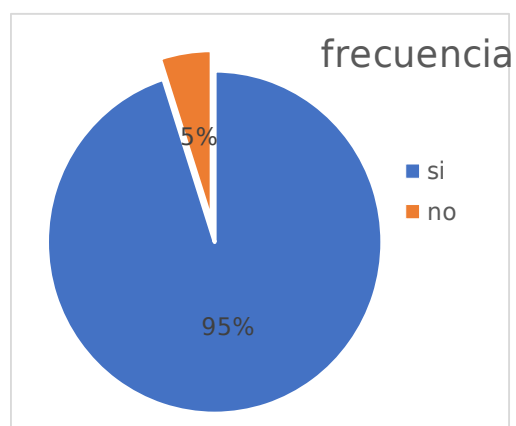
La siguiente encuesta se elaboró para los estudiantes de Mecánica Automotriz en base a los datos obtenidos en la determinación de la muestra, misma que contiene 10 preguntas relacionadas a nuestro tema de titulación.

Análisis e Interpretaciones

Pregunta 1: ¿Estás familiarizado con el funcionamiento de un sistema hidráulico de frenos a disco?

Figura 8.

Pregunta uno



Nota: Esta imagen al estudio realizado. Tomado de Google formularios, Tomado de <https://acortar.link/q4L0yf>

Tabla 1.

Pregunta 1

pregunta	frecuencia	%
si	153	95%
no	8	5%
total	161	100%

Nota. Tabla estadística de la pregunta 1

Análisis cuantitativo

De la encuesta realizada a una población de 161 estudiantes del 100% de los encuestados, el 95% estudiantes respondieron que si y el resto que vendría a ser el 5% respondieron lo contrario.

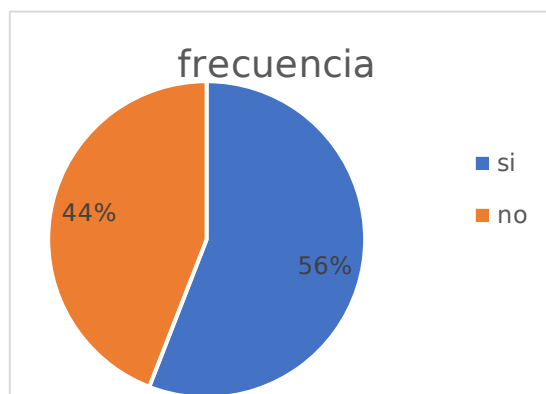
Análisis Cualitativo

En este apartado se puede destacar que en la totalidad de los encuestados está familiarizado con un sistema de frenos hidráulicos ya sea por motivo laboral o por enseñanzas, y en el caso contrario el mínimo porcentaje desconoce sobre el mismo ya que la encuesta fue dirigida a todos los estudiantes, desde primero a último ciclo.

Pregunta 2: ¿Conoce cuál es el mantenimiento adecuado de un sistema de frenos a disco hidráulico?

Figura 9.

Pregunta dos



Nota: Esta imagen al estudio realizado. Tomado de google formularios, Tomado de <https://acortar.link/q4L0yf>

Tabla 2.

Pregunta 2

preguntas	frecuencia	%
si	90	56%
no	71	44%
total	161	100%

Nota. Tabla estadística de la pregunta 2

Análisis Cuantitativo

De la encuesta realizada a una población de 161 estudiantes del 100% de los encuestados, el 56% estudiantes respondieron que sí y el resto que vendría a ser el 44% respondieron lo contrario.

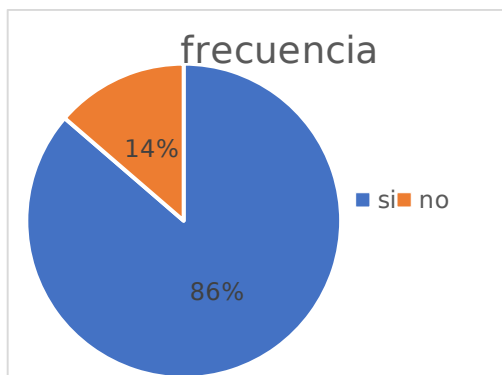
Análisis Cualitativo

De las encuestas dirigidas a los estudiantes de la carrera de mecánica automotriz del ISTS un mayor porcentaje afirma conocer de un mantenimiento de un sistema de frenos hidráulicos, se puede determinar que la mayoría a tenido practica en este tipo de sistema, en cambio el resto se pudo determinar que no tienen mucho conocimiento en este tipo de sistemas, ya sea por la pobreza de conocimiento o por falta de practica en estos sistemas.

Pregunta 3: Seria de su interés conocer ¿Cómo es el proceso de adaptación de un sistema hidráulico de frenos aplicados a los buggy de competencia?

Figura 10.

Pregunta tres



Nota: Esta imagen al estudio realizado. Tomado de google formularios, Tomado de <https://acortar.link/q4L0yf>

Tabla 3.

Pregunta 3

pregunta	frecuencia	%
si	139	86%
no	22	14%
total	161	100%

Nota. Tabla estadística de la pregunta 3

Análisis Cuantitativo

De la encuesta realizada a una población de 161 estudiantes del 100% de los encuestados, el 86% estudiantes respondieron que si y el resto que vendría a ser el 14% respondieron lo contrario.

Análisis Cualitativo

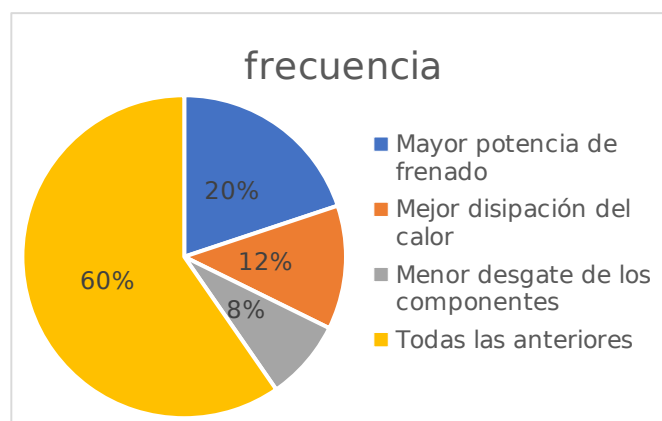
El 86% de los encuestados está interesado en la instalación de un sistema de frenos hidráulicos en un buggy de competencia, ya sea para mejor eficiencia en los buggy en las

próximas elaboraciones de los buggys, y el 14% no está interesada ya sea porque son estudiantes recién ingresados en la carrera y aun no hacen la elaboración del buggy.

Pregunta 4: ¿Cuáles son los beneficios de utilizar un sistema de frenos a disco en comparación con otros tipos de frenos?

Figura 11.

Pregunta cuatro



Nota: Esta imagen al estudio realizado. Tomado de google formularios, Tomado de <https://acortar.link/q4L0yf>

Tabla 4.

Pregunta 4

preguntas	frecuencia	%
-----------	------------	---

Mayor potencia de frenado	32	20%
Mejor disipación del calor	20	12%
Menor desgaste de los componentes	13	8%
Todas las anteriores	96	60%
total	161	100%

Nota. Tabla estadística de la pregunta 4

Análisis Cuantitativo

De la encuesta realizada a una población de 161 estudiantes del 100% de los encuestados, el 20% estudiantes respondieron mayor potencia de frenado, 12% de los estudiantes respondieron que mejor disipación del calor, 8% de los estudiantes respondieron menor desgaste de los componentes, y el resto que vendría a ser el 60% respondieron los estudiantes que todas las respuestas anteriores son correctas.

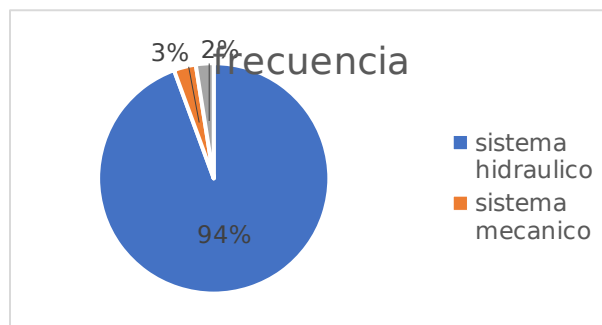
Análisis Cualitativo

De las encuestas realizada a los estudiantes de la carrera de mecánica automotriz del ISTS en su mayoría optaron por todas las respuestas anteriores ya que deben tener conocimientos previos en sistemas de frenos a disco, en la segunda un porcentaje menor escoge mayor potencia de frenado ya que afirman ya sea por uso en sus vidas diarias o por recomendación, y en una menor cantidad escogieron menor disipación de los componentes opción que se pudo haber dado por desconocimiento de la misma

Pregunta 5: ¿Cuál de los siguientes sistemas de frenos considera más eficiente?

Figura 12.

Pregunta cinco



Nota: Esta imagen al estudio realizado. Tomado de google formularios, Tomado de <https://acortar.link/q4L0yf>

Tabla 5.

Pregunta 5

pregunta	frecuencia	%
sistema hidráulico	152	94%
sistema mecánico	5	3%
blanco	4	2%
total	161	100%

Nota. Tabla estadística de la pregunta 5

Análisis Cuantitativo

De la encuesta realizada a una población de 161 estudiantes del 100% de los encuestados, el 94% estudiantes respondieron sistema hidráulico y el resto que vendrían a ser 3% de los estudiantes dejaron su respuesta nula.

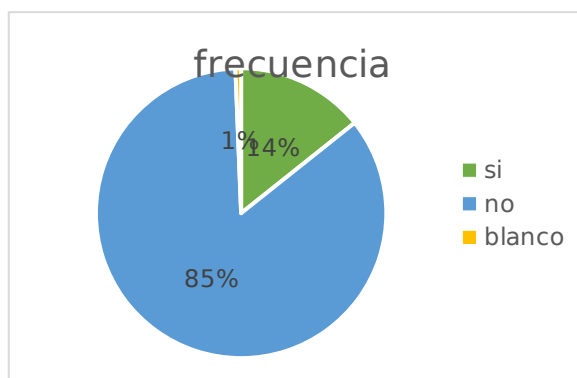
Análisis Cualitativo

De las encuestas realizadas al público en general en su mayoría optaron por la primera opción ya que deben tener conocimientos previos sobre sistemas hidráulicos, en la segunda un porcentaje mínimo escoge la segunda opción ya que afirman no tener conocimientos en sistemas modernos, y en tercera opción es muy mínima ya que pueden ser personas que quieren arrancar en la carrera de mecánica automotriz.

Pregunta 6: ¿Conoce algún tipo de adaptación de sistema hidraulico de frenos a disco que se haya realizado dentro de las instalaciones del taller ISTS?

Figura 13.

Pregunta seis



Nota: Esta imagen al estudio realizado. Tomado de google formularios, Tomado de <https://acortar.link/q4L0yf>

Tabla 6.

Pregunta 6

preguntas	frecuencia	%
si	23	14%

no	137	85%
blanco	1	1%
total	161	100%

Nota. Tabla estadística de la pregunta 6

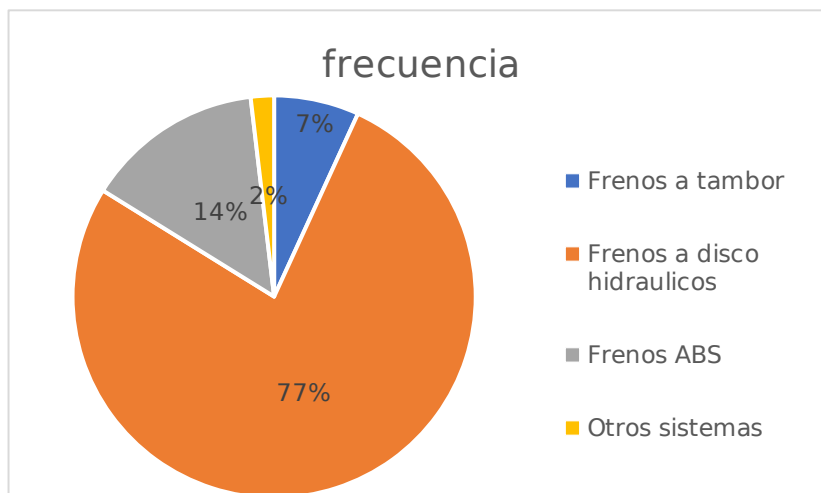
Análisis Cuantitativo

De la encuesta realizada a una población de 161 estudiantes del 100% de los encuestados, el 14% estudiantes respondieron si y el 85% de los estudiantes respondieron si y 1% nulo.

Análisis Cualitativo

De las encuestas dirigidas a los estudiantes en su mayoría afirman que no han desarrollado un sistema de hidráulico de frenos aplicado en un buggy, en cambio el restante afirma haber visto o escuchado de la instalación de un sistema hidráulico, y el un mínimo porcentaje no tiene conocimiento.

Pregunta 7: ¿Qué sistema de frenos considera que es el más común actualmente en los vehículos que circulan en nuestro país?

Figura 14.*Pregunta siete*

Nota: Esta imagen al estudio realizado. Tomado de google formularios, Tomado de <https://acortar.link/q4L0yf>

Tabla 7.*Pregunta 7*

Preguntas	frecuencia	%
Frenos a tambor	11	7%
Frenos a disco hidráulicos	124	77%
Frenos ABS	23	14%
Otros sistemas	3	2%
Total	161	100%

Nota. Tabla estadística de la pregunta 7

Análisis Cuantitativo

De la encuesta realizado a una población de 161 estudiantes del 100% de los encuestados, 7% de los estudiantes escogieron la opción 1, 77% de los estudiantes optaron por la opción 2,

14% de los estudiantes optaron por la opción 3, y por último el restante que es 2% escogieron la última opción.

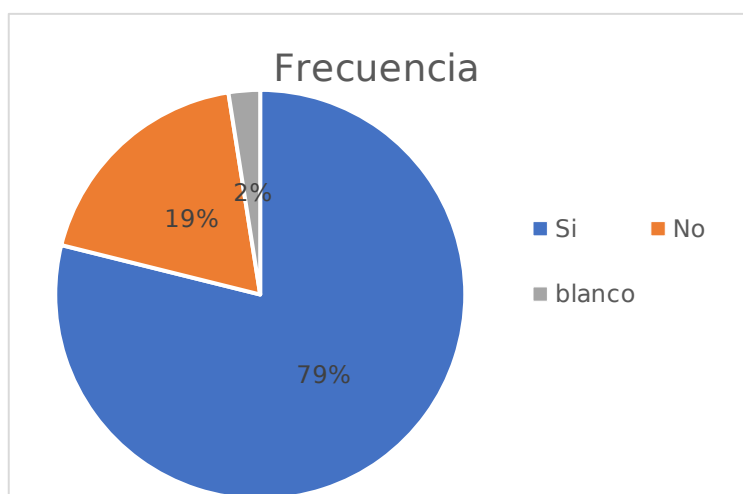
Análisis Cualitativo

De los encuestados en su totalidad se logra afirmar que la segunda opción es el sistema más común en los vehículos que circulan en nuestro país, debido a que brinda un mejor rendimiento, en la segunda opción que la gente opto fue sistema de frenos ABS que son un poco común en vehículos en nuestro país, y la tercera opción que fue mínima optaron por la opción uno que es un sistema de frenos a tambor que ya son poco comunes en vehículos de nuestro país la mayoría son en vehículos antiguos, y la última opción fue la poco optada por los estudiantes encuestados que escogieron otros sistemas.

Pregunta 8: ¿Crees que un sistema hidráulico de frenos a disco puede reducir el riesgo de accidentes durante una carrera?

Figura 15.

Pregunta ocho



Nota: Esta imagen al estudio realizado. Tomado de google formularios, Tomado de <https://acortar.link/q4L0yf>

Tabla 8.*Pregunta 8*

Preguntas	Frecuencia	%
Si	127	79%
No	30	19%
blanco	4	2%
Total	161	100%

Nota. Tabla estadística de la pregunta 8

Análisis Cuantitativo

De la encuesta realizada a una población de 161 estudiantes del 100% de los encuestados, 79% de los estudiantes escogieron la opción 1, 19% estudiantes optaron por la opción 2, y por último el restante que es 2% estudiantes optaron por la opción 3.

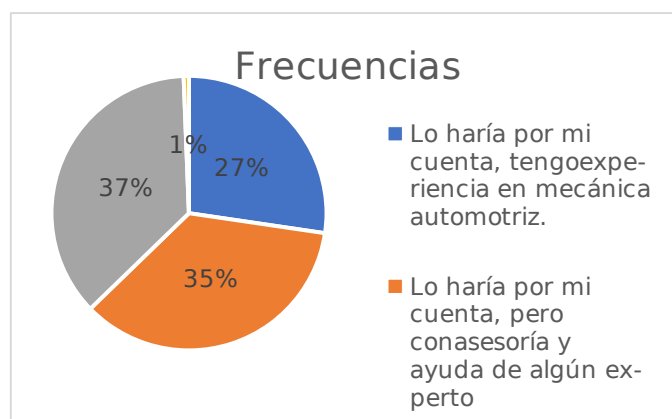
Análisis Cualitativo

De los encuestados en su totalidad se logra afirmar que en la primera opción tiene mayor porcentaje ya que se cree que dan mayor seguridad y reducen riesgos, con este sistema de frenos hidráulicos se dice que representan mejor eficacia, y la segunda opción con un porcentaje inferior creen que es poco seguro y se cree que no reducirá accidentes, y la tercera opción con una mínima optaron por no opinar en responder.

Pregunta 9: Si te decidieras a realizar la adaptación de frenos hidráulicos a disco, ¿preferirías llevar a cabo el proceso por tu cuenta o acudir a un taller especializado?

Figura 16.

Pregunta nueve



Nota: Esta imagen al estudio realizado. Tomado de google formularios, Tomado de <https://acortar.link/q4L0yf>

Tabla 9.

Pregunta 9

Preguntas	Frecuencias	%
Lo haría por mi cuenta, tengo experiencia en mecánica automotriz.	44	27%
Lo haría por mi cuenta, pero con asesoría y ayuda de algún experto	57	35%

Preferiría acudir a un taller especializado para que lo realicen profesionales.	59	37%
blanco	1	1%
Total	161	100%

Nota. Tabla estadística de la pregunta 9

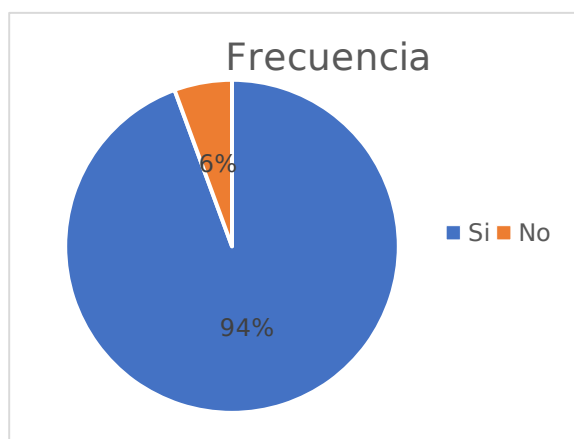
Análisis Cuantitativo

De la encuesta realizada a una población de 161 estudiantes del 100% de los encuestados, 27% de los habitantes escogieron la opción 1, 35% estudiantes optaron por la opción 2, 37% estudiantes optaron por la opción 3, y por último el restante que es 1% escogieron la última opción.

Análisis Cualitativo

De los encuestados en su totalidad se logra afirmar que la tercera opción tiene porcentaje superior ya que afirman que acudirían a talleres especializados con profesionales tanto por su trabajo y eficacia, en la segunda opción optaron por hacer por su propia mano pero con asesoría o ayuda de alguien especializado para tener un trabajo eficaz y no cometer errores, y como tercera opción con un porcentaje inferior harían por su propia mano ya que tiene experiencia como maestros o como ayudante en talleres, por último el restante que es un porcentaje muy mini decidió no responder ya sea por falta de practica o falta de conocimientos.

Pregunta 10: ¿Cree usted que es factible la instalación de un sistema de frenos hidráulicas aplicados a los buggys de competencia?

Figura 17.*Pregunta diez*

Nota: Esta imagen al estudio realizado. Tomado de google formularios, Tomado de <https://acortar.link/q4L0yf>

Tabla 10.*Pregunta 10*

Preguntas	Frecuencia	%
Si	152	94%
No	9	6%
Total	161	100%

Nota. Tabla estadística de la pregunta 10

Análisis Cuantitativo

De la encuesta realizada a una población de 161 habitantes del 100% de los encuestados 94% estudiantes respondieron que sí y el resto que vendrían a ser el 6% respondieron lo contrario.

Análisis Cualitativo

De las encuestas dirigidas a los estudiantes de mecánica automotriz en su mayoría afirman que es factible la instalación de un sistema de freno hidráulico en los buggys de

competencia, en cambio el restante con un mínimo porcentaje cree que no es factible la instalación de un sistema de freno hidráulico en los buggys de competencia.

Propuesta de Acción

Definición de la Oportunidad

Desarrollo e Implementación de un Sistema de Frenos Hidráulicos a Disco para Buggys de Competencia en el Laboratorio de Mecánica Automotriz del ISTS. El objetivo principal de esta propuesta es abordar el problema de seguridad de los pilotos que participan en competencias de buggys, al implementar un sistema de frenos hidráulicos a disco. Además, se busca enriquecer los módulos educativos del laboratorio de Mecánica Automotriz en el Instituto Tecnológico Sudamericano (ISTS) mediante el desarrollo y prototipado de este sistema innovador.

Esta iniciativa será dirigida y ejecutada por Luis Estuardo Soto Jiménez y David Alejandro Rojas Torres, quienes se encargarán de investigar, diseñar, prototipar y validar el sistema de frenos propuesto. Se dispone de un presupuesto de \$1000 para la investigación, el desarrollo del prototipo y las pruebas necesarias.

Se fabricará un prototipo físico del sistema de frenos hidráulicos a disco y se realizarán pruebas rigurosas en entornos controlados para garantizar su eficacia y seguridad. El sistema de frenos hidráulicos a disco será integrado en el laboratorio de Mecánica Automotriz del ISTS para

enriquecer los módulos de enseñanza. Se crearán materiales didácticos y guías de uso para los estudiantes.

Se llevará a cabo un análisis exhaustivo de los sistemas de frenos en buggys de competencia, identificando deficiencias y áreas de mejora. Se investigarán las especificaciones técnicas y requisitos de seguridad para sistemas de frenos hidráulicos a disco. Se consolidó el software CAD para diseñar un sistema de frenos hidráulicos a disco adaptado a las necesidades de los buggys de competencia. Se creará un prototipo virtual en el software para visualizar el funcionamiento y hacer los ajustes necesarios.

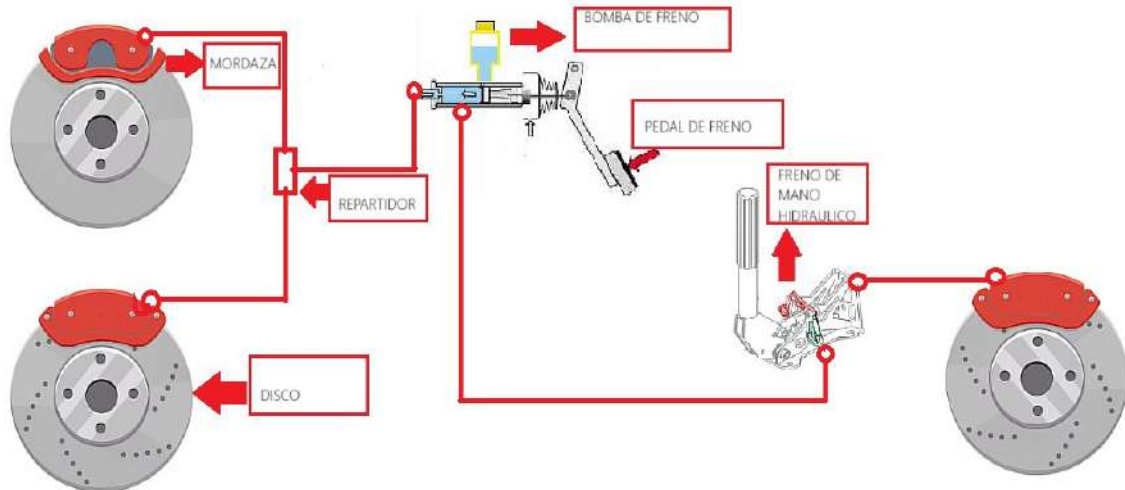
Esta propuesta de acción tiene como meta abordar la seguridad de los pilotos en competencias de buggys mediante la implementación de sistemas de frenos hidráulicos a disco, mientras que también contribuye a enriquecer la experiencia educativa en el laboratorio de Mecánica Automotriz del ISTS.

Diseño

Problema a Resolver

Figura 18.

Diseño de sistema hidráulico



Nota. Este diseño fue realizado como un esquema básico para nuestro proyecto. Diseñado por los autores Soto y Rojas, 2023.

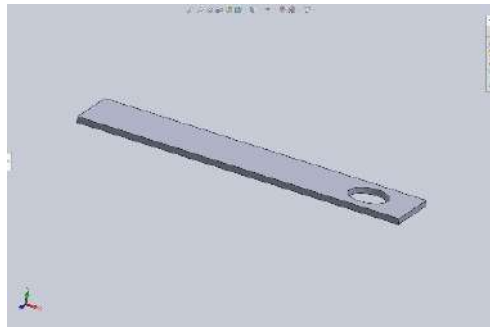
Uno de los principales problemas a resolver es la eficiencia del sistema de frenos en los buggys de competencia fabricados en el ISTS por los estudiantes de la carrera de mecánica automotriz que se enfrenta al desafío de tener un vehículo que represente seguridad, eficiencia y rendimiento al momento de una carrera. Actualmente, el buggy utiliza un sistema de frenos mecánicos convencionales que ha demostrado ser insuficiente para proporcionar la potencia de frenado necesaria en terrenos variados y condiciones de carrera, ya que se ha presentado varios accidentes ya sea por volcamiento o colisiones con los demás competidores por la falta de frenado.

El problema a resolver es adaptar un sistema de frenos hidráulicos al buggy para lograr un frenado más eficiente y controlado, así como se muestra en el diseño de la figura 18. Sin embargo, hay varios desafíos técnicos y de diseño que deben abordarse para garantizar que el sistema funcione de manera óptima en un entorno de competición a inseguridad en los vehículos. El objetivo secundario es demostrar la eficiencia de sistema implementado en el buggy de competencia, haciendo pruebas de frenado que determinara que tan eficiente es al momento de

competir y si representa seguridad para el piloto como para los espectadores, la segunda prueba será de la temperatura del sistema para determinar cuánto tiempo sería útil al momento de competir y no representar peligro al momento de competir.

Figura 19.

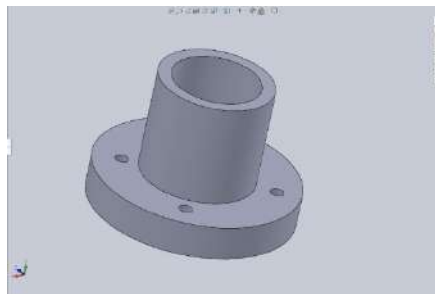
Diseño de base para la mordaza



Nota. Diseño realizado en CAD. Tomada por los autores Soto y Rojas, 2023.

Figura 20.

Diseño de manzana



Nota. Diseño realizado en CAD. Tomada por los autores Soto y Rojas, 2023.

Figura 21

Diseño de disco



Nota. Diseño realizado en CAD. Tomada por los autores Soto y Rojas, 2023.

Finalmente, se presentarán los diseños de las piezas fabricadas para la adaptación del sistema de frenos hidráulicos, los cuales se detallan en las figuras 19, 20 y 21. Estos diseños son el resultado del trabajo llevado a cabo por los alumnos, enfocado en el desarrollo de nuevos prototipos de buggy. Estos diseños de piezas fabricadas son de gran relevancia, ya que proporcionarán valiosa ayuda a los ingenieros encargados de impartir las clases a los estudiantes. Facilitarán significativamente el proceso de diseño y construcción de los buggys al integrar un sistema de freno hidráulico más eficiente. Este avance permitirá optimizar el tiempo empleado durante la fabricación.

Material a Emplear

Tabla 11.

Materiales a emplear

MATERIALES		
Material		Descripción
1.	Kit de freno de mano	Hidráulico
2.	Buggy	Tubular
3.	Bomba de aceite de freno	De Suzuki 1 coreano
4.	Líquido de freno	Dot3
5.	Mordazas	Moto Factory ak47
6.	Discos	Acero inoxidable
7.	Suelda	6010

8.	Pletina	1,5 pulga
9.	Pintura	Esmalte
10.	Válvula de combinación	De cobre
11.	Pernos	De acero
12.	Brocas	Para metal
13.	Manguera de presión	Cobre

Nota. Esta tabla hace referencia de los materiales a emplear, 2023.

Costos Para El Proceso Tecnológico

Tabla 12.

Costos para el proceso tecnológico

Precios de Materiales			
Cantidad	Materiales	Precio unitario	Precio total
1	Kit de freno de mano	55	55
1	Buggy	400	400
1	Bomba de aceite de freno	40	40
3	Líquido de freno	5.30	16
4	Manguera de presión	10	40
2	Mordazas	20	40
2	Discos	20	40
5lbs	Suelda	2.50	15
5	Pletina	3	15
5	Pintura	2.50	15
1	Válvula de combinación	10	10
20	Pernos	1	20
3	Brocas	5	15
Total (USD)			721

Potenciales Usuarios y/o Beneficiarios

Los principales beneficiarios son los estudiantes de la carrera de mecánica automotriz, ya que esta maqueta será utilizada por los Ing. que impartirán sus clases y facilitarán los conocimientos a los estudiantes.

Efectos Medioambientales

Los sistemas de frenos de los vehículos desempeñan un papel crucial en la seguridad y funcionalidad de los automóviles, pero también tienen efectos en el medio ambiente. Estos efectos pueden agruparse en varias categorías, incluyendo la generación de partículas, emisiones de gases y desgaste de materiales. A continuación, detallaré estos impactos ambientales:

Generación de Partículas

Los frenos de los vehículos generan partículas finas en el proceso de frenado, conocidas como material particulado (PM). Estas partículas pueden incluir metales como el cobre, plomo, zinc y otros compuestos nocivos. Cuando son liberados al ambiente, pueden contribuir a la contaminación del aire y representan un riesgo para la salud humana y ecosistemas circundantes.

Emisiones de gases

El proceso de frenado implica una fricción intensa entre las pastillas de freno y los

Nota. Esta tabla hace referencia a los costos del proceso tecnológico, 2023. discos, lo que puede generar altas temperaturas y liberar gases nocivos. Estos gases pueden incluir compuestos orgánicos volátiles (COV) y otros subproductos de la fricción que contribuyen a la contaminación atmosférica y al cambio climático. Los COV pueden reaccionar con otros contaminantes en la atmósfera para formar ozono troposférico, un contaminante del aire perjudicial.

Desgaste de materiales

El uso regular de frenos conlleva un desgaste gradual de los materiales de las pastillas de freno y discos. Estos materiales pueden contener sustancias perjudiciales, como amianto y otros compuestos tóxicos. El desgaste de estos materiales contribuye a la acumulación de contaminantes en el suelo y el agua cercana a las carreteras.

Para mitigar estos efectos perjudiciales en el medio ambiente, los fabricantes de vehículos y los profesionales de la mecánica automotriz están trabajando en desarrollar tecnologías más eficientes y ecológicas. Esto incluye la investigación y adopción de sistemas de frenos regenerativos, frenos de baja emisión de polvo, y la promoción del mantenimiento preventivo y uso responsable del sistema de frenos para minimizar su impacto en el entorno.

Contaminación del Suelo y el Agua

Si se derrama líquido de frenos en el suelo, ya sea durante el mantenimiento del vehículo o debido a un accidente, puede infiltrarse en el suelo y contaminar las capas freáticas y los cuerpos de agua cercanos. El líquido de frenos a menudo contiene sustancias químicas tóxicas, como glicoles y éteres, que pueden ser dañinas para la vida acuática y el entorno terrestre.

Efectos en la Vida Silvestre

La exposición de la vida silvestre al líquido de frenos derramado puede ser perjudicial. Los animales que ingieren o entran en contacto con el líquido de frenos pueden sufrir envenenamiento o lesiones graves. Además, la contaminación del agua puede afectar a los organismos acuáticos, alterando los ecosistemas locales.

Impacto en Microorganismos del Suelo

Los componentes químicos del líquido de frenos pueden afectar a los microorganismos presentes en el suelo, lo que puede desequilibrar el ciclo de nutrientes y la salud del suelo en general. Esto, a su vez, puede tener un efecto negativo en la vegetación que depende de un suelo saludable.

Normativa De Seguridad

A1.- Como primera precaución se debe tomar en cuenta la medida de los discos en la parte delantera.

A2.- Segunda precaución determinar el desgaste del disco que se debe desarrollar en el torno para poder tener una buena colocación de la mordaza.

A3.- Tercera precaución verificar si se produce el frenado correcto en las llantas delanteras con la colocación de discos y mordazas

A4.- Cuarta precaución comprobar si el rodamiento del aro es correcto, ya que nos ayudara a verificar que no hay ningún rozamiento entre el aro y la mordaza con el disco.

A5.- Quinto verificar que el cilindro utilizado para el sistema de freno hidráulico tenga doble salida y ejerza buena presión hacia las mordazas.

A6.- Sexto verificar que el freno de mano ejerza una buena presión para el frenado del vehículo ya en modo apagado o en neutro.

A7.- Séptimo tener la medida correcta para las cañerías del cilindro hacia las mordazas, para no tener problemas en el lugar de instalación del cilindro.

Organización Y Gestión

Evaluación De Proveedores De Materiales

Figura 22.

Diarmoba Store



Nota. En esta empresa hicimos el pedido del freno de mano hidráulico. Tomada por los autores Soto y Rojas, 2023.

Es una empresa de repuesto y accesorios de vehículos, está ubicada en la ciudad de Cuenca es conocida a nivel nacional, esta empresa nos facilitó la adquisición del freno de mano hidráulico, que es muy clave para el sistema de freno hidráulico

Figura 23.

Mundo Cross



Nota. En esta mecánica de motos adquirimos las mordazas. Tomada por los autores Soto y Rojas, 2023.

Mundo Cross es una institución conocida en la provincia de Loja, ya que se dedica a la reparación de motos de carreras y cuadrones, es muy eficiente, aquí adquirimos las mordazas de moto que se ayudara para la adaptación del sistema de freno hidráulico.

Figura 24.

Ferretería Flores

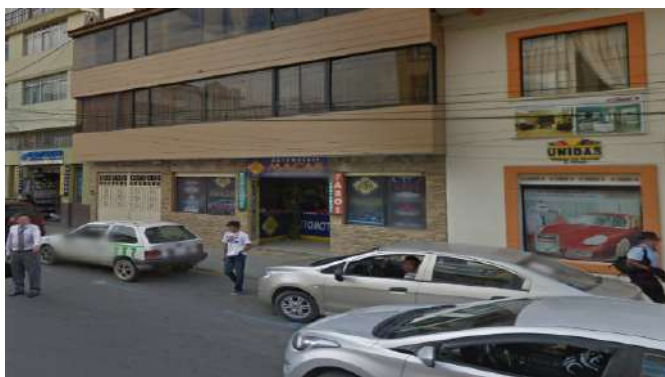


Nota. En esta ferretería hicimos la adquisición pernos, tuercas arandelas. Tomada por los autores Soto y Rojas, 2023.

Es una ferretería muy conocida en la ciudad de Loja esta sitúa en la calle 18 de noviembre, aquí adquirimos los pernos que ocupamos para la adaptación de nuestro sistema y en algunas herramientas que ocupamos para la adaptación.

Figura 25.

Automotriz Macas



Nota. En este local comercial de repuestos adquirimos el cilindro de freno. Tomada por los autores Soto y Rojas, 2023.

Es un establecimiento que se dedica a la venta de repuestos automotrices en la ciudad de Loja, es muy conocida por su eficiencia, en este local adquirimos nuestro cilindro de freno que es el más importante de nuestro sistema de freno hidráulico.

Figura 26.

MIM



Nota: En esta tornería hicimos rectificación de discos. Tomada por los autores Soto y Rojas, 2023.

Es una empresa dedica en fabricar cosas de minerías, torno fabricación de cubiertas, etc. es de gran trayectoria, muy conocida por empresas mineras, ya que se a visualizado la gran útil. En esta empresa nos ayudó a la rectificación torneado de los discos.

Figura 27.

Industrial Cables



Nota. En esta empresa las cañerías y cables de freno. Tomada por los autores Soto y Rojas, 2023.

Es una empresa con mucha trayectoria, dedicada a la fabricación de cables de frenos, cañerías de freno hidráulico, etc. Desde vehículos pequeños hasta maquinaria pesada. Su eficacia

ha hecho ser muy conocida y utilizada por la gente que confía en esta empresa

Adquisición De Materiales

Figura 28.

Mordazas



Nota. Foto tomada por el autor los autores Soto y Rojas, 2023.

Aquí podemos apreciar la mordaza que es de una moto Factory AK-47, esta es de mucha importancia en nuestro sistema, ya que van en la parte delantera, donde ocuparemos dos, una en lado izquierdo y la otra en el lado derecho que cumplirán con la función de detener el disco, y así poder detener la rotación de las ruedas delanteras.

Figura 29.

Freno de mano hidráulico



Nota. Foto tomada por el autor los autores Soto y Rojas, 2023.

En la imagen podemos observar el freno de mano hidráulico, que es de mucha utilidad ya que cumple la función de mandar presión a las mordazas y así poder detener la marcha con el motor encendido o tener una mejor eficiencia en el momento de que el vehículo este apagada

Figura 30.

Cañerías



Nota. Foto tomada por el autor los autores Soto y Rojas, 2023.

Cañerías de líquido de frenos es muy esencial en nuestro sistema de freno hidráulico, ya que a través de ella se transporta el líquido de frenos, así las mordazas accionan sobre los discos los cuales posteriormente detendrán la marcha de las ruedas y así no permiten el movimiento del buggy.

Figura 31*Cilindro de freno*

Nota. Foto tomada por el autor los autores Soto y Rojas, 2023.

Cilindro de freno de Suzuki 1 es un cilindro básico que consta de doble salida, ocuparemos para el almacenamiento del líquido de freno y presión del líquido hacia las mordazas a través de las cañerías.

Figura 32.*Pernos*

Nota. Foto tomada por el autor los autores Soto y Rojas, 2023.

Pernos y arandelas de todas las medidas, en las cual utilizamos para asegurar el freno de mano hidráulico, también ocupamos para asegurarlas mordazas y el cilindro de freno

Figura 33.*Líquido de freno*

Nota. Foto tomada por el autor los autores Soto y Rojas, 2023.

Líquido de freno es un material sintético es el que ocuparemos para el depósito de freno y accionamiento de las mordazas, para así tener un buen desempeño del sistema de freno hidráulico.

Asignar roles y responsabilidades.**Tabla 13.***Tabla de tareas primarias y secundarias*

Primarios	Secundarios
<ul style="list-style-type: none"> • Instalación de mordazas • Fabricación de base de mordazas • Compra de bomba de freno • Adquisición de cañerías de freno • Fabricación de disco con el tornero • Compra de freno de mano hidráulico 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de piezas en CAD • Adquisición de materiales para instalación de piezas • Prueba de frenado de temperatura de discos • Pintado de chasis • Compra de pintura

-
- | | |
|-----------------------------------|--|
| • Instalación de freno de mano | • Limpieza y ligar chasis |
| • Adaptación de cilindro de freno | • Búsqueda de freno de mano |
| | • Búsqueda de tornero |
| | • Buscar fabricante de cañerías de freno |
-

Nota. Esta tabla muestras todas las actividades, 2023.

Tareas Primarias y Tareas Secundarias.

Tabla 14.

Tabla de tareas primarias y secundarias

Luis Estuardo Soto Jiménez	
Primarias	Secundarias
<ul style="list-style-type: none"> • Fabricación de disco con el tornero • Compra de freno de mano hidráulico • Instalación de freno de mano • Adaptación de cilindro de freno 	<ul style="list-style-type: none"> • Compra de pintura • Limpieza y ligar chasis • Búsqueda de freno de mano • Búsqueda de tornero • Buscar fabricante de cañerías de freno
David Alejandro Rojas Torres	
Primarias	Secundarias
<ul style="list-style-type: none"> • Instalación de mordazas • Fabricación de base de mordazas • Compra de bomba de freno 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de piezas en CAD • Adquisición de materiales para instalación de piezas

-
- Adquisición de cañerías de freno
 - Prueba de frenado de temperatura de discos
 - Pintado de chasis
-

Ejecución de las tareas

Figura 34.

Desarmado de mangueta



Nota. Estas tablas muestran las actividades divididas, 2023.

Nota: Foto tomada por el autor los autores Soto y Rojas, 2023.

Como primer paso se procede al desarme y extracción de las manguetas de la dirección del buggy, que son de cuadro que posteriormente fueron adaptadas.

Figura 35.

Desarme de manzana



Nota. Foto tomada por el autor los autores Soto y Rojas, 2023.

Como segundo paso: retirar la manzana del eje de la mangueta, para posteriormente poder mandar hacer la medida que acople en la manzana para poder adaptar el disco que tomo un tiempo.

Figura 36.

Instalación de freno de mano



Nota. Foto tomada por el autor los autores Soto y Rojas, 2023.

Luego se instala el freno de mano hidráulico, para ahorrar tiempo y poder determinar la medida de las cañerías de la mordaza posterior y verificar la medida de la cañería que viene del cilindro

Figura 37.

Diseño de disco



Nota. Foto tomada por el autor los autores Soto y Rojas, 2023.

Diseño de los discos con dimensiones en la aplicación de CAD para posteriormente mandar a rectificar y torneado de acuerdo al diseño con medidas de 22cm de largo y 5 mm de espesor.

Figura 38.

Torneado de disco



Nota. Foto tomada por el autor los autores Soto y Rojas, 2023.

Una vez realizado todo se procedió a mandar hacer a medida los disco con un diámetro de 22 cm y 6 mm de ancho el cual quedo a medida de la mordaza.

Figura 39.

Diseño de manzana



Nota. Foto tomada por el autor los autores Soto y Rojas, 2023.

Diseño de torneado de la manzana original, para el encaje del disco y tenga más seguridad de no correrse, ya que ira a medida sobre el disco.

Figura 40.

Diseño de manzana



Nota. Foto tomada por el autor los autores Soto y Rojas, 2023.

Una vez determinado que el disco calza a medida con la mordaza, se procede a la adaptación del disco sobre la manzana original del cuadron, por lo cual una vez acoplada de manera fija para tener mayor seguridad y no presente problemas en la rotación de la rueda.

Figura 41.

Instalación de manzana en la mangueta



Nota. Foto tomada por el autor los autores Soto y Rojas, 2023.

Una vez acoplado todo se instala las manzanas, para posteriormente hacer pruebas de rotación del disco, para verificar que no presenten ningún problema de mala rotación o roce en alguna pieza del brazo de la dirección.

Figura 42.

Diseño de platina



Nota. Foto tomada por el autor los autores Soto y Rojas, 2023.

Diseño de base para colocación de la mordaza con un largo de 5.5 cm y 4 cm de espesor, y el orificio de 6 mm

Figura 43.

Instalación de mordazas



Nota. Foto tomada por el autor los autores Soto y Rojas, 2023.

Colocación de mordaza sobre la disco una vez colocada la base que se fabricó para la mordaza y consistir si no hay ningún defecto o roce sobre el disco.

Figura 44.

Instalación de cilindro



Nota. Foto tomada por el autor los autores Soto y Rojas, 2023.

Posteriormente se procede a la colocación adecuada del cilindro, para que el pedal ejerza sobre él y pueda mandar presión sobre las mordazas, y pueda accionar el frenado en los discos.

Figura 45.

Colocación de cañerías



Nota: Foto tomada por el autor los autores Soto y Rojas, 2023.

Colocación de cañerías mandadas hacer a medida del cilindro a las mordazas, posteriormente hacia el freno de mano hidráulico, y del freno hidráulico hacia la mordaza posterior.

Figura 46.

Calibración de frenos



Nota. Foto tomada por el autor los autores Soto y Rojas, 2023.

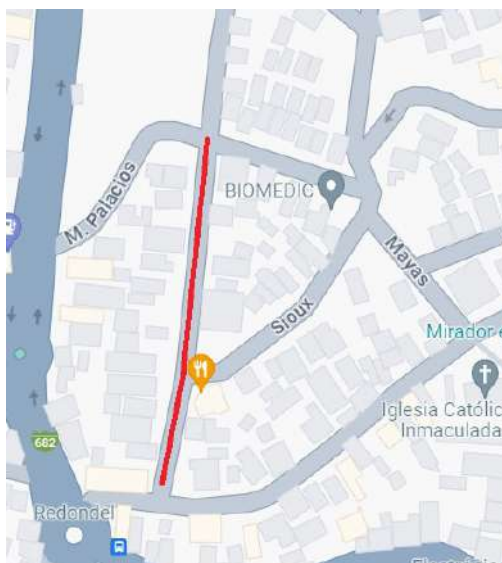
Calibración de frenos para el accionamiento de las mordazas, y correcto funcionamiento del freno de mano hidráulico para que tenga un excelente accionamiento sobre las mordazas

Evaluación

Prueba de distancia de frenado

Figura 47.

Prueba de ruta de distancia de frenado



Nota. Sacada de Google maps, 2023.

En este mapa podemos constatar la ruta trazada, a utilizar para la realización de la prueba de frenado, que consto de una carretera recta y de gran distancia, que nos facilitó la velocidad necesaria para la realización de la prueba, por consiguiente, obtuvimos los siguientes resultados representados en la siguiente tabla.

Datos De Prueba

Tabla15.

Prueba de distancia de frenado

Nº	Velocidad	Distancia de frenado
1	15km	1.25m
2	25km	2m
3	35km	2.79 m

Nota. Esta tabla indica los resultados de la prueba de distancia de frenado,2023.

Figura 48.

Prueba de ruta de temperatura



Nota. Zona de prueba, tomado de Google maps, 2023.

Lo primero fue trazar la ruta por donde se va a realizar la prueba de temperatura, donde podemos apreciar en el mapa las calles Sioux, Mariano Samaniego y M. Palacios, la prueba de temperatura trata del número de vueltas realizadas con el uso del freno, donde por siguiente hicimos de números impares el número de vueltas, para verificar el cambio de temperatura. Por consiguiente, se realizó una tabla donde obtuvimos los siguientes datos.

Tabla de datos

Tabla 16.

Prueba de temperatura

N°	Tiempo	Temperatura Inicial	Temperatura Final
1	30min	24.8°C	42.2 °c

Nota. Esta tabla indica los resultados de la prueba de temperatura, 2023.

Figura 49.

Temperatura Inicial



Nota. Foto tomada por el autor los autores Soto y Rojas, 2023.

Figura 50.

Temperatura final



Nota. Foto tomada por el autor los autores Soto y Rojas, 2023.

Conclusiones

De acuerdo a la información recopilada se pudo concluir que la instalación de un sistema de frenos hidráulicos, daría un mejor rendimiento en tubulares, ya que presentaría una mejora en la seguridad tanto en espectadores como competidores, reduciendo accidentes de volcamientos, salidas de la pista, reduciendo accidentes de gran magnitud.

Una vez recolectada la información en los estudiantes, concluimos que la instalación de este sistema sería de gran ayuda para los docentes y estudiantes, los docentes podrán atribuir sus

clases con el diseño de este sistema, y los estudiantes podrán fijar en este sistema para la elaboración de sus buggys de competencia que se han venido fabricando año tras año.

Una vez diseñado los planos de piezas esenciales para la instalación del sistema de frenos hidráulicos, concluimos que ayudara a los estudiantes para la fabricación e instalación de piezas a futuro si desean implementar este tipo de sistema de frenos hidráulicos.

Una vez culminado este proyecto concluimos una socialización con el director de proyecto de tesis, para definir y corregir errores, para tener un buen rendimiento al momento de defender nuestro proyecto ante nuestro jurado

Recomendaciones

Se recomienda que la información recolectada debe de ser de fuentes seguras y eficientes, como por ejemplos de libros, manuales, revistas científicas, artículos científicos etc.

Se recomienda realizar encuestas de manera física, para tener mejores resultados, y hacer a estudiantes de segundo ciclo en adelante, ya que la mayoría de estudiantes de primer ciclo carecen de conocimientos en mecánica.

Realizar los diseños una vez obtenidas las medidas correctas, que se ocuparan para las piezas, y así no tener problemas de modificaciones en los diseños, ya que toman tiempo y cambios drásticos.

Tener en cuenta siempre la opinión de tu director de tesis, ya que es de mucha ayuda para no tener ningún problema, y tener una buena presentación del proyecto para obtener una buena calificación

Bibliografía

Alonso, L. (1994). Sujeto y discurso. El lugar de la entrevista abierta en las prácticas de la sociología cualitativa, en Delgado, J.M. y Gutiérrez, J. (Coords.), Métodos y técnicas cualitativas de investigación en ciencias sociales. Madrid: Síntesis.

Arroyo. (1996). *Google Books*.

https://www.google.com.ec/books/edition/Los_frenos_en_el_autom%C3%B3vil/cyQ7WRjZUDoC?hl=es-419&gbpv=0

Carpio. (2018). Edu.ec. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/15358/1/UPS-CT007549.pdf>

- Cuesta, M. (2008). Encuesta deliberativa. España: Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Dietsche. (2005). *Google Books*. https://www.google.com.ec/books/edition/Manual_de_la_t%C3%A9cnica_del_autom%C3%B3vil/lvDitKK11SAC?hl=es-419&gbpv=0
- Fedak. (2022). fedak.com.ec/wp-content/uploads/2022/08/REGLAMENTOS-RALLY-FEDAK-2022-C001-marzo-2022.pdf
- Dominguez, & Ferrer. (2012). *Google Books*.
https://www.google.com.ec/books/edition/Sistemas_de_transmisi%C3%B3n_y_frenado/IOLEAwAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=0
- El Comercio. (2022). *frenos Archives - El Comercio*. <https://www.elcomercio.com/tag/frenos/>
- Ferrer. (2008). *Google Books*. https://www.google.com.ec/books/edition/Sistemas_de_transmisi%C3%B3n_y_frenado/zvjnwAEACAAJ?hl=es-419
- García. (2005). *Google Books*.
https://www.google.com.ec/books/edition/El_cuestionario/-JPW5SWuWOUC?hl=es-419&gbpv=0
- Hernández, R. M. (2019b). Investigación cualitativa: Método fenomenológico hermenéutico. *Propósitos Y Representaciones*, 7(1), 201. <https://doi.org/10.20511/pyr2019.v7n1.267>
- Martí. (1993). *Google Books*.
https://www.google.com.ec/books/edition/Frenos_ABS/uYxvxFmzvPgC?hl=es-419&gbpv=0
- Ordoñez, & Molina. (2014). *Google Books*. https://www.google.com.ec/books/edition/Dise%C3%B1o_de_un_buggy_arenero_sistema_de_f/ISOkswEACAAJ?hl=es-419

Post. (2003). *Google Books*.

https://www.google.com.ec/books/edition/Sistemas_de_freno_convencionales_y_elect/VTEZOC_--_sC?hl=es-419&gbpv=0

Rodríguez, Álvarez, & Vera. (2004). *Google Books*.

https://www.google.com.ec/books/edition/Ingenier%C3%ADa_del_autom%C3%B3vil_Sistemas_y_co/JDuzY9j6HwMC?hl=es-419&gbpv=0

Soc, E. V. F. |. (2021, December 12). La revisión bibliográfica - Enver Vega F. | Soc. - Medium.

Medium. <https://investsocperu.medium.com/la-revisi%C3%B3n-bibliogr%C3%A1fica-1188b99df9b7>

Díaz, V. (2001). Diseño y elaboración de cuestionarios para la investigación

comercial. https://www.google.com.ec/books/edition/Diseño_y_elaboración_de_cuestionarios/kER9q4koSnYC?hl=es-419&gbpv=1&dq

Díaz, L. (2011). La observación.

https://www.psicologia.unam.mx/documentos/pdf/publicaciones/La_observacion_Lidia_Diaz_Sanjuan_Texto_Apoyo_Didactico_Metodo_Clinico_3_Sem.pdf

Anexos

Certificación de Aprobación del Proyecto de Investigación de Fin de Carrera, Emitido por el Vicerrectorado Académico del ISTS.

Figura 51.

Certificación vicerrectorado académico



**INSTITUTO TECNOLÓGICO
SUDAMERICANO**
Formando gente de talento

VICERRECTORADO ACADÉMICO

Loja, 26 de Julio del 2023
Of. N° 901 -VDIN-ISTS-2023

Sr.(ta). ROJAS TORRES DAVID ALEJANDRO
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 **ADAPTACIÓN DE UN SISTEMA DE FRENOS A DISCO MEDIANTE EL DISEÑO Y ANÁLISIS DE EQUIPO HIDRÁULICO, APLICADO A UN BUGGY DE COMPETENCIA PARA EL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO DURANTE EL PERIODO ABRIL – SEPTIEMBRE 2023.**, 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 (e/lla) null ROBERTH JAVIER CASTILLO CHAVEZ.

Particular que le hago conocer para los fines pertinentes.

Atentamente,





Ing. Germán Patricio Villamarín Coronel Mgs.
VICERRECTOR DE DESARROLLO E INNOVACIÓN DEL ISTS

Matriz: Miguel Riofrío 156-25 entre Sucre y Bolívar. Telfs: 07-2587258 / 07-2587210 Pagina Web:
www.tecnologicosudamericano.edu.ec

Nota. Certificado de aprobación, imagen tomada por los autores Soto y Rojas, 2023.

Figura 52.

Certificación vicerrectorado académico


INSTITUTO TECNOLÓGICO
SUDAMERICANO
Avanzando juntos de futuro

VICERRECTORADO ACADÉMICO

Loja, 26 de Julio del 2023
Of. N° 899 -VDIN-ISTS-2023

Sr.(ita). SOTO JIMENEZ LUIS ESTUARDO
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 **ADAPTACIÓN DE UN SISTEMA DE FRENOS A DISCO MEDIANTE EL DISEÑO Y ANÁLISIS DE EQUIPO HIDRÁULICO, APLICADO A UN BUGGY DE COMPETENCIA PARA EL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO DURANTE EL PERIODO ABRIL – SEPTIEMBRE 2023.**, 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) null ROBERTH JAVIER CASTILLO CHAVEZ.

Particular que le hago conocer para los fines pertinentes.

Atentamente,


Ing. Germán Patricio Villamarín Coronel Mgs.
VICERRECTOR DE DESARROLLO E INNOVACION DEL ISTS


"INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO"
VICERRECTORADO
SUDAMERICANO

Matriz: Miguel Riofrío 156-25 entre Sucre y Bolívar. Telfs: 07-2587258 / 07-2587210 Pagina Web:
www.tecnologicosudamericano.edu.ec

Nota. Certificado de aprobación, imagen tomada por los autores Soto y Rojas, 2023.

Certificado o Autorización Para la Ejecución de la Investigación de la Empresa Pública, Privada o del ISTS en la Que se Va a Ejecutar.

Figura 53.

Certificado de recibir el Producto del Trabajo de fin de Carrera del ISTS



Loja, 03 de octubre 2023

El suscrito Ing. Eddy Xavier Santin Torres, **Docente Responsable de recibir el Producto del Trabajo de Fin de Carrera del ISTS** del mismo, a petición de parte interesada y en forma legal.

CERTIFICA:

Que los Sres. **ROJAS TORRES DAVID ALEJANDRO** y **SOTO JIMÉNEZ LUIS ESTUARDO**, con cédulas de identidad Nro. 1150078986 y Nro. 1105573180, respectivamente, han realizado la entrega del **SISTEMA DE FRENOS HIDRÁULICO**, como parte de Proyecto de Titulación de Fin de carrera de la T. S. Mecánica Automotriz denominado "ADAPTACIÓN DE UN SISTEMA DE FRENOS A DISCO MEDIANTE EL DISEÑO Y ANÁLISIS DE EQUIPO HIDRÁULICO, APLICADO A UN BUGGY DE COMPETENCIA PARA EL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO DURANTE EL PERIODO ABRIL – SEPTIEMBRE 2023." Para tal efecto el Ing. Eddy X. Santin T. da fe de que se ha realizado la socialización e implementación correspondientes del proyecto en los laboratorios de la carrera de Mecánica Automotriz, la cual tiene una efectividad de 100% y cumple con los requerimientos esperados.

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



Ing. Eddy X. Santin T.

**Responsable de recibir el
Producto de la Carrera de Mecánica Automotriz**



Ing. Eddy X. Santin T.

**Responsable de experimentación del
Producto de la Carrera de Mecánica Automotriz**

Nota. Certificado de aprobación, imagen tomada por los autores Soto y Rojas, 2023.

Cronograma

Tabla 17.
Cronograma de actividades

Nº	ACTIVIDADES	MESES SEMANAS	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	Orientación en las líneas de investigación		X																														
2	Refuerzo a las líneas de investigación			X																													
3	Identificación del problema				X																												
4	Planteamiento del tema					X																											
5	Elaboración de justificación						X																										
6	Planteamiento de objetivos							X																									
7	Elaboración del marco institucional y teórico									X	X																						
8	Elaboración del diseño metodológico											X																					
9	Determinación de la muestra, recursos y bibliografía												X																				
10	Presentación del anteproyecto													X																			
11	Recopilar información																																
12	Diseño de encuestas y/o entrevistas													X	X	X																	
12	Aplicación de encuestas y/o entrevistas														X	X	X																
13	Tabulación y elaboración de gráfica														X	X	X																
14	Análisis de encuestas																	X	X	X													
15	Realizar y construcción de prototipo software CAD																	X	X	X													
16	Socialización de datos obtenidos																									X							
17	Fomentar en el estudio la adquisición y uso de equipos																		X	X	X	X											
18	Elaboración de conclusiones y recomendaciones																										X						
19	Revisión integral del Proyecto																											X					
20	Entrega de borradores																													X	X		

Nota. La tabla hace referencia al cronograma 2023 – 2024. Tomando de Guía de titulación – EVA institución, 2023.

Presupuesto**Tabla 18.***Presupuesto*

RECURSOS HUMANOS			
Luis Estuardo Soto Jiménez			
David Alejandro Rojas Torres			
RECURSOS MATERIALES			
Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio total
1. Kit de freno de mano	1	55	55
2. Buggy	1	400	400
3. Bomba de aceite de freno	1	40	40
4. Líquido de freno	3	5.30	16
5. Manguera de presión	4	10	40
6. Mordazas	2	20	40
7. Discos	2	20	40
8. Suelda	6	2.50	15
9. Pletina	5	3	15
10. Pintura	5	3	15
11. Brocas	3	5	15
12. Válvula de combinación	1	10	10
13. Impresión	4	10	40
14. Anillado/ Empastado	4	10	40
15. Mano de obra	1	60	60
16. Matricula	2	985	1970
17. Carrera	1	15	30
18. Pernos	10	2	20
19. Transporte	20	2	40
Total (USD)			2,901

Nota. Los valores presentados son promedios referenciales a precios de electrónicas, 2023

Modelo De Entrevista

1. ¿Estás familiarizado con el funcionamiento de un sistema hidráulico de frenos a disco?

si

no

2. ¿Conoce cuál es el mantenimiento adecuado de un sistema de frenos a disco hidráulico?

si

no

3. Sería de su interés conocer ¿Cómo es el proceso de adaptación de un sistema hidráulico de frenos aplicados a los buggy de competencia?

si

no

4. ¿Cuáles son los beneficios de utilizar un sistema de frenos a disco en comparación con otros tipos de frenos?

Mayor potencia de frenado

Mejor disipación del calor

Menor desgaste de los componentes

Todas las anteriores

5. ¿Cuál de los siguientes sistemas de frenos considera más eficiente?

sistema hidráulico

sistema mecánico

6. ¿Conoce algún tipo de adaptación de sistema hidráulico de frenos a disco que se haya realizado dentro de las instalaciones del taller ISTS?

si

no

7. ¿Qué sistema de frenos considera que es el más común actualmente en los vehículos que circulan en nuestro país?

Frenos a tambor

Frenos a disco hidráulicos

Frenos ABS

Otros sistemas

8. ¿Crees que un sistema hidráulico de frenos a disco puede reducir el riesgo de accidentes durante una carrera?

Si

No

9. Si te decidieras a realizar la adaptación de frenos hidráulicos a disco, ¿preferirías llevar a cabo el proceso por tu cuenta o acudir a un taller especializado?

Lo haría por mi cuenta, tengo experiencia en mecánica automotriz.

Lo haría por mi cuenta, pero con asesoría y ayuda de algún experto

Preferiría acudir a un taller especializado para que lo realicen profesionales.

10. ¿Cree usted que es factible la instalación de un sistema de frenos hidráulicas aplicados a los buggys de competencia?

Si

No

Evidencia Fotográfica

Figura 54.

Adaptación de mordaza



Nota. Foto tomada por los autores Soto y Rojas, 2023.

Figura 55.

Adaptación de cilindro de freno



Nota. Foto tomada por los autores Soto y Rojas, 2023.

Figura 56.

Implementación de las cañerías



Nota. Foto tomada por los autores Soto y Rojas, 2023.

Figura 57.

Sangrado de freno



Nota. Foto tomada por los autores Soto y Rojas, 2023.

Figura 58.

Prueba de recalentamiento



Nota. Foto tomada por los autores Soto y Rojas, 2023.

Figura 59.

Prueba de frenado



Nota. Foto tomada por los autores Soto y Rojas, 2023.

Figura 60.

Armado



Nota. Ajuste de mordaza en el disco. Tomada por los autores Soto y Rojas, 2023.

Figura 61.

Compra de buggy



Nota. Compra de buggy. Tomada por los autores Soto y Rojas, 2023.

Figura 62.

Adaptación



Nota. Desmontaje de manzanas. Tomada por los autores Soto y Rojas, 2023.

Figura 63.

Traslado de buggy al lugar de trabajo



Nota. Traslado del buggy al lugar de trabajo. Tomada por los autores Soto y Rojas, 2023.

Figura 64.

Refuerzo de soldadura



Nota. Refuerzo de soldadura. Tomada por los autores Soto y Rojas, 2023.

Figura 65.

Análisis de manzana y disco



Nota. Análisis de manzana y disco. Tomada por los autores Soto y Rojas, 2023.

Figura 66.

Instalación de manzanas, disco y mordaza.



Nota. Instalación de manzana, disco y mordaza. Tomada por los autores Soto y Rojas, 2023.

Figura 67.

Rectificación de discos



Nota. Rectificación del disco. Tomada por los autores Soto y Rojas, 2023.

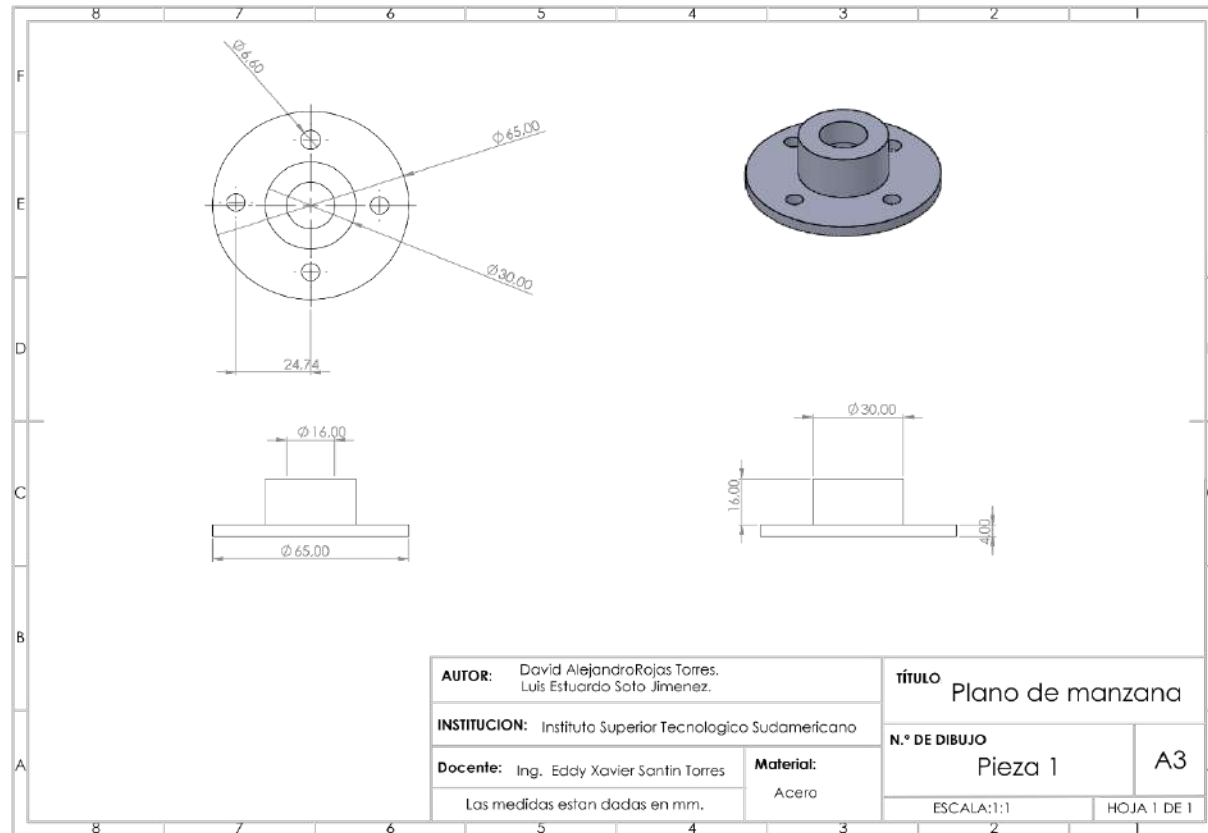
Figura 68.*Socialización*

Nota: Socialización con el director de tesis y estudiantes. Tomada por los autores Soto y Rojas, 2023.

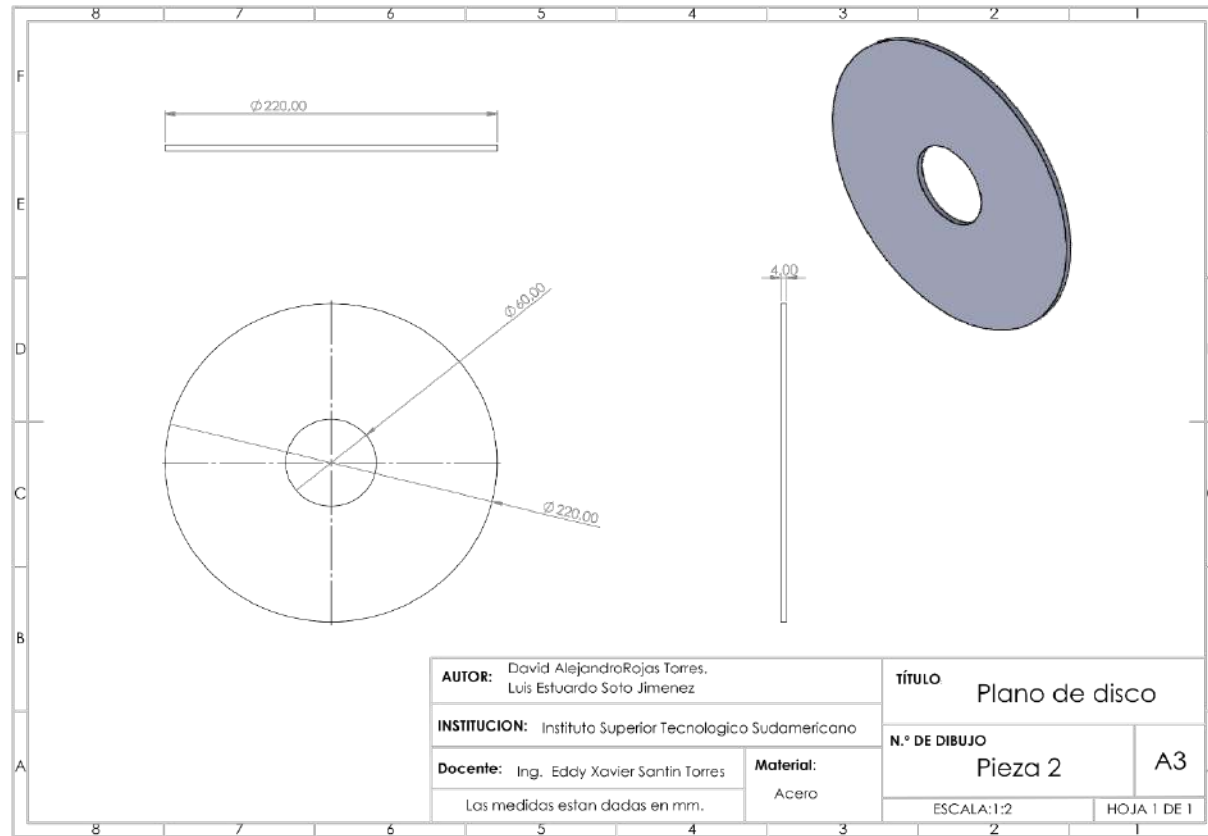
Planos

Figura 69.

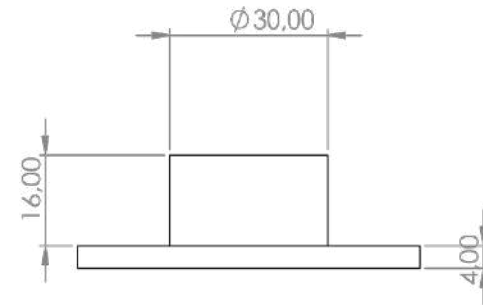
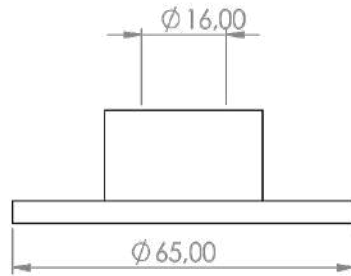
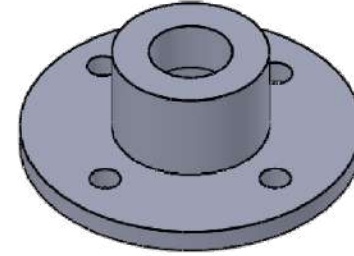
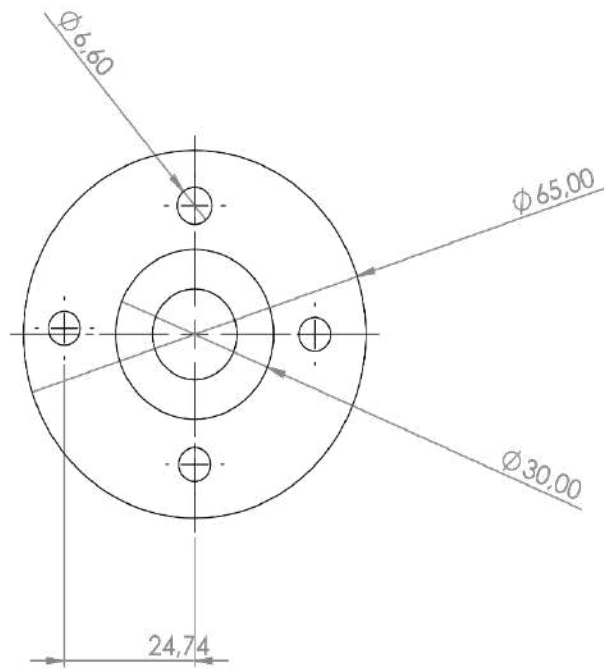
Plano uno



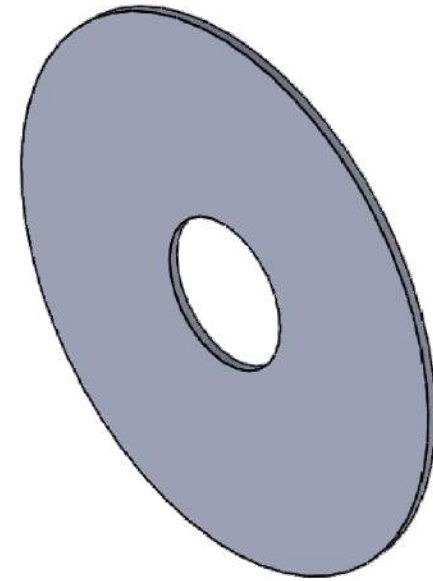
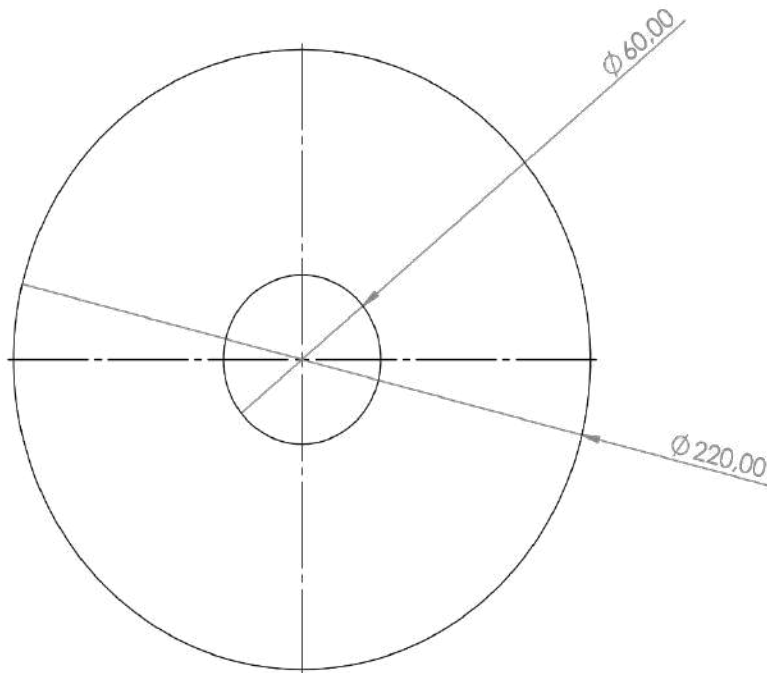
Nota: Plano de la manzanada. Tomada desde software CAD, 2023.

Figura 70.*Plano dos*

Nota: Plano de disco. Tomado de software CAD, 2023.



AUTOR: David Alejandro Rojas Torres. Luis Estuardo Soto Jimenez.		TÍTULO: Plano de manzana	
INSTITUCION: Instituto Superior Tecnológico Sudamericano		N.º DE DIBUJO	
Docente: Ing. Eddy Xavier Santin Torres	Material: Acero	Pieza 1	A3
Las medidas estan dadas en mm.		ESCALA: 1:1	HOJA 1 DE 1

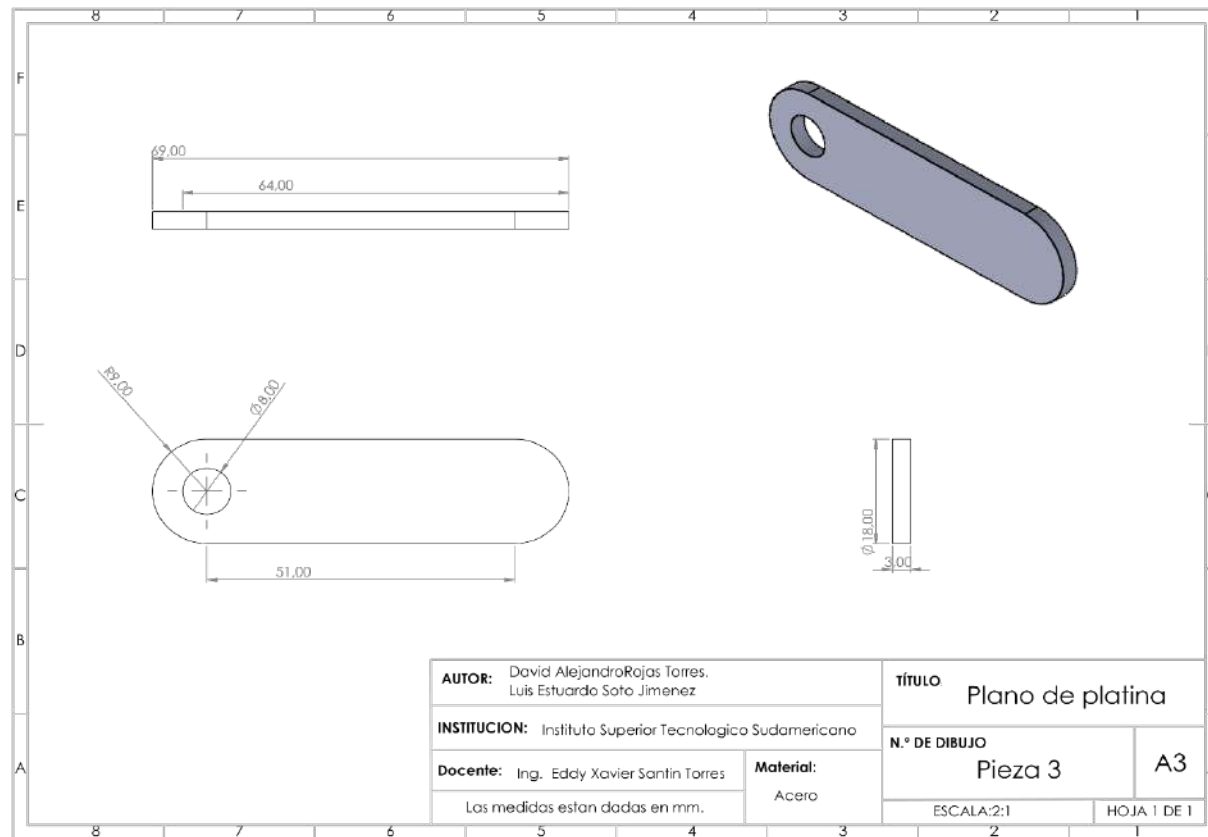


89

AUTOR: David Alejandro Rojas Torres. Luis Estuardo Soto Jimenez		TÍTULO: Plano de disco	
INSTITUCION: Instituto Superior Tecnológico Sudamericano		N.º DE DIBUJO	
Docente: Ing. Eddy Xavier Santin Torres	Material: Acero	Pieza 2	A3
Las medidas estan dadas en mm.		ESCALA:1:2	HOJA 1 DE 1

Figura 71.

Plano tres



Nota: Plano de platina. Tomado de software CAD, 2023.

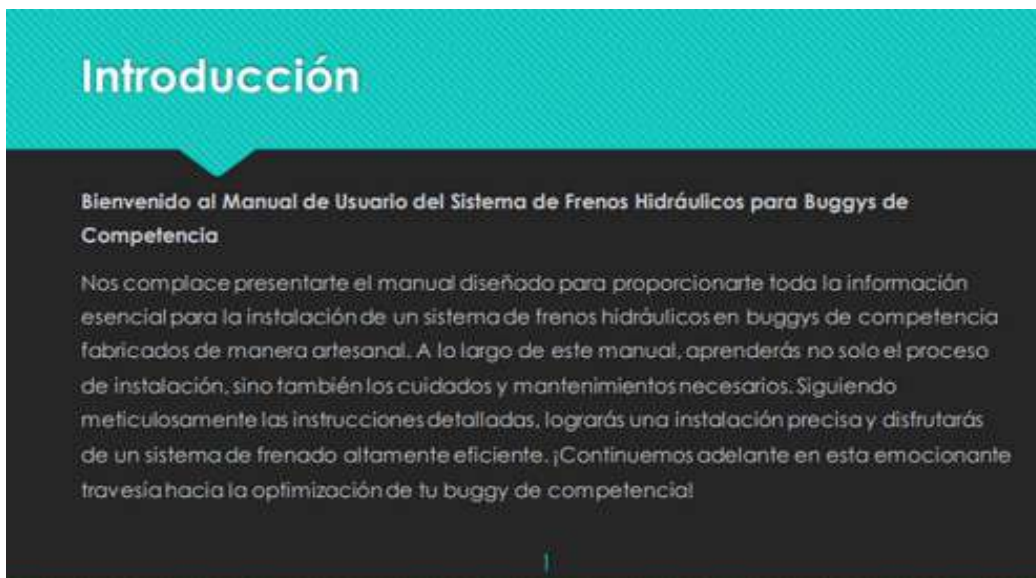
Figura 72.*Portada de Manual de usuario*

Nota: La figura muestra la portada del manual. Tomada por Soto y Rojas, 2023.

Figura 73.*Índice de contenido del Manual*

Índice de contenido	
❑ INTRODUCCION	01
❑ PARTES DEL SISTEMA	02
❑ DISEÑO DEL SISTEMA	03
❑ PROCESO DE ADAPTACION	04
❑ INSTALACION DE DISCOS Y MORDAZAS	07
❑ DISTRIBUCION DEL EQUIPO HIDRAULICO	10
❑ PRUEBAS Y AJUSTES	13
❑ RECOMENDACIONES	15

Nota: La figura muestra el índice de contenido del manual. Tomada por Soto y Rojas, 2023.

Figura 74.*Introducción del Manual*

Nota: La figura muestra la introducción. Tomado por Soto y Rojas,2023.

Figura 75.

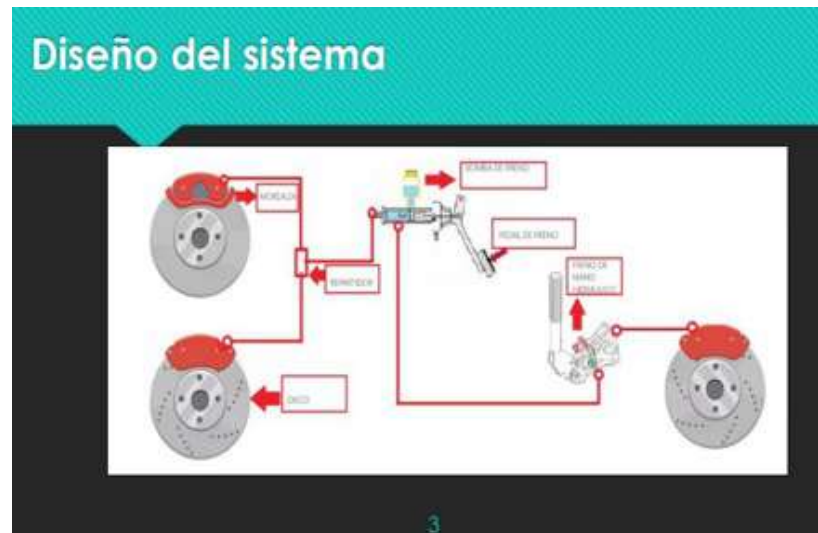
Partes del sistema de freno hidráulico



Nota: La figura muestra partes del sistema. Tomado por Soto y Rojas, 2023.

Figura 76.

Diseño del sistema



Nota: La figura muestra diseño del sistema. Tomado por Soto y Rojas, 2023.

Figura 77.

Proceso de adaptación



Nota: La figura muestra proceso de adaptación. Tomado por Soto y Rojas, 2023.

Figura 78.*Proceso de adaptación*

Nota: La figura muestra selección de componentes. Tomado por Soto y Rojas, 2023.

Figura 79.*Dimensionamiento de piezas*

Nota: La figura muestra dimensionamiento. Tomado por Soto y Rojas, 2023.

Figura 80.*Instalación de discos y mordazas*

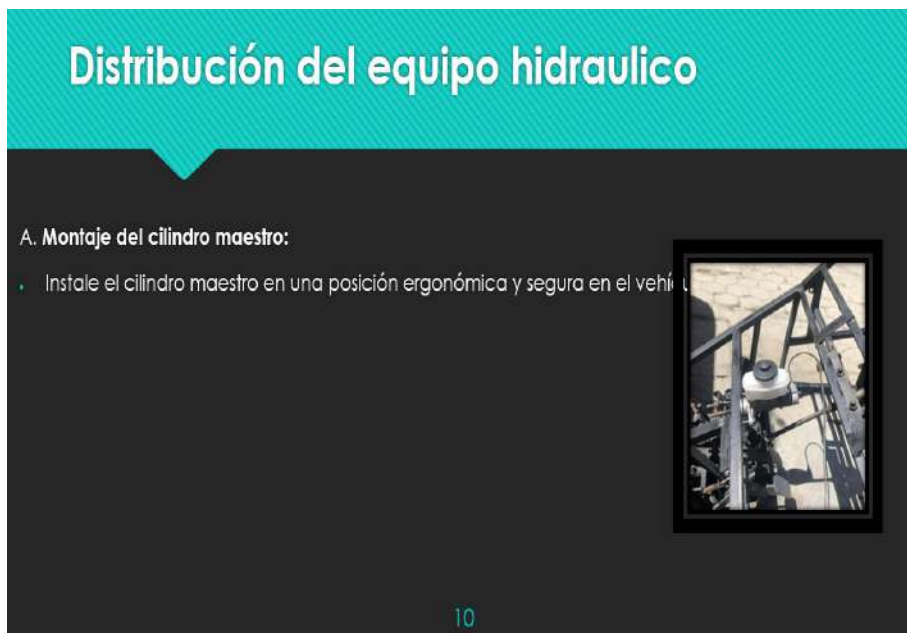
Nota: La figura muestra la instalación de discos y mordazas. Tomada por Soto y Rojas, 2023.

Figura 81.*Montaje de los discos*

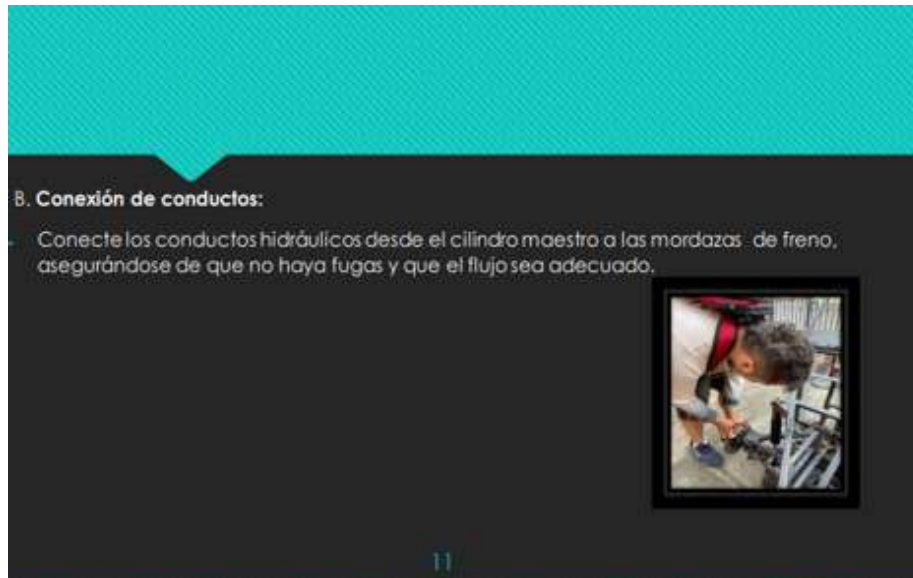
Nota: La figura muestra el montaje de los discos. Tomado por Soto y Rojas, 2023.

Figura 82.*Montaje de las mordazas*

Nota: La figura muestra el montaje de las mordazas. Tomado por Soto y Rojas, 2023.

Figura 83.*Distribución del equipo hidráulico*

Nota: La figura muestra distribución del equipo hidráulico. Tomado por Soto y Rojas, 2023.

Figura 84.*Conexión de conductos*

Nota: La figura muestra Conexión de conductos. Tomado por Soto y Rojas, 2023.

Figura 85.*Llenado de líquido de frenos*

Nota: La figura muestra llenado de líquido de frenos. Tomado por Soto y Rojas, 2023.

Figura 86.*Pruebas y ajustes*

Pruebas y ajustes

A. Pruebas de frenado:

- Realice pruebas de frenado para asegurarse de que el sistema funcione correctamente y que las mordazas se apliquen uniformemente sobre los discos.



13


Nota: La figura muestra pruebas y ajustes. Tomado Soto y Rojas, 2023.

Figura 87.*Ajustes finales*

Ajustes finales

B. Ajustes finales:

- Ajusta la posición de las mordazas y verifica el nivel del líquido de frenos. Realice cualquier ajuste necesario para optimizar el rendimiento.



14

Nota: La figura muestra Ajustes finales. Tomado por Soto y Rojas, 2023.

B. Conexión de conductos:

Conecte los conductos hidráulicos desde el cilindro maestro a las mordazas de freno, asegurándose de que no haya fugas y que el flujo sea adecuado.



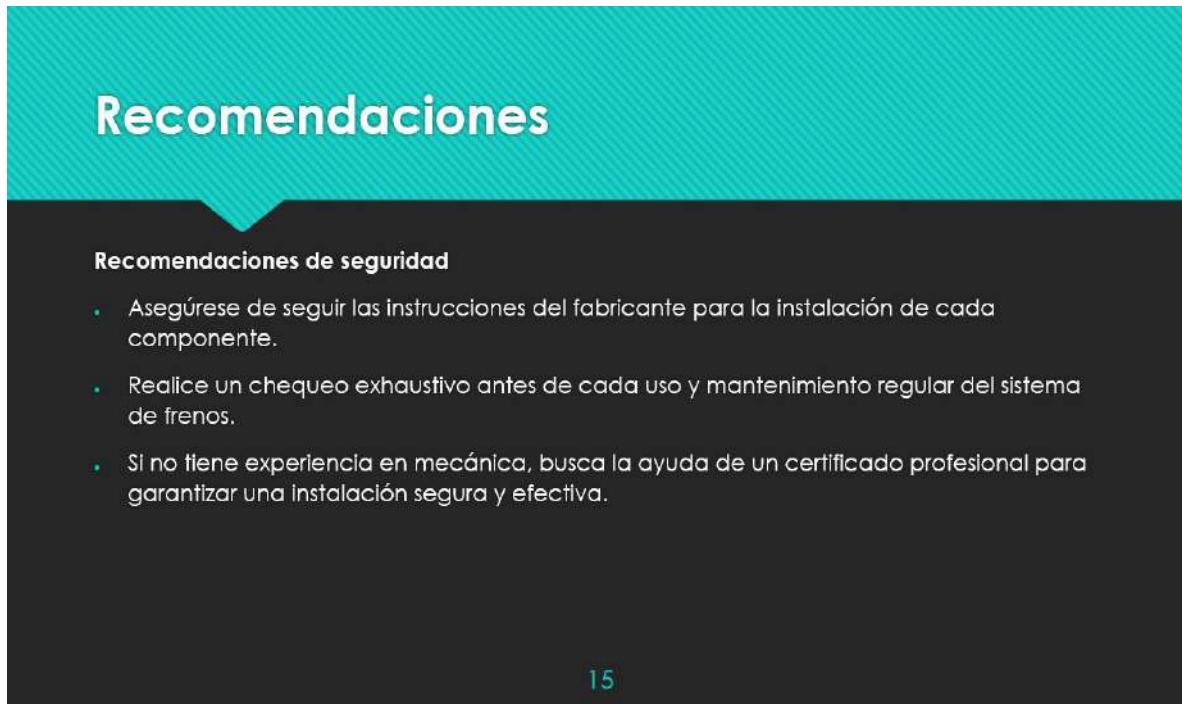
11

C. Llenado de líquido de frenos:

Llene el cilindro maestro con el líquido de frenos recomendado y purga el sistema para eliminar el aire.



12

Figura 88.*Recomendaciones*

Nota: La figura muestra Recomendaciones. Tomado por Soto y Rojas, 2023.

Figura 89.

Certificación de Aprobación del Abstract



Nota: Certificado de aprobación, imagen tomada por los autores Soto y Rojas, 2023.