

MINISTERIO DE EDUCACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR

TÉCNICA, TECNOLÓGICA, LINGÜÍSTICA Y ARTÍSTICA

INSTITUTO TECNOLÓGICO YACUIBA



R. M. 848/2016

PROYECTO SOCIOCUMUNITARIO PRODUCTIVO

**Habilitación y adaptación del sistema de freno ABS
en el simulador de frenos convencional de la carrera
de Mecánica Automotriz del I.T.Y**

Estudiantes: Fernando Josue Torrez Mita

Tutor: Agustin Flores Vilamani

Tarija Bolivia

2024

RESUMEN

PAGINA DE APROBACION

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

PENSAMIENTO

CONTENIDO

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Diagnóstico y funcionamiento	2
1.1.1. Antecedentes	2
1.1.2. Identificación de la necesidad o del problema	3
1.1.3. Formulación del problema.....	3
1.2. Justificación	3
1.2.1. Justificación Social.....	4
1.2.2. Justificación Económica.....	4
1.2.3. Justificación Ambiental	4
1.2.4. Justificación tecnológica	4
1.3. Contexto de Realización	4
1.4. Actores que Intervienen	5
1.4.1. Actores directos	5
1.4.2. Actores Indirectos	5
1.5. Beneficiarios	5
1.5.1. Beneficiarios Primarios	5
1.5.2. Beneficiarios Secundarios.....	5
1.6. Objetivos.....	6
1.6.1. Objetivo General.....	6

1.6.2. Objetivos Específicos.....	6
1.7. Plan de Acción.....	7
1.7.1. Cronograma.....	8
1.7.2. Responsables.....	9
1.7.3. Recursos físicos	9
1.7.4. Presupuesto.....	10
2. CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	11
2.1. Frenos ABS.....	12
2.2. Pinza de Frenos.....	12
2.3. Pastilla de Frenos	13
2.4. Sensor ABS	13
2.5. Unidad de Control Hidráulico ABS	14
2.6. Acero de carbono.....	15
2.7. ABS Toyota Japan ECU.....	16
2.8. Placa arduinó UNO	16
2.9. Modulo optoacoplador.....	17
2.10. Cañerías de Frenos	18
2.11. Servo Freno	19
2.12. Junta Homocinética.....	20
3. CAPÍTULO III: EJECUCIÓN, SEGUIMIENTO Y MONITOREO	22
3.1. Investigación del ABS	23

3.1.1. Parte interna del sensor	23
3.1.2. Tipo de señales analógicas.....	23
3.2. Diagrama de conexión del ABS.....	24
3.3. Adquisición de los componentes	25
3.4. Lavado del simulador de frenos	26
3.5. Construcción del tablero.....	27
3.5.1. Medidas para el tablero.....	27
3.6. Bibliográfica	30
3.7. Anexo.....	30

Índice de figura

Índice de Tabla

Nomenclaturas, abreviaturas y simbología utilizada

ABS	Sistema de antibloqueo de frenos
-----	----------------------------------

KIT	Conjunto de herramientas de productividad que funcionan juntas
-----	--

ECU	Unidad de control electrónico
-----	-------------------------------

AMR	Lectura de medidores automatizada
-----	-----------------------------------

CA	Corriente alterna
----	-------------------

mm	Milímetros
----	------------

Kg	Kilógramo
----	-----------

CD	Costos directos
----	-----------------

MD	Costos de materiales directos
----	-------------------------------

MOD	Costos de mano de obra directa
-----	--------------------------------

T	Tiempo de proceso, en la elaboración de proyecto
---	--

S	Salario mensual
---	-----------------

CI	Costos indirectos
----	-------------------

MI	Materiales indirectos
----	-----------------------

DE	Desgaste de herramientas
----	--------------------------

CP	Costos de producción
----	----------------------

U	Utilidad
---	----------

I	Impuestos
---	-----------

IVA	Impuestos al valor agregado
-----	-----------------------------

IT	Impuestos a la transferencia
CM	Costo de materiales
PV	Precio de venta
CC	Corriente continua
CA	Corriente alterna
kW	Kilowatts
RPM	Revoluciones por minuto
Pm	Potencia en watts
C	Consumo eléctrico
T	Tiempo de uso
n_1	Eje conductor
z_1	Cantidad de dientes del eje conductor
n_2	Eje conducido
z_2	Cantidad de dientes del eje conducido

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Diagnóstico y funcionamiento

El desarrollo del presente proyecto estará caracterizado en la construcción de un tablero de control para visualizar las señales que emite los sensores ABS en el sistema de frenos anti bloqueo.

El proyecto se centrará en el desarrollo de un sistema que capture y procese las señales provenientes de los sensores ABS instalados en cada rueda del vehículo. Estas señales serán analizadas y representadas visualmente en un tablero de control que incluye una pantalla LCD. Esta representación gráfica permitirá observar cómo se comportan las ruedas durante el proceso de frenado, desde el momento en que se activa el sistema ABS hasta que el vehículo se detiene por completo.

Esto se realizara con componentes eléctricos los cuales nos ayudaran al momento de realizar el proyecto, los cuales serán un regulador de voltaje, una pantalla LCD, placa arruinó UNO debido a que es más completo.

La asistencia de frenos ABS estará caracterizada por poder observar las señales que emite el sensor ABS al momento de que las ruedas giren en el simulador, y se emitirá la señal en tiempo real, que será enviada a la ECU y procesada y enviada a la unidad de control hidráulica para disminuir la presión para que no se bloqueen las ruedas al momento de realizar el frenado.

1.1.1. Antecedentes

El ABS comenzó como una tecnología especializada para aeronaves y se adaptó para automóviles con el tiempo. Su evolución desde una opción costosa en vehículos de lujo hasta convertirse en un estándar de seguridad global refleja su impacto en la mejora de la seguridad vehicular y el control del vehículo en condiciones difíciles.

Los sistemas de frenos antibloqueo (ABS) se desarrollaron inicialmente para aeronaves. En 1951, Bosch introdujo el primer sistema de ABS para aviones. Estos sistemas eran cruciales para mejorar el control durante el aterrizaje y evitar que las ruedas se bloquearan, lo que podía llevar a accidentes.

La tecnología de ABS comenzó a ser investigada para automóviles en los años 60. Los primeros intentos se centraron en adaptar los principios del ABS de aviación a vehículos de carretera, donde la necesidad de evitar el bloqueo de las ruedas durante el frenado también era relevante para la seguridad.

1.1.2. Identificación de la necesidad o del problema

En la actualidad, muchos vehículos convencionales carecen de frenos antibloqueo (ABS), lo que plantea serios problemas de seguridad vial. La falta de ABS incrementa el riesgo de pérdida de control del vehículo durante frenadas bruscas, especialmente en condiciones de carretera resbaladiza como lluvia o hielo. Este problema se traduce en una mayor distancia de frenado y un aumento en la probabilidad de accidentes de tráfico. Además, existe una disparidad en la seguridad entre vehículos de gama alta, que suelen estar equipados con ABS, y vehículos de gama baja que no lo están, creando desigualdades en la protección de los conductores. Los accidentes causados por la falta de ABS no solo tienen un alto costo social y económico, sino que también subrayan la necesidad de que esta tecnología se convierta en un estándar en todos los tipos de vehículos. Identificar y superar las barreras para la implementación de ABS en vehículos convencionales es crucial para mejorar la seguridad vial y reducir los costos asociados con los accidentes.

1.1.3. Formulación del problema

¿Cómo implementar el sistema ABS en frenos convencionales y poder visualizar las señales que emiten los sensores?

1.2. Justificación

La habilitación del sistema ABS en un simulador de frenos convencional es esencial para mejorar la formación técnica y alinearla con la tecnología automotriz moderna. El ABS, crucial para la seguridad vehicular, previene el bloqueo de ruedas durante el frenado, lo que reduce accidentes. Integrarlo en el simulador permite a los estudiantes comprender su funcionamiento de manera práctica, asegurando que estén preparados para el mercado laboral y cumpliendo con los estándares de la industria. Además, esta adaptación fortalece la competitividad e innovación en la enseñanza.

1.2.1. Justificación Social

. El simulador de frenos con ABS tiene una justificación social significativa al mejorar la formación y capacitación de estudiantes y profesionales en ingeniería automotriz. Al proporcionar una herramienta que permite observar y entender el funcionamiento del ABS en tiempo real, se facilita el aprendizaje de prácticas seguras y efectivas en el mantenimiento y desarrollo de sistemas de frenos.

1.2.2. Justificación Económica

Al reducir los costos asociados con la capacitación y el desarrollo de sistemas de frenos. Al permitir a estudiantes y profesionales practicar y experimentar en un entorno controlado, se minimizan los gastos en vehículos reales.

1.2.3. Justificación Ambiental

El simulador de frenos ayuda al medio ambiente al reducir la necesidad de utilizar vehículos reales para prácticas y pruebas, lo que disminuye el consumo de combustible y las emisiones asociadas.

1.2.4. Justificación tecnológica

El simulador de frenos con ABS tiene una justificación tecnológica al proporcionar una herramienta avanzada que integra las últimas innovaciones en simulación y control de sistemas automotrices. Permite observar y analizar en tiempo real el funcionamiento del ABS y otros componentes relacionados, lo que facilita la comprensión profunda de su operativa y ajustes precisos.

1.3. Contexto de Realización

El departamento de Tarija, situado en el extremo sureste de Bolivia, es una de las nueve divisiones departamentales del país. Con una superficie de 37.623 km², limita al norte con Chuquisaca, al sur con Argentina, al este con Paraguay, y al oeste con los departamentos de Chuquisaca y Potosí.

Provincia: El departamento de Tarija consta de seis provincias las cuales son Cercado, Arce, O' Connor, Gran Chaco, Avilez y Méndez

Ciudad: Yacuiba se ubica en la provincia Gran Chaco al extremo sur junto con la frontera de Argentina.

Institución: Instituto Tecnológico Yacuiba (ITY)

1.4. Actores que Intervienen

1.4.1. Actores directos

Los actores directos en la habilitación del ABS en frenos convencionales es el estudiante de la carrera mecánica automotriz.

- Fernando Josue Torrez Mita

1.4.2. Actores Indirectos

Los actores indirectos en la realización del presente proyecto a realizarse para el instituto tecnológico Yacuiba, a través de:

- Docentes tutores

1.5. Beneficiarios

1.5.1. Beneficiarios Primarios

Los beneficiarios primarios de este proyecto:

- Instituto Tecnológico Yacuiba
- Ingenieros y técnicos

1.5.2. Beneficiarios Secundarios

- Estudiantes de la carrera mecánica automotriz

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo General

Habilitar el sistema ABS en un simulador de frenos convencional, implementando un tablero de control que integre componentes electrónicos y software de diagnóstico, para evaluar el funcionamiento de los sensores ABS en el simulador.

1.6.2. Objetivos Específicos

- Investigar y verificar el funcionamiento óptimo de los componentes del simulador.
- Adquirir todos los componentes y materiales necesarios.
- Construir el tablero para los componentes.
- Integrar sensores ABS y una Unidad de Control Electrónico (ECU).
- Realizar Software para leer las señales de los sensores.
- Realizar las conexiones respectivas con los diagramas correspondientes.
- Realizar el pintado del tablero y acabados finales.

1.7. Plan de Acción

Tabla 1: Plan de Acción

Objetivos específicos	Gestión	Responsable	Recursos físicos	Gastos en bolivianos
Investigar y verificar el funcionamiento óptimo de los componentes del simulador.	2024	Fernando Josue Torrez Mita	Sitios web, tiendas de repuestos, talleres mecánicos.	500
Adquirir todos los componentes y materiales necesarios.	2024	Fernando Josue Torrez Mita	Auto CAD Componentes Instituto ITY	1000
Construir el tablero para los componentes.	2024	Fernando Josue Torrez Mita	Cañerías, servofrenos y demás componentes.	250
Integrar sensores abs y una unidad de control electrónico.	2024	Fernando Josue Torrez Mita	Sensores ECU Unidad de control	250
Realizar Software para leer las señales de los sensores.	2024	Fernando Josue Torrez Mita	Net Beans JC Creator	50
Realizar el pintado del tablero y acabados finales.	2024	Fernando Josue Torrez Mita	Pintura Cables	50

Fuente: Elaboración Propia

1.7.1. Cronograma

Tabla 1: Objetivo Específico

Objetivos específicos		Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre		
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
1	Investigar y verificar el funcionamiento óptimo de los componentes del simulador.	x														
	Investigación	x														
	Buscar y Adquirir		x													
	Lavar los componentes			x												
2	Adquirir todos los componentes y materiales necesarios.				x											
	Componentes eléctricos				x											
	Cables y conectores					x	X									
3	Construir el tablero para los componentes.							x								
	Mediciones							x								
	Adaptar o elaborar.								x							
4	Integrar sensores ABS y una Unidad de Control Electrónico (ECU)									x						
	Añadir los soportes.									x						
	Incorporar los componentes										x					
5	Realizar Software para leer las señales de los sensores.											x				
	Realizar el cableado y conexiones												x			
	Software para leer las señales													x		
6	Realizar las conexiones respectivas con los diagramas correspondientes.													x		
7	Realizar el pintado del tablero y acabados finales.														x	
	Encintar los cables															x
	Pintar															x

Fuente: Elaboración propia

1.7.2. Responsables

Los responsables en la realización de este proyecto son los estudiantes:

- Fernando Josué Torrez Mita

1.7.3. Recursos físicos

Recursos físicos	Unidad
Máquina de soldar	1
Amoladora	1
Taladro	1
Motor eléctrico	1
Sistema ABS	1
Sistema de frenos	1
Tubo cuadrado 50 x 50	2
Tubo cuadrado 40 x 40	2
Platino	1
Soporte de amortiguador	4
Lima redonda	1
Escuadra magnéticas	2
Flexómetro	1
Nivel con iman	1
Juego de llaves combinadas	1
Escuadra de carpintero	1
Pernos y tuercas 16 mm	4
Pernos y tuercas 19 mm	4

1.7.4. Presupuesto

Descripción	Cantidad	Precio
Maceros traseros	2	1000
Hidrovac	1	500
Modulo hidráulico ABS	1	100
Juntas Homocineticas	2	220
Manguera de freno	2	60
Cañería	4000 mm	80
Perfil angular	1	38
Rodamiento de bloque	3	180
Pernos y tuercas	42	177
Arandelas	2	5
Barra	1500 mm	60
Barra estabilizadora	680mm	60
Tubo galvanizado	200mm	30
Tubo acerado	400mm	50
Catalina	4	40
Piñones	4	80
Motor eléctrico	1	500
Frenos a disco	2	1000
Fierros tubos cuadrados	4	720

2. CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Frenos ABS

El disco de freno es una pieza fundamental en el sistema de frenos de un vehículo, especialmente en el eje delantero. Se compone de un disco metálico que gira con la rueda y sobre el que se ejerce presión a través de las pinzas de freno, generando fricción y ralentizando la rotación del eje

Figura 1: Frenos ABS



Fuente : <https://www.imporbrake.com/wp-content/uploads/2017/12/>

El estado de los discos de freno es crucial para la seguridad y el control del vehículo. Es importante verificar periódicamente el grosor del disco y buscar signos de desgaste, como fisuras, roturas, rayados o curvaturas. Si se detecta desgaste, es recomendable sustituir los discos de freno para garantizar la efectividad y seguridad del sistema de frenos

2.2. Pinza de Frenos

La pinza de frenos, también conocida como caliper de freno, es un componente esencial del sistema de frenos de un vehículo. Su función es ejercer presión sobre las pastillas de freno para detener el giro de las ruedas.

La pinza de freno funciona mediante un sistema hidráulico que aplica presión a los pistones, que a su vez empujan las pastillas contra el disco de freno. Cuando el conductor acciona el pedal del freno, el pistón del cilindro de freno se mueve y resulta el frenaje.

Figura 2: Pinza de frenos



Fuente: <https://imgs.search.brave.com/LzxsXGpO-Qtm0>

2.3. Pastilla de Frenos

La pastilla de freno es un componente esencial del sistema de frenado de un vehículo. Se encuentra entre el pedal del freno y el disco de freno, y su función es proporcionar fricción para detener o reducir la velocidad del vehículo.

Figura 3: Pastilla de Frenos



Fuente: https://imgs.search.brave.com/tfN9-pqD8y_/LWZ1bm

2.4. Sensor ABS

Los sensores ABS, componentes esenciales del sistema de frenos antibloqueo, miden con precisión la velocidad de cada rueda. Al monitorear constantemente esta velocidad, envían datos críticos a la unidad de control del ABS, que ajusta la presión de frenado si detecta que una rueda está a punto de bloquearse. Esto previene el bloqueo,

permite al conductor mantener el control del vehículo y mejora la seguridad al reducir la distancia de frenado y conservar la maniobrabilidad, especialmente en situaciones de emergencia

Figura 4: Sensor ABS



Fuente: https://m.media-amazon.com/images/I/61ADdBCykfL_

Miden la velocidad de giro de cada rueda, lo que permite al sistema ABS detectar cuando una o varias ruedas están a punto de bloquearse, detectan cuando una rueda está a punto de bloquearse y envían una señal al sistema ABS para aplicar una presión de freno alternada en la rueda para evitar el bloqueo y ayudan a controlar la frenada del vehículo, evitando la pérdida de control y la posibilidad de accidentes.

2.5. Unidad de Control Hidráulico ABS

El módulo de control ABS es un componente crítico en el sistema de frenos de un vehículo, responsable de evitar el bloqueo de las ruedas durante una frenada brusca o emergencia.

El módulo de control ABS recibe señales de los sensores de velocidad y aceleración de las ruedas, y ajusta la presión de freno en cada rueda individualmente para evitar el bloqueo. Permite mantener la tracción y el control del vehículo durante la frenada

Figura 6: Unidad de Control Hidráulico ABS



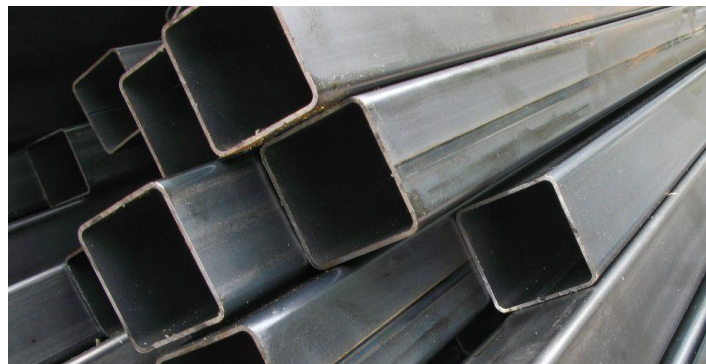
Fuente: https://www.hella.com/techworld/assets/images/01_H

El módulo de control ABS incluye una bomba de freno, sensores de velocidad y aceleración de las ruedas, y un controlador electrónico. La bomba regula la presión hidráulica, y el controlador ajusta el frenado según los datos de los sensores, evitando el bloqueo de las ruedas y manteniendo el control del vehículo en frenadas bruscas.

2.6. Acero de carbono

El acero al carbono es fundamental en la industria moderna, representa una categoría diversa y esencial de materiales utilizados en una amplia gama de aplicaciones. Desde la construcción de infraestructuras hasta la fabricación de herramientas y componentes para la industria automotriz, estos aceros se caracterizan por su contenido de carbono, el cual define sus propiedades mecánicas y su capacidad de ser trabajados.

Figura 7: Acero de carbono



Fuente: <https://d100mj7v0l85u5.cloudfront.net/s3fs->

Se vale de las fuerzas de atracción y repulsión que existen entre los polos. De acuerdo con esto, todo motor tiene que estar formado con polos alternados entre el estator y el rotor, ya que los polos magnéticos iguales se repelen, y polos magnéticos diferentes se atraen, produciendo así el movimiento de rotación.

2.7. ABS Toyota Japan ECU

En un sistema ABS, la presión de frenado se modula de manera intermitente por la Unidad de Control Electrónica (ECU) y la bomba hidráulica para optimizar el rendimiento de frenado. Cuando los sensores detectan que una o varias ruedas están a punto de bloquearse, la ECU envía señales a la bomba hidráulica para ajustar rápidamente la presión en el circuito de frenos. Este proceso ocurre en ciclos muy rápidos, lo que evita que las ruedas se bloqueen por completo y permite que sigan girando, incluso durante frenadas de emergencia. Como resultado, se mejora la tracción y la maniobrabilidad del vehículo, permitiendo al conductor mantener el control, reducir la distancia de frenado en superficies resbaladizas, y evitar accidentes. Este mecanismo es especialmente efectivo en situaciones críticas, como al frenar en carreteras mojadas o heladas, donde el riesgo de pérdida de control es mayor.

Figura 8: ABS Toyota japan ECU



Fuente: <https://www.justjapaniautoparts.com/media/catalog/product/cache>

2.8. Placa arduinó UNO

Figura 9: Placa Arduinó UNO



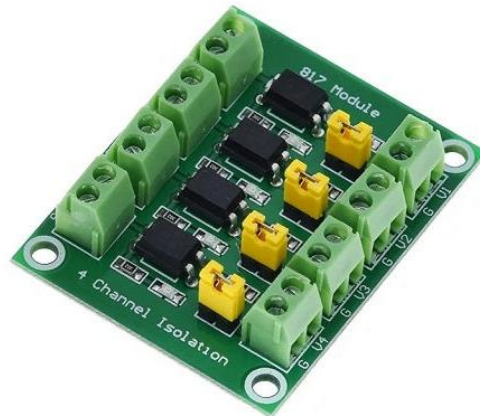
Fuente: <https://tuexpres.com/web/image/product.image/3183/image>

La placa Arduino Uno es una de las más populares y ampliamente utilizadas en el mundo de la electrónica y la programación. Basada en el microcontrolador ATmega328P, la Arduino Uno ofrece 14 pines digitales de entrada/salida, de los cuales 6 pueden usarse como salidas PWM, y 6 pines de entrada analógica. Además, cuenta con un cristal oscilador de 16 MHz, una conexión USB para la programación y la alimentación, y un puerto de alimentación externa. Su diseño sencillo y su compatibilidad con una gran cantidad de componentes y módulos la hacen ideal tanto para principiantes como para expertos en el desarrollo de proyectos electrónicos. Su entorno de desarrollo integrado (IDE) facilita la escritura y carga de código, permitiendo a los usuarios crear desde proyectos básicos hasta aplicaciones más complejas.

2.9. Módulo optoacoplador

El módulo optotransistor PC817 es un componente óptico utilizado para la transmisión de señales eléctricas mediante la separación galvánica, lo que permite evitar la transferencia de ruidos y mejorar la seguridad en los circuitos electrónicos.

Figura 10: Módulo Optoacoplador pc817c



Fuente: <https://ferretronica.com/cdn/shop/files/ModuloOptoAcop>

El módulo optotransistor PC817 es un componente fundamental en la electrónica moderna, utilizado principalmente para la transmisión de señales eléctricas mediante aislamiento galvánico. Este aislamiento se logra al separar físicamente el circuito de entrada del circuito de salida, evitando la transferencia directa de señales eléctricas entre ellos. Esta característica es especialmente útil para reducir el ruido eléctrico y proteger circuitos sensibles de interferencias y sobretensiones, mejorando así la seguridad y estabilidad del sistema electrónico en general.

2.10. Cañerías de Frenos

Las cañerías metálicas de freno son un componente esencial para la seguridad y el rendimiento del sistema de frenos de un vehículo. Su construcción robusta y resistente asegura que el líquido de frenos sea transportado de manera eficaz y segura, garantizando que el sistema de frenos funcione correctamente bajo diversas condiciones. La correcta instalación y mantenimiento de estas tuberías son fundamentales para el funcionamiento óptimo del sistema de frenos y, en última instancia, para la seguridad del vehículo y sus ocupantes.

Figura 11: Cañerías de Frenos



Fuente: <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcR>

Las cañerías metálicas de freno, también conocidas como tubos de freno, son componentes cruciales en los sistemas de frenos de vehículos. Estas tuberías están diseñadas para transportar el líquido de frenos desde el cilindro maestro hasta las ruedas, donde se aplican las fuerzas de frenado.

2.11. Servo Freno

El servo freno opera mediante un sistema de asistencia que utiliza la energía del vacío generada por el motor del vehículo. Cuando el conductor pisa el pedal de freno, el servo freno emplea este vacío para aumentar la fuerza aplicada, amplificando así la presión sobre el líquido de frenos en el sistema. Esto se traduce en una mayor presión en los frenos de las ruedas, permitiendo una deceleración más rápida y eficiente del vehículo. Este aumento en la potencia de frenado no solo facilita el proceso para el conductor, sino que también mejora la capacidad de respuesta del sistema de frenos en situaciones críticas, como durante una frenada de emergencia.

Figura 12: Servo Freno



Fuente: <https://www.ecured.cu/images/a/a4/Sevf.jpg>

El servo freno utiliza la asistencia vacía para incrementar la fuerza del pedal. En la mayoría de los sistemas, se emplea un vacío generado por el motor del vehículo para operar el servo. En algunos vehículos con motores di esel o en aplicaciones especiales, se puede utilizar una bomba de vacío eléctrica.

El servo freno amplifica la fuerza que el conductor aplica al pedal de freno. Esto facilita el frenado al reducir la cantidad de esfuerzo necesario para detener el vehículo, mejorando así la seguridad y el confort del manejo.

2.12. Junta Homocinética

La junta homocinética es un componente crucial en el sistema de transmisión de un vehículo, ya que facilita la transferencia de potencia desde el diferencial hasta las ruedas. Su función principal es permitir que las ruedas giren a diferentes velocidades mientras el vehículo est  en movimiento, lo que es especialmente importante durante las maniobras de dirección, como las curvas. Durante las curvas, las ruedas exteriores deben girar a una velocidad diferente a la de las ruedas interiores debido a la diferencia en la distancia recorrida por cada rueda. La junta homocinética permite este ajuste al proporcionar un enlace flexible que puede acomodar variaciones en el ángulo de rotación entre el eje y las ruedas sin perder eficiencia en la transmisión de potencia.

Figura 13: Junta Homocinética



Fuente: <https://mastuning.vteximg.com.br/arquivos/ids/11843325-1000>

La junta homocinética para vehículos equipados con sistema de frenos antibloqueo (ABS) es una variante especializada de la junta homocinética tradicional que se adapta para funcionar en conjunto con el sistema ABS. El ABS es un sistema de seguridad que evita el bloqueo de las ruedas durante una frenada intensa, mejorando el control del vehículo y reduciendo la distancia de frenado en condiciones resbaladizas.

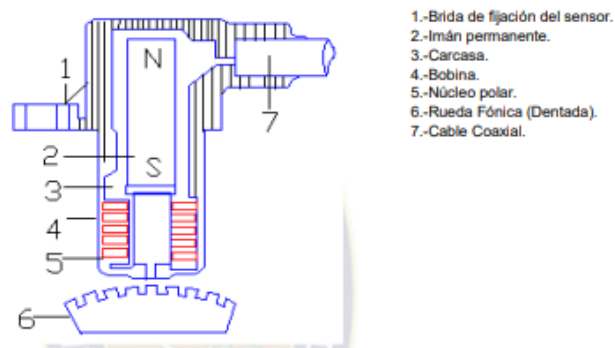
3. CAPÍTULO III: EJECUCIÓN, SEGUIMIENTO Y MONITOREO

3.1. Investigación del ABS

3.1.1. Parte interna del sensor

Al momento de realizar la investigación se encontró las partes del sensor inductivo, que son: Brida de fijación del sensor, imán permanente, carcasa, bobina, núcleo polar, rueda fónica dentada, cable coaxial.

Figura: Parte interna del sensor

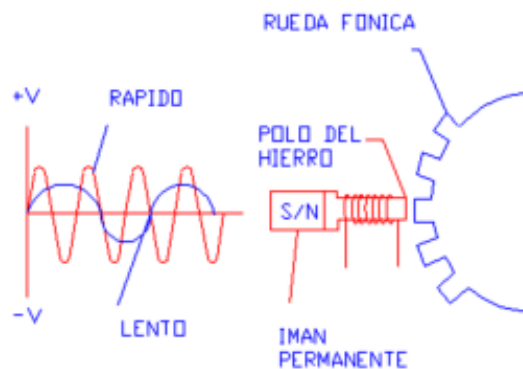


Fuente: EG-2165.pdf

3.1.2. Tipo de señales analógicas

En la imagen se puede observar la señal analógica alterna, que mediante la velocidad varía la frecuencia con alta y baja velocidad y también como captura la señal el sensor ABS de la rueda dentada.

Figura: Tipo de señales analógicas

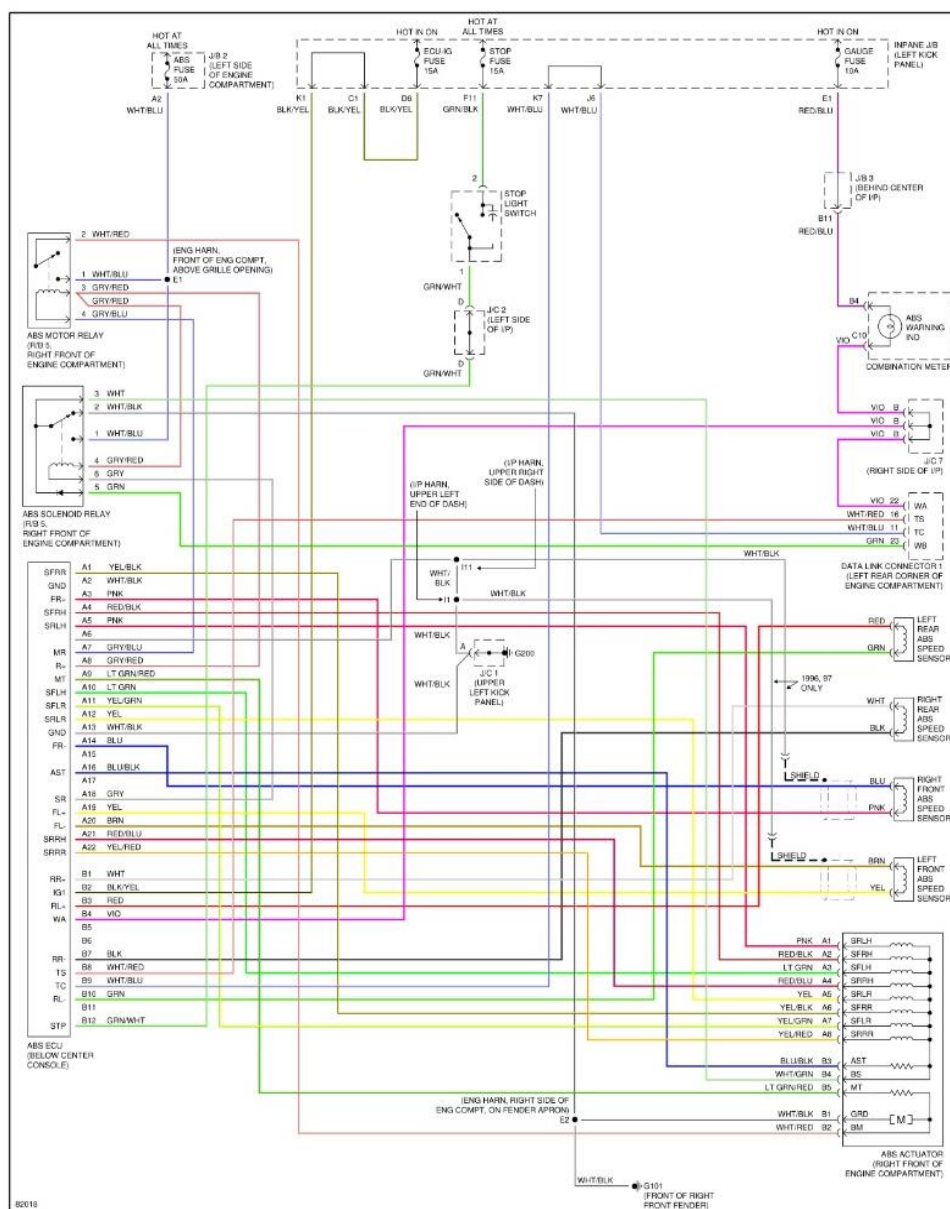


Fuente: EG-2165.pdf

3.2. Diagrama de conexión del ABS

Con el respectivo diagrama se realizó la conexión del módulo hidráulico y el modulo eléctrico (ECU) con los sensores, en conjunto con los relé para la protección de los componentes del ABS y su respectiva instalación.

Figura: Diagrama de conexión del ABS












Fuente:

3.3. Adquisición de los componentes

En la tabla se encuentran los componentes que se adquirió para realizar el proyecto del ABS.

Tabla: Adquisición de los componentes

Modulo hidráulico ABS	1	
Modulo Eléctrico ABS	1	
Relés	2	
Sensores ABS	4	
Porta fusibles	1	

Arduino wifi	1	
Osciloscopio portable de 200 khz	1	
Pantalla LCD	1	
Manómetro con licerina	1	

Fuente: Elaboración propia

3.4. Lavado del simulador de frenos

Figura: Lavado del simulador de frenos



Fuente: Elaboración propia

Se procedió a realizar un revisión visual de los componentes del simulador para verificar que esté funcionando correctamente, y en ese momento se pudo evidenciar que los componentes se encontraban sucios internamente en la parte de la junta homocinética en los dientes donde realiza la lectura de las señales analógicas con el sensor ABS.

Figura: Limpieza de los dientes



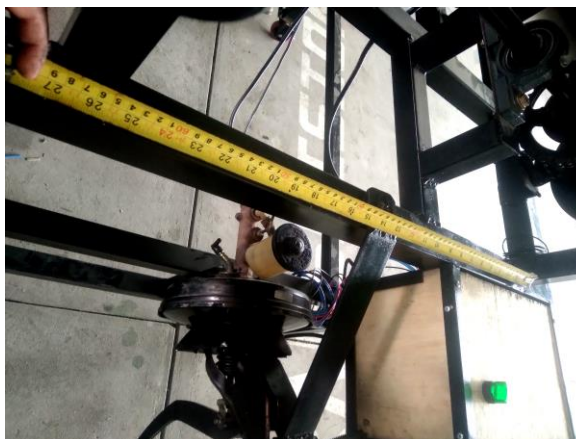
Fuente: Elaboración propia

Se realizó la limpieza de los dientes de la junta homocinética con gasolina y una brocha mediana, también se realizó la limpieza a los demás componentes de la parte delantera.

3.5. Construcción del tablero

3.5.1. Medidas para el tablero

Figura: Medidas para el tablero



Fuente: Elaboración propia

Se realizó las mediciones al simulador para saber de qué tamaño sería el tablero que adaptaremos, que sería de 50cm de alto por 72cm de ancho, de grosor sería alrededor de 12cm el tablero se realizara con fierro angular de 1,60mm de acero al carbono.

Figura: Acero al carbono



Fuente: *Elaboración propia*

El tablero tiene una forma de rectángulo la cual se soldó con el electro E6013 punta azul, es uno de los más comunes. También se utilizó una escuadra y un nivel para que la estructura no varíe al momento de montarlo al simulador.

Figura: Madera prensada



Fuente: *Elaboración propia*

La venesta prensada de 1,20 cm se pegó a la estructura con pegamento, en conjunto con los vidrios de 10 x 50 cm en el lado derecho e izquierdo de la estructura y en la parte superior e inferior se colocó plástico transparente de un milímetro.

Figura: Estructura del tablero



Fuente: *Elaboración propia*

3.6. Bibliográfica

https://search.brave.com/search?q=+que+es+una+cremallera+hidraulica&source=web&summary=1&summary_og=9f0ea57ee4541d954a803c

https://search.brave.com/search?q=+que+es+una+cremallera+el%C3%A9ctrica+conceptos+&source=web&summary=1&summary_og=d15b2fd9edc5d72be6614d

<https://automotrizmaver.com/blog/la-bomba-de-direccion/>

[Metalmecanica.com/es/noticias/propiedades-fabricacion-y-tipos-de-acero-al-carbono](https://metalmecanica.com/es/noticias/propiedades-fabricacion-y-tipos-de-acero-al-carbono)

<https://www.areatecnologia.com/herramientas/manometro.html>

<https://brr.mx/mangueras-de-alta-presion-tipos-caracteristicas-y-beneficios/>

3.7. Anexo

