



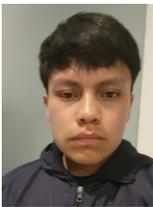
REVISTA

JUVENTUD Y CIENCIA SOLIDARIA:

En el camino de la investigación

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA MAQUETA DIDÁCTICA FUNCIONAL DEL SISTEMA DE FRENO DE DISCO CON MANDO HIDRÁULICO

Josué Felipe Sinchi Sinchi, Anthony Sebastián Tobay Tobay,
André Nicolás Vásquez Sánchez, John Alexander Villavicencio Imaicela



Mi nombre es **Josué Felipe Sinchi Sinchi**, tengo 16 años. Estudio el segundo año EGB del colegio técnico Daniel Córdova Toral. Me gusta la gimnasia, el fútbol, el indoor. Quiero estudiar ingeniería eléctrica en la universidad.



Mi nombre es **Anthony Sebastián Tobay Tobay**, tengo 17 años. Estudio el segundo año EGB BGU del Colegio Daniel Córdova Toral. Me gusta jugar fútbol, escuchar música, las artes marciales. Quiero estudiar Electro mecánica automotriz en la universidad.



Mi nombre es **André Nicolás Vásquez Sánchez**, tengo 17 años. Estudio el 2do año EGB BGU del colegio técnico Daniel Córdova Toral. Me gusta entrenar en el gimnasio. Quiero estudiar ingeniería automotriz en la universidad.



Mi nombre es **John Alexander Villavicencio Imaicela**, tengo 17 años. Estudio el segundo año EGB BGU del Colegio Técnico Daniel Córdova Toral. Me gusta la Electro Mecánica Automotriz. Quiero estudiar Mecánica Automotriz en la universidad.

Resumen

Este proyecto presenta una maqueta didáctica y funcional del sistema de frenos de disco, diseñada para ayudar a los estudiantes a comprender cómo funcionan

los frenos en los vehículos actuales. La propuesta se basa en conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en el taller automotriz, combinando aprendizaje técnico

y práctico. Para llevar a cabo el proyecto, se investigaron las ideas clave sobre los frenos hidráulicos y sus componentes principales, con el objetivo de construir una maqueta totalmente operativa. Este mecanismo utiliza líquido de frenos para transmitir fuerza dentro del sistema, donde la presión del fluido se transfiere desde el mecanismo de control hasta el de frenado. El enfoque del proyecto es mixto, ya que combina técnicas de medición con encuestas para recopilar información relevante. Esta iniciativa busca no solo enseñar sobre el funcionamiento de los frenos, sino también despertar el interés por la mecánica automotriz de forma interactiva y educativa.

Palabras clave: frenos de disco, sistema de frenos, construcción, maqueta, diseño

Explicación del tema

Sistema de Frenos

El sistema de frenos de un coche es esencial para garantizar la reducción segura de la velocidad y la detención del vehículo. Este mecanismo ha evolucionado significativamente, alcanzando el avanzado nivel de desarrollo presente en los automóviles modernos [1].

Tipos de Sistemas de Frenos

Frenos Hidráulicos

Los frenos hidráulicos funcionan aprovechando la fuerza ejercida sobre un fluido incompresible. Este sistema permite reducir o detener progresivamente la velocidad del vehículo y, en algunos casos, mantenerlo inmóvil cuando está detenido [2].

Freno de Disco

El freno de disco es un dispositivo diseñado para reducir la velocidad de las ruedas y detener el vehículo. Esto se logra gracias a la fricción generada entre las pastillas de freno y el disco cuando el conductor acciona el pedal [3].

Componentes del Sistema de Frenos

Mordaza

La mordaza es el soporte de las pastillas y los pistones de freno. Generalmente, está compuesta por dos piezas metálicas que, al accionarse, se fijan o rozan con el elemento que necesitan frenar. Los pistones suelen estar hechos de hierro dulce y recubiertos con cromo para mayor durabilidad [4].

Pastillas de Freno

Las pastillas de freno son fundamentales en el sistema de frenado, ya que generan la fricción necesaria con los discos para detener el vehículo. Si las pastillas están en mal estado, la distancia de frenado aumenta, lo que puede provocar derrapes y un frenado deficiente [5].

Bomba de Freno

La bomba de freno, también conocida como cilindro maestro, es el componente encargado de presurizar y mantener la presión del líquido en todo el circuito hidráulico del vehículo [6].

Servofreno

El servofreno es responsable de determinar la fuerza que debe aplicarse al pedal del freno para activar el sistema. Este componente facilita el accionamiento del pedal, reduciendo el esfuerzo necesario por parte del conductor [7].

Pedal de Freno

El pedal de freno transmite la fuerza aplicada por el conductor hacia la bomba de freno. Se encuentra debajo del volante, a la altura de los pies del conductor, y está diseñado para un accionamiento rápido y cómodo [3].

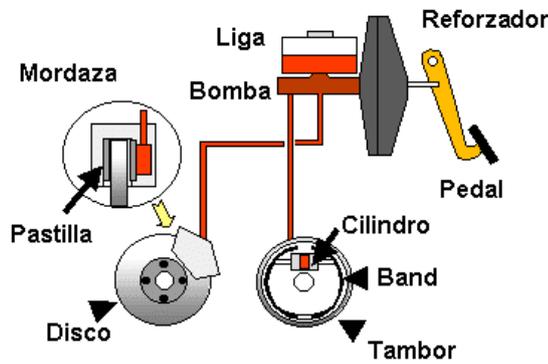


Figura 1. Componentes de un freno hidráulico con palanca
Fuente: [8]

Este proyecto se centró en el diseño y construcción de una maqueta funcional que simula el sistema de frenos de disco hidráulicos. A través de la combinación de investigación teórica y experiencia práctica, el objetivo principal fue mejorar el aprendizaje en el taller automotriz de la institución, integrando conceptos avanzados y técnicas modernas de fabricación.

Etapas del Proyecto

1. Investigación Teórica

Se llevó a cabo una investigación exhaustiva sobre el funcionamiento de los frenos hidráulicos, incluyendo aspectos como la transferencia de energía, el calentamiento del sistema, la generación de fricción y la respuesta a diferentes velocidades y cargas. Este análisis permitió entender el comportamiento del sistema en diversas condiciones, proporcionando las bases necesarias para el diseño y la optimización de la maqueta.

2. Diseño y creación de maquetas:

Utilizando la información obtenida, se diseñaron modelos detallados del sistema de frenado hidráulico mediante software especializado de diseño por computadora. Estas herramientas permitieron modelar componentes clave como el disco, los cilindros y las pastillas. Posteriormente, se fabricaron prototipos empleando métodos modernos de manufactura y materiales reciclados. Las piezas fueron probadas y ajustadas en el taller automotriz para garantizar su funcionalidad y adherencia a los modelos teóricos.

3. Experimentación y Pruebas:

El sistema fue sometido a pruebas exhaustivas

en condiciones simuladas que imitan situaciones reales de uso en un vehículo. Durante estas pruebas, se evaluaron factores como la capacidad de frenado, la respuesta del sistema, el rendimiento del servofreno y la bomba hidráulica, así como la resistencia al calentamiento excesivo.

Los resultados fueron analizados minuciosamente para identificar posibles áreas de mejora en el diseño y optimizar el rendimiento del sistema. Este proceso garantizó un diseño confiable y lo más cercano posible a las condiciones reales de operación.

1. Evaluación de costos y viabilidad:

Se realizó un análisis de costos para determinar los gastos asociados con el desarrollo, fabricación y posible implementación del sistema de frenado hidráulico. También se evaluó la viabilidad del proyecto, considerando estándares de seguridad, calidad y sostenibilidad. Además, se priorizó el uso de materiales accesibles y reciclados para reducir costos sin comprometer la funcionalidad o estética del modelo.

Resultados

El proyecto concluyó con la construcción de una maqueta funcional que simula el funcionamiento de un sistema de frenos de disco hidráulico. Este modelo didáctico permitió observar y comprender el comportamiento del sistema en condiciones controladas, aportando un valioso recurso educativo en el ámbito automotriz.

Los materiales utilizados incluyeron:

- Mordaza de frenos.
- Disco de frenos.
- 1 metro de cañería.
- Servofreno.
- Tubos, platinas y palancas recicladas.
- Sprays.
- Bomba hidráulica.
- Acoples.

Los pasos para la construcción de la maqueta fueron:

1. Elaboración del diseño de la maqueta

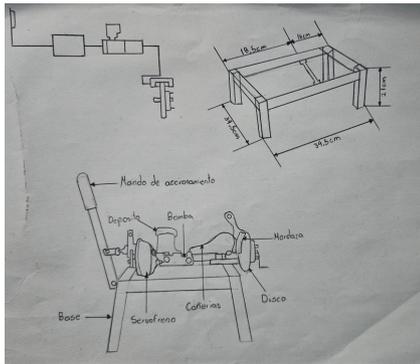


Figura 2. Diseño de la maqueta
Fuente: Autores

2. Preparación de cada uno de los materiales reciclados



Figura 3. Material reciclado
Fuente: Autores

3. Construcción de la base con materiales reciclados como aluminio, platinas de metal y pernos

4. Soldadura y ensamblaje de la estructura



Figura 4. Base vista frontal
Fuente: Autores



Figura 5. Base vista lateral
Fuente: Autores

5. Lijado de los componentes



Figura 6. Disco oxidado para ser lijado
Fuente: Autores

6. Ensamblaje de las pastillas en la mordaza y pintura



Figura 7. Disco y mordaza ya armados
Fuente: Autores

7. Ensamblaje de la bomba al servofreno y pintura

8. Identificación de cada pieza



Figura 8. Servofreno en preparación
Fuente: Autores



Figura 9. Servofreno listo
Fuente: Autores

9. Construcción del Mecanismo de Accionamiento



Figura 10. Palanca
Fuente: Autores

10. Ensamblaje final y pruebas



Figura 11. Maqueta ensamblada
Fuente: Autores



Figura 12. Disco con palanca para movimiento
Fuente: Autores



Figura 13. Vista superior de la maqueta
Fuente: Autores



Figura 14. Vista frontal de la maqueta
Fuente: Autores

Análisis de resultados

El proyecto fue ejecutado de manera exitosa, superando las expectativas iniciales y demostrando la eficacia de las estrategias planteadas. A lo largo de su desarrollo, se lograron alcanzar todos los objetivos propuestos, manteniendo un costo significativamente bajo gracias a la reutilización de materiales disponibles. Este enfoque no solo contribuyó al éxito económico del proyecto, sino que también reflejó un compromiso con la eficiencia en el uso de recursos.

La reutilización y planificación colaborativa del equipo establecieron un precedente para futuros proyectos en el ámbito automotriz y en otras áreas académicas. Sin embargo, no estuvo exento de desafíos. Por ejemplo, al implementar los elementos en la base de la maqueta, se presentaron dificultades con la soldadura, lo que requirió idear soluciones alternativas para garantizar la estabilidad. Además, el proceso de pintura fue complicado debido a que esta no se adhería adecuadamente en un principio, lo que implicó repetir varias aplicaciones hasta lograr un resultado satisfactorio. Por último, hubo fugas de líquido de frenos durante las pruebas iniciales, lo que obligó a reemplazar los acoples para resolver el problema.

A pesar de estas dificultades, el proyecto permitió a los participantes desarrollar destrezas clave, como la investigación exhaustiva, el estudio técnico de los componentes y la implementación práctica de soluciones. La experiencia adquirida en la gestión de recursos y en la resolución de problemas fue invaluable para el aprendizaje colectivo del equipo.

Conclusiones

La maqueta didáctica del sistema de freno de disco con mando hidráulico fue diseñada, construida y sometida a pruebas de funcionamiento con éxito. Este proyecto permitió ilustrar el proceso de frenado, destacando la interacción entre los diversos componentes del sistema. Durante la demostración, se evidenció cómo el fluido hidráulico transmite la fuerza desde el pedal del freno hasta las pinzas, que aplican presión sobre las pastillas, generando la fricción necesaria para detener el disco de manera efectiva.

Aunque el proyecto cumplió con su propósito básico, algunas limitaciones económicas obligaron a realizar ajustes en el diseño original, como la utilización de materiales reciclados y alternativos. Estas decisiones, aunque necesarias, afectaron en cierta medida la precisión y el acabado final de la maqueta, lo que impidió alcanzar completamente las expectativas iniciales.

No obstante, la maqueta cumplió con su función principal de demostrar los principios fundamentales del sistema de frenos de disco hidráulico. Además, la experiencia adquirida durante el desarrollo del proyecto permitió identificar áreas de mejora, resaltando la importancia de una planificación más robusta y un manejo eficiente de los recursos en futuros proyectos. Estos aprendizajes serán fundamentales para optimizar la ejecución y los resultados en próximos desafíos académicos.

Referencias

- [1] Autodoc CLUB, «Sistema de frenos: dispositivo, explicación, componentes», Autodoc CLUB Blog. Accedido: 26 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://shorturl.at/4RbfZ>
- [2] Mitsubishi Motors, «¿Cómo funciona el sistema de frenos de un vehículo? | Mitsubishi Motors», Mitsubishi Motors Blog | Venta de Camionetas SUV & MPV. Accedido: 26 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://shorturl.at/ATqiv>
- [3] Helloauto, «¿Qué es el Disco de freno? - Glosario de mecánica», Hello Auto. Accedido: 24 de enero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://shorturl.at/lfVHz>

- [4] MOTOR GIGA, «Diccionario Motor - Enciclopedia motor». Accedido: 24 de enero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://shorturl.at/Zwooz>
- [5] Másters Automóvil, «¿Qué son las pastillas de freno y cómo actúan? - Masters Automóvil», Másters Automóvil. Accedido: 24 de enero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://shorturl.at/7x67C>
- [6] Frenkit, «Compañía». Accedido: 24 de enero de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://tinyurl.com/mrxn2jr2>
- [7] MAPFRE, «Servofreno, qué es y para qué sirve -canalMOTOR». Accedido: 26 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://tinyurl.com/2mxddej3>
- [8] Multiservicio Automotriz 3h, «Multiservicio Automotriz 3H: Sistema Convencional de Freno», Multiservicio Automotriz 3H. Accedido: 26 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://tinyurl.com/2kh339sa>