



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR MARIANO SAMANIEGO

CARIAMANGA-LOJA-ECUADOR

**“DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UN BANCO DE PRUEBAS PARA PRACTICAS DE
ACTUADORES DE CONTROL ELECTRÓNICO DEL MOTOR PARA SER
IMPLEMENTADO EN EL LABORATORIO DEL “INSTITUTO TECNOLÓGICO
SUPERIOR MARIANO SAMANIEGO”**

AUTORES:

JUAN PABLO ARREAGA

CESAR CORONEL

LUIS RODRÍGUEZ

Trabajo de titulación para la
obtención del título de
Tecnólogo Mecánico
Automotriz

TUTOR:

JHON STALIN CÓRDOVA ALBARRACIN

CERTIFICACIÓN

Yo, expreso que bajo mi autoría fue desarrollado el presente trabajo de titulación

Yo, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: **“DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UN BANCO DE PRUEBAS PARA PRACTICAS DE ACTUADORES DE CONTROL ELECTRÓNICO DEL MOTOR PARA SER IMPLEMENTADO EN EL LABORATORIO DEL “INSTITUTO TECNOLOGICO SUPERIOR MARIANO SAMANIEGO”** realizado por los estudiantes Juan Pablo Arreaga, Cesar Coronel, Luis Rodríguez, logrando ejecutar el proyecto de titulación que cumple con todos los requisitos dispuestos por el Instituto Tecnológico Superior Mariano Samaniego

Cariamanga, julio del 2022

Ing. Jhon Stalin Córdova Albarracín

C.I. 1103771364

AUTORÍA

El presente trabajo denominado “DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UN BANCO DE PRUEBAS PARA PRACTICAS DE ACTUADORES DE CONTROL ELECTRÓNICO DEL MOTOR PARA SER IMPLEMENTADO EN EL LABORATORIO DEL “INSTITUTO TECNOLOGICO SUPERIOR MARIANO SAMANIEGO”

Fue desarrollado mediante un proceso de estudio práctico e investigativo y los resultados son de exhaustiva responsabilidad de los autores.

Juan Pablo Arreaga

CI: 1105035271

Cesar Coronel

CI: 1104935448

Luis Rodríguez

CI: 1105294787

AGRADECIMIENTO

El presente proyecto ya concluido se lo debo a Dios por guiarme y permitirme concluir
mi carrera.

A mi familia por respaldarme y acompañarme durante mi etapa como estudiante
Un agradecimiento al Instituto Superior Mariano Samaniego y a cada uno de sus docentes
quienes supieron aportar todos sus conocimientos con profesionalismo y paciencia

Juan Pablo Arreaga

AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento especial a mi familia por todo su apoyo durante mi trascurso como estudiante ya que con sus palabras de aliento y apoyo incondicional pude concluir con éxito mi meta.

Un agradecimiento al Instituto Superior Mariano Samaniego y a cada uno de sus docentes quienes supieron aportar todos sus conocimientos con profesionalismo y paciencia

Cesar Coronel

AGRADECIMIENTO

A Dios por ser mi guía y mi protección durante mi periodo como estudiante
A mis profesores del Instituto Superior Mariano Samaniego, por todas sus enseñanzas en
el transcurso del desarrollo de la carrera
A mis compañeros de carrera, por todo su apoyo y amistad que facilitaron mi estadía
como estudiante

Luis Rodriguez

DEDICATORIA

Dedicado especialmente a mi familia por ser el pilar fundamental para alcanzar nuestro objetivo tan deseado, objetivo que representa el final de la etapa más importante de mi vida.

Al Instituto Superior Mariano Samaniego por permitirme crecer profesionalmente y vivir una experiencia enriquecedora.

Juan Pablo Arreaga

DEDICATORIA

Dedicado a Dios, el guía de mis metas y las fuerzas de mi esperanza, cual confié
ciegamente en él y su grande misericordia y sabiduría.

A mi familia quienes me tendieron la mano para crecer profesionalmente.

Cesar Coronel

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de todo corazón a mis padres, sin ellos no habría logrado la culminación de mi carrera. Su bendición a lo largo de mi vida me ha protegido y me ha guiado por el camino del bien.

Al Instituto Superior Mariano Samaniego por permitirme crecer profesionalmente y vivir una experiencia enriquecedora.

Luis Rodríguez

CESIÓN DE DERECHOS

Nosotros, Juan Pablo Arreaga con numero de Cedula: 1105035271 , Cesar Coronel con numero de Cedula: 1104935448 , Luis Rodríguez con numero de Cedula: 1105294787 tutores del trabajo de titulación: expresamos nuestra decisión y cedemos al “Instituto Tecnológico Superior Mariano Samaniego” la propiedad sobre los derechos patrimoniales a causa de que somos los autores del trabajo de titulación **DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UN BANCO DE PRUEBAS PARA PRACTICAS DE ACTUADORES DE CONTROL ELECTRÓNICO DEL MOTOR PARA SER IMPLEMENTADO EN EL LABORATORIO DEL “INSTITUTO TECNOLOGICO SUPERIOR MARIANO SAMANIEGO”** Únicamente con fines académicos con el tema :, ya que ha sido planteado y desarrollado para la obtención del título de: Tecnólogo en Mecánica Automotriz en el Instituto Tecnológico Superior Mariano Samaniego, y es así que el Instituto tiene la autoridad para ejecutar libremente los derechos cedidos antes mencionados.

Cariamanga, julio del 2022

TABLA DE CONTENIDO

AUTORÍA.....	III
AGRADECIMIENTO	IV
DEDICATORIA.....	VII
CESIÓN DE DERECHOS	X
1. TEMA.....	1
2. INTRODUCCION.	1
2.1. Planteamiento del problema.	1
2.2. Formulación del problema.....	2
3. OBJETIVOS.....	2
3.1. Objetivo General.....	2
3.2. Objetivos Específicos:	2
4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.....	3
4.2. Justificación Teórica Justificación Académica.....	3
4.3. Justificación Metodológica Justificación Económica.....	3
4.4. Justificación Práctica Justificación Social.	3
4.5. Importancia	4
5. HIPÓTESIS	4
5.1. General.....	4
5.2. Secundarias.....	4
5.3. Variables	5
6. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	6
6.1. Tipo de Estudio.....	6
6.2. Métodos de Investigación.....	6
.....	6
6.3. Técnicas de Investigación.....	7
6.4. Tratamiento y presentación de la información	8
CAPITULO I.....	9
7. MARCO REFERENCIAL.....	10
7.2. Marco Contextual	10
7.2.1. Ubicación y contextualización de la problemática.....	10
7.2.2. Ubicación y límite territorial	11

7.3.	Marco Teórico	11
7.3.1.	Banco de Pruebas.	11
7.3.2.	Tipos de Bancos de Pruebas.....	12
7.3.3.	Actuadores Eléctricos.....	12
7.3.4.	Iniciaciones de los actuadores.....	14
7.3.5.	Relé de la bomba.....	15
7.3.6.	La bomba.....	16
7.3.7.	Inyector o inyectores	18
7.3.8.	Válvula IAC (Idle Air Control).....	20
7.3.9.	Clasificación de válvulas.....	20
7.3.10.	Sistema de inyección electrónica.	22
7.3.12.	Cuerpo del acelerador electrónico. (TAC).....	23
7.3.13.	Componente y funcionamiento interno del módulo del cuerpo de aceleración electrónico.....	24
7.3.14.	Aceleración y régimen altos.....	24
7.3.15.	Bobina COP.....	25
7.3.16.	El sistema de encendido DIS.....	27
7.4.	Glosario	28
7.5.	Conclusiones.....	32
CAPITULO II	33
8.	PROCESO DE EJECUCIÓN.....	34
8.1.	Construcción del Banco de Pruebas.....	34

CAPITULO III.....	49
8.2. Pruebas de funcionamiento de cada actuador.....	50
8.3. Conclusiones.....	55
9. ANEXOS.....	56
10. BIBLIOGRAFIA.....	57

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación laboratorio de la carrera de Mecánica Automotriz ITSMS.....	11
Figura 2 Actuadores Eléctricos.....	12
Figura 3: Rele de la Bomba.....	16
Figura 4 La Bomba	17
Figura 5 Inyectores.....	18
Figura 6 Válvula IAC (Idle Air Control).....	20
Figuran. 7 Sistemas de inyección electrónica.....	23
Figura 8 Bobina COP.	25
Figura 9 Bobina COP.	26
Figura 10. Bobina COP.	26
Figura 11 Bobina DIS.	27
Figura 12 Bobina DIS.	28
Figura 13 Diseño del marco cuadrado.....	34
Figura 14 Medición del marco.....	34
Figura 15 Proceso de soldado del marco.....	35
Figura 16 Marco Cuadrado.....	35
Figura 17Diseño del marco cuadrado con malla perforada.....	35
Figura 18 Marco cuadrado con malla perforada.....	36

Figura 19 Posición de Actuadores.	36
Figura 20 Diseño final del circuito del banco de pruebas.....	38
Figura 21 Cuerpo de aceleración de GM.	40
Figura 22 Circuito de cuerpo de aceleración GM.....	40

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Variables	5
Tabla 2 Observación directa	8
Tabla 3 Materiales.....	39

1. TEMA

“DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UN BANCO DE PRUEBAS PARA PRACTICAS DE ACTUADORES DE CONTROL ELECTRÓNICO DEL MOTOR PARA SER IMPLEMENTADO EN EL LABORATORIO DEL “INSTITUTO TECNOLOGICO SUPERIOR MARIANO SAMANIEGO”

2. INTRODUCCION.

2.1.Planteamiento del problema.

Un banco de pruebas de actuadores es un instrumento para diagnosticar el funcionamiento de actuadores dentro del sistema eléctrico de un vehículo, la importancia de esta herramienta dentro de un taller mecánico de estudio radica en proporcionar a los estudiantes un aprendizaje rápido y concreto en cuanto a todos los actuadores que poseen distintos vehículos, en lugar de congestionar el taller y retrasar el aprendizaje analizando variedad de vehículos.

A partir de ello nace la necesidad de realizar un diseño y construcción de este instrumento para ser implementado en el laboratorio del ITSMS, ya que será una herramienta útil para el desarrollo de las prácticas de los estudiantes, fortaleciendo su conocimiento de manera eficaz y eficiente en temas de actuadores.

2.2. Formulación del problema

¿Cuál será el beneficio de realizar el diseño y construcción de un banco de pruebas de actuadores de control eléctrico al ser implementado en el laboratorio del ITSMS?

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General.

Diseñar, construir y comprobar un banco de pruebas para prácticas de actuadores de control electrónico del motor para ser implementado en el laboratorio del “ITSMS”

3.2. Objetivos Específicos:

- Realizar un análisis teórico que permita ampliar la descripción del tema, mediante la organización de datos significativos.
- Diseñar el banco de pruebas de actuadores
- Efectuar una respectiva prueba de comprobación del buen estado y funcionamiento del banco de pruebas de actuadores

4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

4.2. Justificación Teórica | Justificación Académica.

Dentro del presente proyecto de tesis, se pondrá en evidencia todos los conocimientos que hemos adquirido en el transcurso como estudiantes a la vez demostrando compromiso y respeto por la institución, acogiéndonos a dar cumplimiento a la misión y visión de la carrera de Mecánica Automotriz creando modelos y sistemas innovadores que permitan un aprendizaje óptimo para los futuros estudiantes de la carrera, apoyándonos siempre en el avance tecnológico.

4.3. Justificación Metodológica | Justificación Económica.

La apertura de la carrera de Mecánica Automotriz en el ITSMS ha tenido una gran acogida por el cantón Calvas así como también de otros Cantones, El Diseño y Construcción de un Banco de Pruebas para Prácticas de Actuadores de Control Electrónico del Motor por parte de los estudiantes del quinto año, pone en manifiesto la eficacia académica de la carrera, siendo un beneficio para la Institución el poder demostrar la calidad educativa que posee para que la población considere la oportunidad de estudiar y obtener un título a profesional en la Institución.

4.4. Justificación Práctica | Justificación Social.

El mundo actual demanda de profesionales capacitados y actualizados en tecnologías modernas, en base a ello es importante que los estudiantes tengan un extenso conocimiento sobre cada tipo de señal que generan los sensores y actuadores que poseen los vehículos.

Logrando de esta manera formar profesionales capaces de desempeñarse de manera favorable ante la sociedad, dispuestos a brindar un servicio garantizado y eficiente.

4.5.Importancia

La presente investigación está orientada a la realización de un diseño y construcción de un banco de pruebas de actuadores, instrumento para ser implementado en el laboratorio del ITSMS, de esta manera demostraremos nuestros conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera, a la vez que elaboraremos un instrumento capaz de ayudar académicamente a nuestros compañeros con un aprendizaje más detallado y rápido en todo lo que concierne a actuadores.

5. HIPÓTESIS

5.1.General

El bajo conocimiento en temas de actuadores por parte de los estudiantes del ITSMS se debe a la ausencia de instrumentos de aprendizaje innovadores que permitan tener un amplio estudio en el sistema eléctrico de un vehículo.

5.2.Secundarias.

La búsqueda de vehículos para prácticas retrasa el aprendizaje en temas de actuadores agregando que en un solo vehiculó no se puede conocer sobre su variedad y las fallas que frecuentan.

5.3. Variables

Instrumentos de aprendizaje innovadores

Evolución académica

Variedad de conocimientos

Motivación en aprender

Operacionalización de Variables

Tabla 1 Variables

Hipótesis	Variable	Tipo	Indicadores
El bajo conocimiento en temas de y actuadores por parte de los estudiantes del ITSMS se debe a la ausencia de instrumentos de aprendizaje innovadores que permitan tener un amplio estudio en el sistema eléctrico de un vehículo.	Instrumentos de aprendizaje innovadores	Independiente	Transformación
	Evolución académica	Dependiente	Mejora continua Competencia Desempeño -Productividad
La búsqueda de vehículos para prácticas retrasa el aprendizaje en temas de actuadores agregando que en un solo vehículo no se puede conocer sobre su variedad y las fallas que frecuentan.	Variedad de conocimientos	Independiente	-Aprendizaje Identificación de diferentes problemas
	Motivación en aprender	Dependiente	Habilidades Capacidades Interés Logros

Tabla.1 Materiales utilizados
Autor: Autores

6. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

6.1. Tipo de Estudio.

Estudio descriptivo, ya que permite analizar cómo es y cómo se manifiesta un fenómeno y sus componentes, además describen la frecuencia y las características más importantes de un problema.

6.2. Métodos de Investigación.

Método Deductivo:

Este método fue útil dentro del proyecto de investigación, ya que permitió partir de lo general a lo específico es decir un análisis concreto de la teoría y acontecimientos en general, para luego realizar un análisis profundo del problema y tener una idea clara para conocer los beneficios de nuestra investigación.

Método Inductivo:

Con este método se obtuvo las conclusiones generales de la investigación, en base a los datos y hechos previamente obtenidos a través de la Observación Directa.

6.3.Técnicas de Investigación.

Observación Directa

Objetivos

- Estudiar las consecuencias negativas al no poseer instrumentos de estudio innovadores para el aprendizaje de actuadores.
- Conocer los beneficios que traerá el diseñar y construir un banco de pruebas para prácticas de actuadores de control electrónico del motor.

Aplicación

- Esta técnica será aplicada en una observación directa a los estudiantes del ITSMS en sus horas de práctica, para conocer cuáles son las falencias y retrasos al momento de estudiar sobre actuadores

6.4.Tratamiento y presentación de la información

Análisis de la Observación Directa

Tabla 2 Observación directa

N°	ASPECTOS A EVALUAR	SI	NO	TALVEZ	OBSERVACIONES
1	Aprendizaje lento		X		
2	Conocimiento completo sobre actuadores. Ausencia de			X	
3	Herramientas específicas para el estudio actuadores.				
4	Falta de comprobadores de diagnostico		X		Los estudiantes no pueden evidenciar con facilidad los daños que existen en actuadores.
5	Infraestructura adecuada de trabajo		X		

Tabla.2 Análisis de la Observación Directa

Autor: Autores

CAPITULO I

7. MARCO REFERENCIAL

7.2.Marco Contextual

7.2.1. Ubicación y contextualización de la problemática.

Un banco de pruebas es un dispositivo o máquina que apoya proyectos de gran escala, tienen la finalidad de mostrar la comprobación, repetitividad y transparencia de un fenómeno por medio de la investigación y experimentación, usado para tecnologías en desarrollo y teorías científicas. (Sierra, 2018)

El Instituto Tecnológico Superior Mariano Samaniego de la Ciudad de Cariamanga oferta la carrera de Mecánica Automotriz, misma que cuenta con laboratorio para realizar las practicas pre-profesionales.

En vista de ello es indispensable el diseño y elaboración de un banco de actuadores para diagnosticas el funcionamiento de actuadores de los vehículos que serán estudiados por los estudiantes, con el objetivo de facilitar y mejorar su aprendizaje en estos temas.

El banco de pruebas estará estructurado por: inyectores, cuerpo de aceleración, bomba e combustible, ventilador, bobinas, relay, sensores, fuente de poder, mismos que en conjunto sirven para realizar la prueba de comprobación y verificar cada actuador

7.2.2. Ubicación y límite territorial

Este proyecto será desarrollado dentro del Instituto Tecnológico Superior Mariano Samaniego en el laboratorio de la carrera de Mecánica Automotriz, ubicado en la Ciudadela Crespo (Avenida Universitaria entre la calle Timoleón Berrú y Santiago Fernández García).

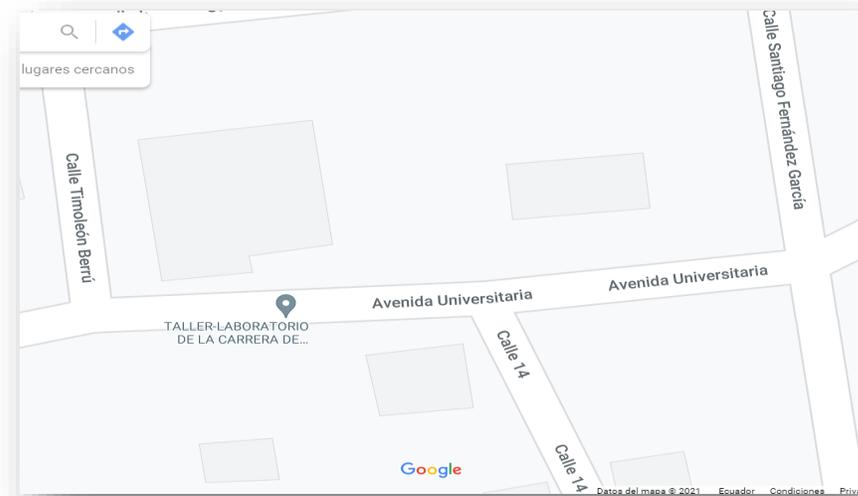


Figura 1 Ubicación laboratorio de la carrera de Mecánica Automotriz ITSMS
Fuente: Google Maps

7.3. Marco Teórico

7.3.1. Banco de Pruebas.

Equipo utilizado para la verificación correcta del comportamiento efectivo de un elemento específico, el mismo que busca conseguir un ambiente convincente de posibles riesgos para producir diferentes pruebas. El banco de pruebas funciona mediante un método para comprobar un componente delimitado de manera separada

7.3.2. Tipos de Bancos de Pruebas.

Actualmente existe diferentes bancos de pruebas, que se adaptan a la necesidad de cada uno para la creación de datos relativos a un componente para ser analizado.

No existen muchos modelos y tipos de bancos de pruebas que examinen el funcionamiento de las bobinas de encendido, pero si existen ejemplares caseros que utilizan un micro procesador básico como 555 simulando pulsos para activarla.

En Argentina se descubrió un comprobador de bobinas bastante didáctico como es el Bobi-22 del creador profesor José Luis Orozco Cuautle que desempeña con un principio de trabajo similar al buscado obtener. (Solana R., 2012, pág. 6)

7.3.3. Actuadores Eléctricos.

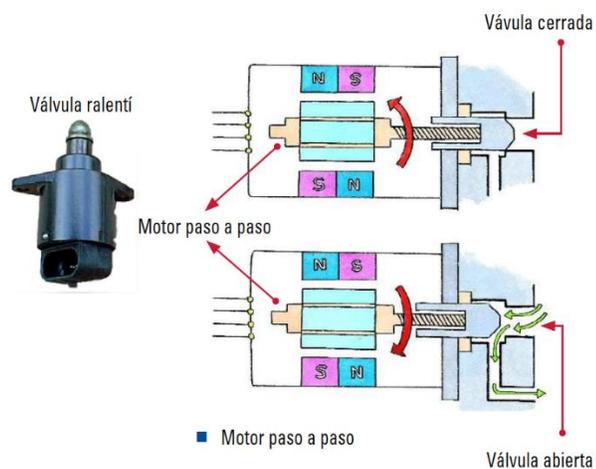


Figura 2 Actuadores Eléctricos

Fuente: Adaptado de AUTOCRASH, 2015(

<https://www.revistaautocrash.com/electromecanica-principales-actuadores-en-el-vehiculo-y-sus-possibles-fallos/>)

La electricidad es la fuente de energía de los actuadores eléctricos. Existen tres grupos de actuadores eléctricos: los motores de corriente continua controlados por inducidos o intervenidos por excitación, los motores de corriente alterna y los motores pasos a paso, distinguiéndose los motores de imanes permanentes de inductancia variable o híbridos.

Estos actuadores suelen ser muy precisos y fiables, además de ser silenciosos, su control es básicamente sencillo con una fácil instalación. Pese a ello posee una desventaja es que son de potencia limitada. Existen dispositivos que actúan con energía eléctrica, es decir, que los cilindros y motores de gestión lineal, presentan diversas mejoras con concordancia a los dispositivos neumáticos. (Ochoa, 2016)

La facilidad de descubrir la ubicación del ambiente en movimiento, y la determinación de su prontitud, puesta en marcha y deceleración. Posee la diferencia de un motor de accionamiento lineal, el verdadero motor lineal posee de la bobina del estator en un plano (desenrollada) en lugar de un círculo, estilo que su rotor experimenta un balance longitudinal en emplazamiento de uno circular como en el motor tradicional.

La aplicación típica de los motores lineales de baja aceleración es en los trenes de levitación que vuelan sobre la tierra y en los de alta aceleración que se utilizan en colisiones de alta velocidad y en armas. Los actuadores lineales convierten el movimiento rotativo de un motor en lineal y están desarrollados por un motor eléctrico, la caja de engranajes y una correa dentada o un 37 tornillo sin fin para transmitir el movimiento. (Concepcion, 2011, pág. 56)

En el movimiento de tornillo, a medida que éste gira por la acción del motor o la caja de engranajes, la tuerca accionada se mueve a lo largo del tornillo sin fin, arrastrando la carga hacia delante o hacia atrás, según sea el sentido de giro del motor

El actuador puede inmovilizarse en cualquier dato del recorrido y puede adecuarse de pulsadores de prohibición de carrera que pueden impedir el ingenio en el punto ofrecido. Si el actuador no dispone de interruptores, existen compensadores de c.a. y de c.c. que desconectan la alimentación del motor. Los fabricantes facilitan descriptivos que indican la agilidad del movimiento en mm/s y la carga que el actuador puede tirar.

Los actuadores lineales suelen ser los más utilizados, y estos se clasifican en tres: Motor de Corriente Continua (c.c.), Servomotor y Motor Paso a Paso.

Los actuadores lineales tienen una gran diversidad de aplicaciones: automatización de equipos, mesas de dibujo, control de puertas y ventanas, tráfico de vehículos, camas automatizadas en hospitales, silla de ruedas automatizada, equipos médicos, posicionamiento de antenas, semiconductores. - Etc. (Sierra, 2018, pág. 59)

7.3.4. Iniciaciones de los actuadores.

Una estrecha corporación de 7 empleados, fundada por su ascendiente en 1907. Las correas planas, las guías en V, los trenes de laminación y las alcobas forjadas se construyeron en 1976, y eso no es todo lo que el ingeniero reciente tenía en mente para el futuro. Sin embargo, Bent Jensen decidió abandonar 5 años para racionalizar la extracción real e trazar un producto que ayudara a la ocupación a dar un estirón en el futuro

Bent Jensen en 1976, fue persuadido a regañadientes por su padre para hacerse cargo de la empresa familiar Christian Jensen & Sons.

Logró su objetivo luego de 3 años y la entidad ha canjeado mucho desde entonces. El primer actuador aseverado por Bent Jensen fue el primer actuador lineal que implementó en 1979.

La aprehensión surgió cuando Bent Jensen actualizó una montura de neumáticas para un colega discapacitado que quedó incapacitado por un accidente profesional.

Pronto el actuador lineal se convirtió en algo útil para varios propósitos, en sus inicios fue vendido para el sector agrícola y hoy en día los actuadores han sido de ayuda para facilitar mejoras ergonómicas en lugares diversos de trabajo como: hospitales, granjas, sector industrial. (Lozano, 2012, págs. 3-4)

7.3.5. Relé de la bomba

Mediante el mando del relé de la bomba de combustible hace que marche la bomba durante el ciclo de arranque. Los hitos relé de la bomba e interruptor del relé de la bomba de combustible se manejan indistintamente. El trabajo del relé de la bomba empieza su trabajo cuando el operador de un carro acciona el pulsador de encendido mucho antes de que el motor funcione positivamente.

El relé de la bomba de combustible empieza su trabajo cuando el operador del coche acciona el pulsador de encendido, empero antes de que el motor funcione positivamente.

En ese dato, en algunos transportes, el relé de la bomba de combustible envía un aval al pulsador de encendido, que a su oportunidad envía una señal a la bomba de combustible para que se fianza.

Existen otros relés de bombas de combustible que poseen un circuito real en el interior que toma la señal de encendido y marcan derechamente a la bomba de combustible para que se encienda.

Está encontrado en emplazamientos múltiples en desiguales sujetos de vehículos.

Algunos están situados debajo del tablero, junto de la columna de dirección; otros se hallan en los cortafuegos.

Comúnmente el interruptor del relé de la bomba de combustible se encuentra en el vehículo luego de que se arma el motor o en otro sitio que el fabricante observe que sea beneficioso

Para la comprobación siempre se debe realizar bajo el capó en la caja de fusibles. (Belló, 2017, págs. 56-57)

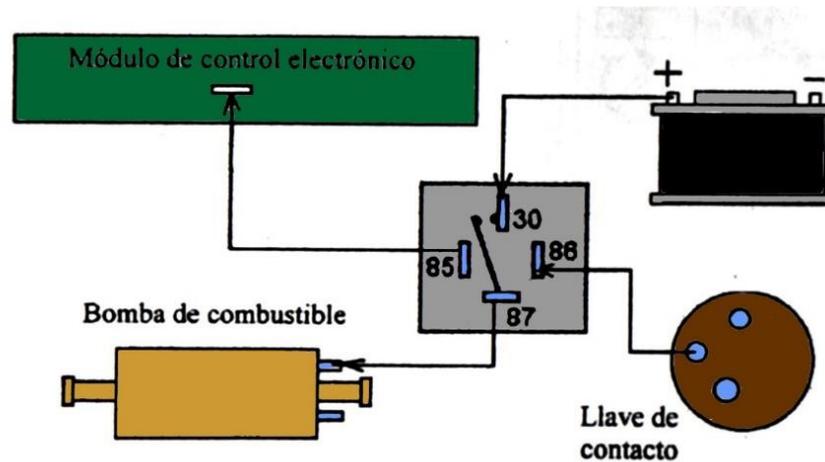


Figura 3: Relé de la Bomba

Fuente: Fuente: Adaptado de AUTOCRASH, 2015(
<https://www.revistaautocrash.com/electromecanica-principales-actuadores-en-el-vehiculo-y-sus-posibles-fallos/>)

7.3.6. La bomba

El elemento presente en todos los motores de los automóviles es la bomba de combustible, está situada en el depósito de gasolina o cerca del mismo

Tiene como propósito garantizar que los inyectores consigan el flujo de gasolina que sea necesario mediante los rieles.

Es así que la bomba de combustible extrae gasolina del depósito, el mismo que pasa por los rieles hasta los inyectores, para que finalmente el vehículo circule.

El nivel de gasolina y el cálculo de que el flujo sea constante se realiza mediante un regulador de presión. La presión tiene que estar regulada en un mínimo de dos bares a través de la rampa de inyectores, misma que sube hasta cuatro bares dependiendo del aumento de la velocidad y las revoluciones.

Por lo general las bombas de combustibles actualizadas son eléctricas y se conservan a 12 V, existen tres tipos de bombas de combustible: Mecánicas, eléctricas y turbo. Sin embargo, las eléctricas son las más utilizadas y conocidas.

Las bombas de combustible mecánicas se encuentran en los motores carburaos y se ubicuamente comúnmente en el motor. Las bombas de combustible tipológico turbo son las menos populares ya que no son operadas en vehículos. (Serrano, 2002, págs. 34-35-36)

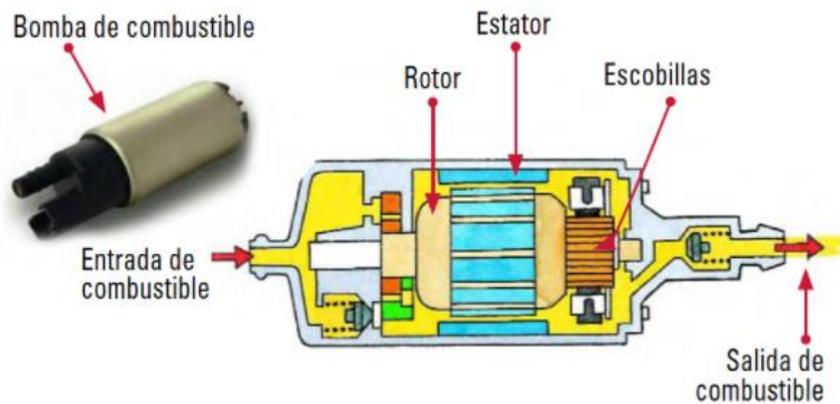


Figura 4 **La Bomba**

Fuente: Fuente: Adaptado de AUTO CRASH, 2015(
<https://www.revistaautocrash.com/electromecanica-principales-actuadores-en-el-vehiculo-y-sus-possibles-fallos/>)

7.3.7. Inyector o inyectores

En la cabeza del cilindro se localiza el inyector manejado en los sistemas common. Rail.

Su ocupación se divide en cuatro estados de servicio, la bomba de alta presión y motor en marcha:

- Inyector cerrado
- Inyector abre
- Inyector totalmente abierto
- Inyector cierra



Figura 5 Inyectores

Fuente: Autores

Un inyector consta de las subsiguientes partes: Tuerca de tapa, la conexión de retorno, portatobera, tobera, el resorte, el vástago, la tuerca de tobera, entrada de combustible y tuerca de ajuste del resorte.

A través del vástago se enciende el resorte, mientras que la fuerza con la que será pulverizado el combustible se pacta por medio de la tuerca que va unida al mismo. El carburante atraviesa desde la entrada hasta el conducto perforado que hay en la portatobera.

La punta de la válvula de aguja, que va enlazada al final de la tobera, es la encargada de frenar el paso del líquido por los orificios cuando este viaja con violencia por los conductos del inyector y procede a levantarse cuando deba atomizar el fluido a las cámaras de combustión.

En el proceso una cantidad pequeña de combustible se libera hacia arriba, afirmando que la aguja, la tobera y el resto de componentes, permanecen lubricados antes de ser expulsados por la conexión para el tubo de retorno y volver al tanque.

A la manera en que se realice la descarga el combustible se le designa patrón de atomización y todo ello dependerá de la presión que lleve dentro del inyector, así como del número, tamaño y ángulo de las aberturas que existan en la tobera, la misma que es responsable de inyectar la carga de líquido apto en la cámara de combustión para que consiga arder de forma óptima

Primordialmente se dividen.

Inyectores mecánicos: precisos de los motores diésel hasta la afluencia del sistema de inyección de conducto único o common-rail.

Se activan mediante un sistema de alimentación encargado de vigilar la cantidad y el instante de pulverizar el combustible de manera mecánica

Inyectores electrónicos: Propios en motores gasolina.

Representan con múltiples sensores que envían información a la unidad de control la misma que debe aprobar cuando y cuanto de combustible debe contribuir a cada instante. (Serrano, 2002, págs. 60-61)

7.3.8. Válvula IAC (Idle Air Control)

Sistematizan el paso de aire desde los acumulados a los elementos actuadores, su aceleración puede ser de numerosas formas: Neumáticos, manuales, circuitos eléctricos y mecánicos.

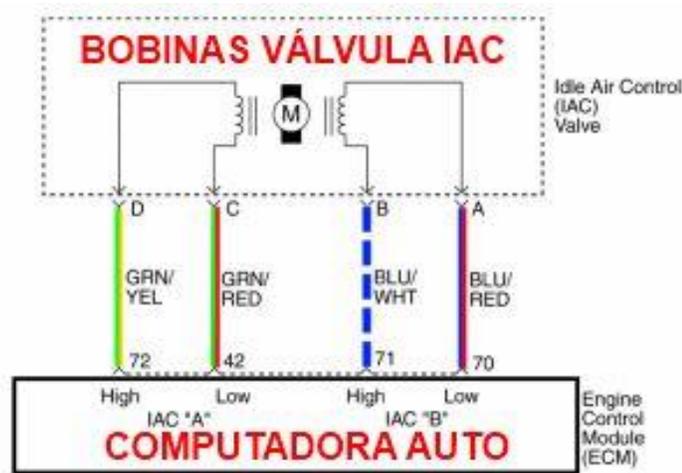


Figura 6 Válvula IAC (Idle Air Control)

Fuente: Adaptado Autodaewoospark,2022(<https://www.autodaewoospark.com/valvula-IAC.php>)

7.3.9. Clasificación de válvulas.

Existen dos tipos de señales:

- Presencia de aire o presión.
- Ausencia de aire o presión
- Presencia de aire o presión

- Ausencia de aire o presión (estado 0, NO).
- Las válvulas son componentes que sistematizan la puesta en marcha, la dirección, la presión, el paro.

Las válvulas se dividen en:

- **Distribuidoras:** de vías o de control de dirección, estas interrumpen o dejan pasar el fluido.
- **De presión:** Conservan una presión establecida.
- **De caudal:** estas dosifican la suma de fluido que corre por ellas en unidad de tiempo

Las válvulas distribuidoras ingresan en el camino de aire comprimido, las mismas que para representar simbólicamente en esquemas se manejan símbolos que indican su función.

Para idéntica una válvula se dice:

- Numero de vías que son las entradas y salidas que tiene una válvula.
- Numero de posiciones, realizando en cada posición una función determinada.
- Accionamiento, es el modo de modificar de posición la válvula.
- Retorno, establece el modo en que regresa a la posición de “reposo” (Orozco, 2018, pág. 79)

7.3.10. Sistema de inyección electrónica.

Dentro de este sistema de inyección, la entrada de combustible en la cámara está controlado de manera precisa gracias a los componentes electrónicos que regulan el arranque de los inyectores.

Mediante los sensores es posible medir la suma de aire e implantar el instante y tiempo de apertura, lo que permite una mejora en la eficiencia del motor al limitarse de forma precisa la combustión a la demanda del motor. (NAVAS, 2016, pág. 105)

7.3.11. Clasificación del sistema de inyección electrónica

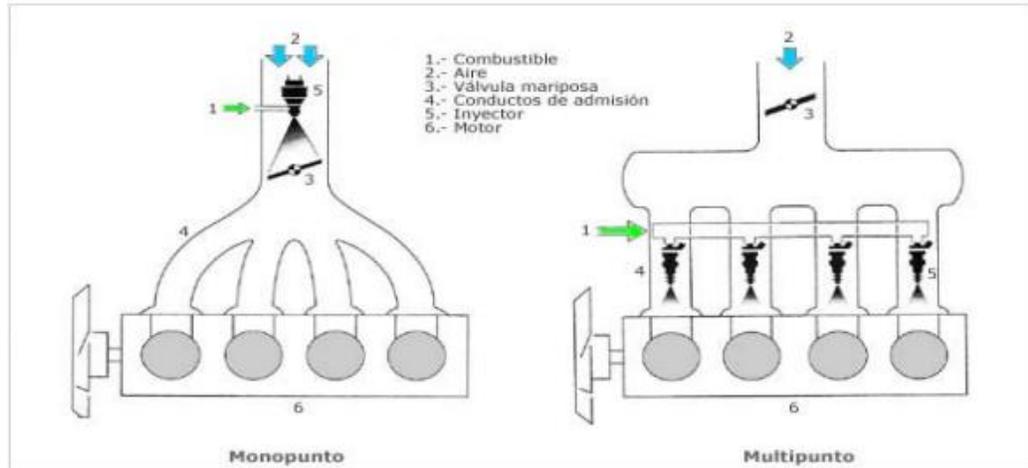
Dentro de las clasificaciones más populares esta la denominada monopunto y multipunto (NAVAS, 2016, pág. 107)

- En el sistema monopunto se presenta 1 solo inyector que suministra combustible en el colector de admisión.
- En el sistema multipunto solo tiene 1 inyector en cada cilindro

Existen otro tipo de clasificaciones y es el lugar donde se inyecten puede ser directa o indirecta, o también según el número de inyectores pueden ser continua o intermitente y finalmente según su tipo de funcionamiento.

El sistema multipunto posee 4 inyectores justo en la entrada de la culata obteniendo estas ventajas:

- Control más riguroso de la suma de gasolina que llega a cada cilindro.
- Bajo riesgo de retardos y desgastes de combustible al llegar con rapidez a la cámara de combustión (NAVAS, 2016, pág. 110)



Figuran. 7 Sistemas de inyección electrónica

Fuente: Diagnóstico electrónico del sistema de inyección de combustible del motor s4a del vehículo chevrolet sail(p.9) Navas Bolívar Rodolfo, 2016

7.3.12. Cuerpo del acelerador electrónico. (TAC)

Se trata de un sucesor digital del antiguo control del acelerador, que se usaba un enlace mecánico entre el pedal y el acelerador. En el cuerpo del acelerador electrónico, la actividad por cable desaparece y se sustituye con sensores redundantes.

La unidad de control del motor en el cuerpo de acelerador electrónico, es controlada de acuerdo a las señales del pedal del acelerador, La válvula del cuerpo del acelerador es totalmente automática y solo es inspeccionada por un motor pequeño dentro del cuerpo de acelerador.

7.3.13. Componente y funcionamiento interno del módulo del cuerpo de aceleración electrónico

Hay un pequeño motor eléctrico dentro del módulo que está delegado a mover la mariposa a través de engranajes y señales recibidas de la ECM. Un juego de resortes antagónicos está dentro del cuerpo de aceleración.

La función de conservar el estado de reposo en 1200 R.P.M la tienen el cuerpo de la mariposa del acelerador y sus componentes internos, ya que si se presenta un inconveniente es detectado por la ECM, esta cancela la alimentación del motor quedando de esta manera en la posición de quietud con un ralentí acelerado, Esto toma el nombre de marcha degradado o trabajo en modo de falla.

El pequeño motor paso a paso que tiene el cuerpo de aceleración electrónico es el encargado de mover el papalote o mariposa del cuerpo de aceleración a través de la polaridad que este recibe de la ECM donde una alimentación es directamente relacionada y la otra con pulsaciones enviadas desde la ECM de acuerdo a la insuficiencia del usuario y parámetros supuestos. (Perez, 2016, págs. 63-64-65)

7.3.14. Aceleración y régimen altos.

El control electrónico debe ubicar masa al otro extremo del bobinado del motor y pulsar positivamente el que anteriormente estaba a masa para lograr abrir la mariposa. Mientras más grande es el pulso positivo tanto más se abre la mariposa se consigue así acelerar el motor. (Perez, 2016, pág. 66)

7.3.15. Bobina COP.

El sistema de encendido COP es conocido como una bobina independiente, por una variación del sistema de encendido DIS, tiene la peculiaridad de que la bobina se conecta directamente con la bujía, suprimiendo la necesidad de cables y bujías, todo ello tiene la ventaja para los sistemas anteriores

DIS, con la característica que la bobina se conecta directamente con la bujía, y así suprime la necesidad de cables u bujías, siendo una ventaja para los sistemas anteriores por lo que los cables son susceptibles a algunas fallas por tanto minimiza la pérdida de energía en los conductores. (Ochoa, 2016, pág. 22)



Figura 8 **Bobina COP.**

Fuente: Adaptado de Diseño y construcción de un banco de pruebas para diagnóstico y comprobación de bobinas de encendido COP, DIS, y convencional. (p.33) por José Carlos Ochoa, 2016

Además, consta una diversificación del sistema de encendido COP que es el Sistema de encendido CNP que simboliza bobina cerca de bujía por sus siglas en inglés (Coil-Near-Plug) este sistema es semejante al COP, pero debido a problemas en la posición de la cabeza de cilindros para su lugar las bobinas cuentan con un pequeño cable para cada cilindro. (Ochoa, 2016, pág. 23)



Figura 9 Bobina COP.

Fuente: Adaptado de Diseño y construcción de un banco de pruebas para diagnóstico y comprobación de bobinas de encendido COP, DIS, y convencional.(p.45) por José Carlos Ochoa, 2016

En vehículos un poco más actualizados se encuentra ubicado un tipo de bobina COP con el módulo de encendido adaptado. El cual crea una señal de retroalimentación al PCM, informando así que se está generando una buena inducción en el primario.

Todo ello se logra por un circuito que tiene en su interior que es capaz de crear dicha señal que será aceptada por la PCM. (Ochoa, 2016, pág. 24)



Figura 10. Bobina COP.

Fuente: Adaptado de Diseño y construcción de un banco de pruebas para diagnóstico y comprobación de bobinas de encendido COP, DIS, y convencional.(p.50) por José Carlos Ochoa, 2016

7.3.16. El sistema de encendido DIS.

El sistema de encendido DIS es también conocido como sistema de encendido de chispa perdida, el mismo que tiene como principal característica la ausencia de un distribuidor, en la figura 16 se observa una bobina de encendido DIS, en este sistema de encendido la ECU se facultara de enviar la señal o pulsos a la bobina, esta bobina consigna de dos salidas de alta tensión por las cuales sale una chispa en común.

Gracias a que se arruina por completo el distribuidor y logrando así evadir la utilización de dispositivos mecánicos se originan un mínimo en cantidad de fallas por deterioro de materiales (Perez J. M., 2011, pág. 20)



Figura 11 **Bobina DIS.**

Fuente: Adaptado de Sistemas auxiliares del motor, electrónica de vehículos, (p32) Jose Manuel Perez, 2011

Cada bobina DIS se enlaza a dos bujías en cada extremo del bobinado, brincando la chispa en dos bujías a la vez cuando se genera la alta tensión; en la figura 18 se observa como la bomba corresponde a las bujías y a los cilindros 2 y 3.

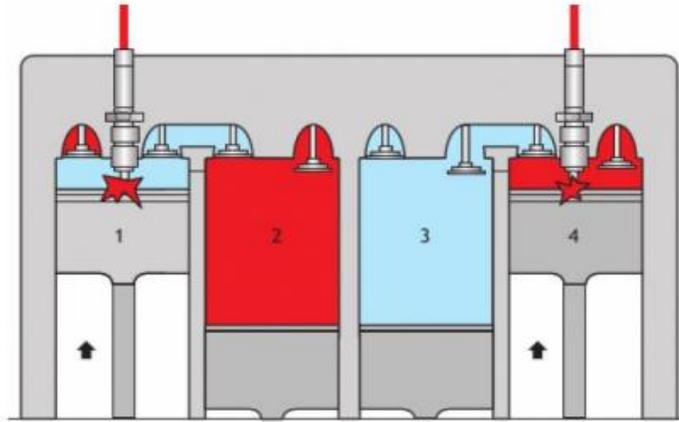


Figura 12 **Bobina DIS.**

Fuente: Adaptado de Sistemas auxiliares del motor, electrónica de vehículos, (p.43)
Jose Manuel Perez, 2011

Cuando una bobina forja la alta tensión vamos a tener la chispa en los dos cilindros, la chispa que se aprovecha para inflamar la mezcla en el cilindro es la que se localiza en compresión (cilindro 1), la otra chispa se pierde debido a que se origina en el cilindro que se encuentra en escape (cilindro 2), obteniendo así su nombre de sistema de encendido de chispa perdida (Sánchez, 2008, pág. 66)

7.4.Glosario

Bomba: Elemento para promover líquidos o gases, (Bombas Hidráulicas y Neumáticas). Pueden desplegar labor de succión o impulsión o ambas cosas a la vez. (MÜLLER, pág. 34)

Cable. Acumulado de cables finos enrollados, y revestidos de un vasto aislante, ventajoso para el resguardo del mismo y para aislar el paso de la corriente eléctrica, frenando un cortocircuito. (MÜLLER, pág. 34)

Cableado. Conjunto de cables eléctricos de la Instalación eléctrica de un contorno determinado; luminosidades, calcinación, etc. o de todo el conjunto. (MÜLLER, pág. 35)

Carga. En el condensador eléctrico del coche consiste en presentar una actividad, por medio del sánete de una corriente eléctrica. En heredad, la energía consiste en modificar una fuerza eléctrica en artificial, por medio de un electrólito (Agua destilada y ácido sulfúrico) y los electrodos de polaridad refractaria necesitados, ánodo y cátodo. La Dínamo tasa la formación o depósito. (MÜLLER, pág. 35)

Conductor electrico. Materia que por sus propiedades, utiliza para trasladar la electricidad. Los metales por norma general son buenos conductores eléctricos, entre ellos: la plata y el cobre, este último, por su menor costo de uso más amplio (MÜLLER, pág. 36)

Corriente alterna. La que no sigue persistentemente una dirección, o sea, desde su fuente de iniciación a los aparatos y de éstos a la fuente, sino que fluye alternadamente en una y otra dirección. (MÜLLER, pág. 37)

Corriente continua. Corriente continua llamada también "Corriente directa". La que destila en una sola dirección. Se abrevia: C. C. o C. D. (MÜLLER, pág. 37)

Corriente inducida. En las "Bobinas de Inducción", es la corriente que se genera en un circuito, en razón de la proximidad con otro circuito, por donde pasa una "corriente primaria". Este fenómeno se define como inducción y está sujeto a leyes específicas de la electricidad. (Ver Inducción). (MÜLLER, pág. 38)

Distribuidor. Por hábito se escoge como Distribuidor a todo un conjunto de elementos operados mecánicamente, allí se encuentran los nlatinos, condensador, etc. Es una piezagiratoria que recibe desde la bobina la corriente de alto voltaje y luego va distribuyendo a cada cilindro

justo en el momento y de acuerdo al orden de encendido del motor, mediante de los contactos interiores de la tapa del Delco (MÜLLER, pág. 39)

Disyuntor. Aparato eléctrico que a través de un electroimán cierra el circuito "Dinamo-Batería" de esta manera genera el paso de corriente que permite la Dinamo hacia la Batería, para "Cargarla". (MÜLLER, pág. 40)

Electricidad. Forma elemental de la materia que se revela por distintos fenómenos, atracción, repulsión, calor, luz, reacciones químicas. (MÜLLER, pág. 40)

Electrodo. (Punto por donde entra o sale la corriente en un cuerpo. Nombre de los conductores que entran en un electrolito. Nombre de los contactos de las Bujías de Ignición, donde salta la corriente produciendo la chispa para encender la mezcla. (MÜLLER, pág. 40)

Empalme o cruce de válvulas. —Condiciones o características de funcionamiento de las Válvulas de Escape y de Admisión, en el Punto Muerto Superior, donde la primera "Cierra" y la segunda "Abre". (MÜLLER, pág. 40)

Encendido Acumulado de aparatos eléctricos y mecánicos que tienen la gestión de producir una chispa eléctrica para prender la mezcla de un motor a combustión interna.

Energía. Potencia, Fuerza. Se revela de muchas conveniencias: Calor, Luz, Electricidad, Magnetismo. Facultad que tiene un cuerpo de originar labor (MÜLLER, pág. 40).

Escobilla. Unos o más fragmentos hechos de carbón que se utilizan en los motores eléctricos para ceder la energía eléctrica al colector de dicho motor y ponerlo en funcionamiento.

Fuerza electromotriz. —El voltaje de una corriente eléctrica. El voltaje es la fuerza electromotriz de una corriente eléctrica (MÜLLER, pág. 41)

Fusible. Que puede fundirse. Alambre de bajo plinto de fusión que se emplea como puente o paso de corriente para que se funda y abra el circuito, si una intensidad de corriente no calculada pone en riesgo el establecimiento eléctrico partes del circuito (MÜLLER, pág. 41)

Motor. Dispositivo acumulado de fragmentos que convierten la energía calórica del combustible en fuerza mecánica. La máquina de vapor transforma la energía calorífica de la leña o el carbón en fuerza mecánica. El motor de un automóvil convierte la energía calorífica del combustible (gasolina, petróleo, etc.) en fuerza mecánica. (MÜLLER, pág. 41)

Relais. (Relé). Aparato eléctrico que se ubica en serie en el circuito eléctrico a la bocina, para impedir que se calienten los platinos para los vibradores de ésta. (MÜLLER, pág. 42)

Resistencia. Impedimento que exponen los organismos al paso de la corriente eléctrica. En un Circuito eléctrico (MÜLLER, pág. 42)

Transformador. Aparato que convierte la tensión (Voltaje) de una corriente eléctrica. Un transformador puede extender o reducir la tensión de la corriente, según sea de aumento o de disminución (MÜLLER, pág. 42)

Ventilador. Hélice accionada por el eje cigüeñal, mediante una correa que une las poleas de ambos elementos y cuya misión es hacer pasar una corriente de aire a través del "Núcleo", "Panal del Radiador", para el enfriamiento del agua refrigerante del motor. (MÜLLER, pág. 43)

Voltímetro. Aparato eléctrico, para medir el voltaje de una corriente eléctrica. En automóviles se usa para, evidenciar el estado de la "Batería". (MÜLLER, pág. 43)

Voltaje. Conjunto de voltios que componen la "Presión o Tensión" que impulsa a una corriente eléctrica por un circuito. (MÜLLER, pág. 43)

Voltio. Unidad práctica de Fuerza Electromotriz. Un voltio es la presión que se demanda para promover una corriente amperio, por un circuito que pone ohmio de resistencia(MÜLLER, pág. 43)

7.5. Conclusiones

- Para la elaboración del ambiente Referencial se adjuntó y analizó los distintos conceptos y teorías sobre el tema de nuestro proyecto de exposición, todo ello brindo una mejor comprensión y reseña del mismo.
- De la misma forma fue una pauta que permitió establecer un escenario claro para simplificar la comprensión de los resultados y conclusiones.
- Concluyendo que, los actuadores son elementos importantes, ya que gracias a ellos es posible la finalización de actividad requerida dentro un sistema automatizado, su función es generar el movimiento a los elementos según las órdenes dadas por la unidad de control.

CAPITULO

II

8. PROCESO DE EJECUCIÓN.

8.1. Construcción del Banco de Pruebas.

Diseño del marco cuadrado.

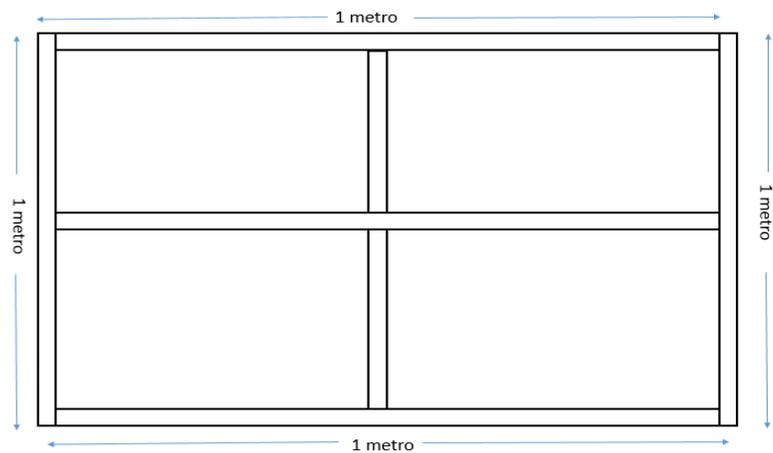


Figura 13 Diseño del marco cuadrado
Fuente: Autores

Se utilizó un tubo cuadrado de 1 pulgada por 6 metros, el cual lo dividimos 6 partes cada uno de un metro y procedemos a soldar el marco con un soporte trasero en forma de cruz.

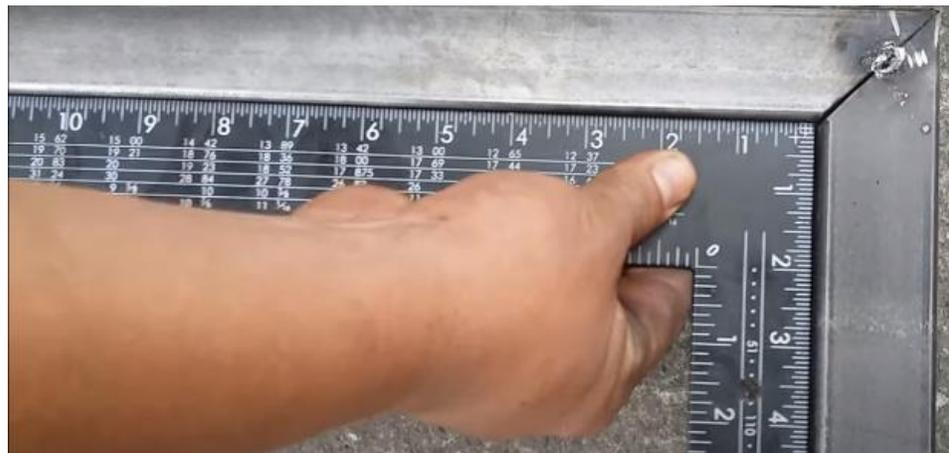


Figura 14 Medición del marco
Fuente: Autores



Figura 15 Proceso de soldado del marco
Fuente: Autores



Figura 16 Marco Cuadrado
Fuente: Autores

Diseño del marco cuadrado con malla perforada. Una vez hecho el marco se cortó una plancha de metal tipo malla de 1 metro cuadrado para ser atornillada en cada extremo del marco, en donde se acoplarán los distintos tipos actuadores importantes en el sistema eléctrico de un automotor.



Figura 17Diseño del marco cuadrado con malla perforada
Fuente: Autores

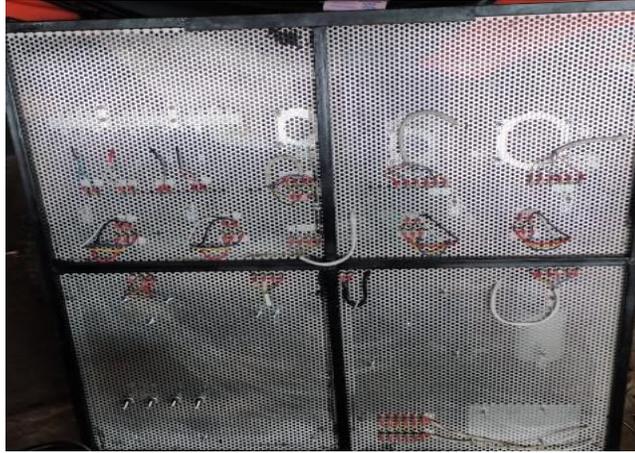


Figura 18 Marco cuadrado con malla perforada
Fuente: Autores

Ubicación de los actuadores: La ubicación de los actuadores va de la siguiente manera:

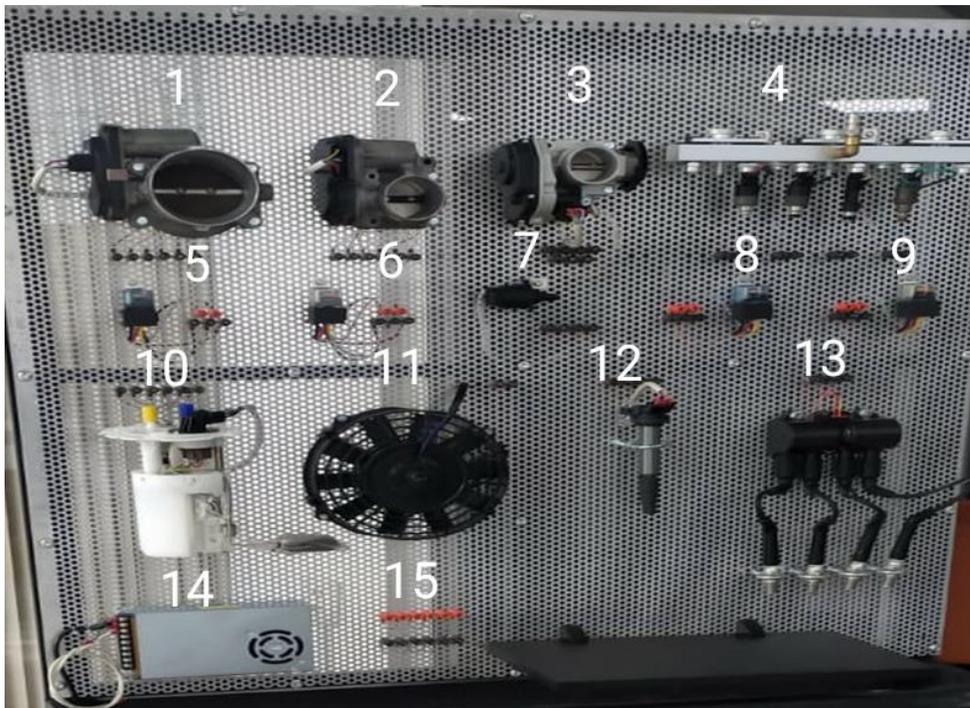


Figura 19 Posición de Actuadores.
Fuente: Autores

- 1.** Cuerpo de aceleración GM.
- 2.** Cuerpo de aceleración NISSAN
- 3.** Cuerpo de aceleración SPARK
- 4.** Inyectores
- 5.** Relés 12V 30 A
- 6.** Relés 12V 30 A
- 7.** Válvula IAC
- 8.** Relés 12V 30 A
- 9.** Relés 12V 30 A
- 10.** Cuerpo de Bomba de combustible
- 11.** Electroventilador
- 12.** Bobina DIS 3 pines
- 13.** Bobina COP 3 pines
- 14.** Fuente electrónica 30 A 110V
- 15.** Terminal de enchufe.

Diseño final del circuito del banco de prueba

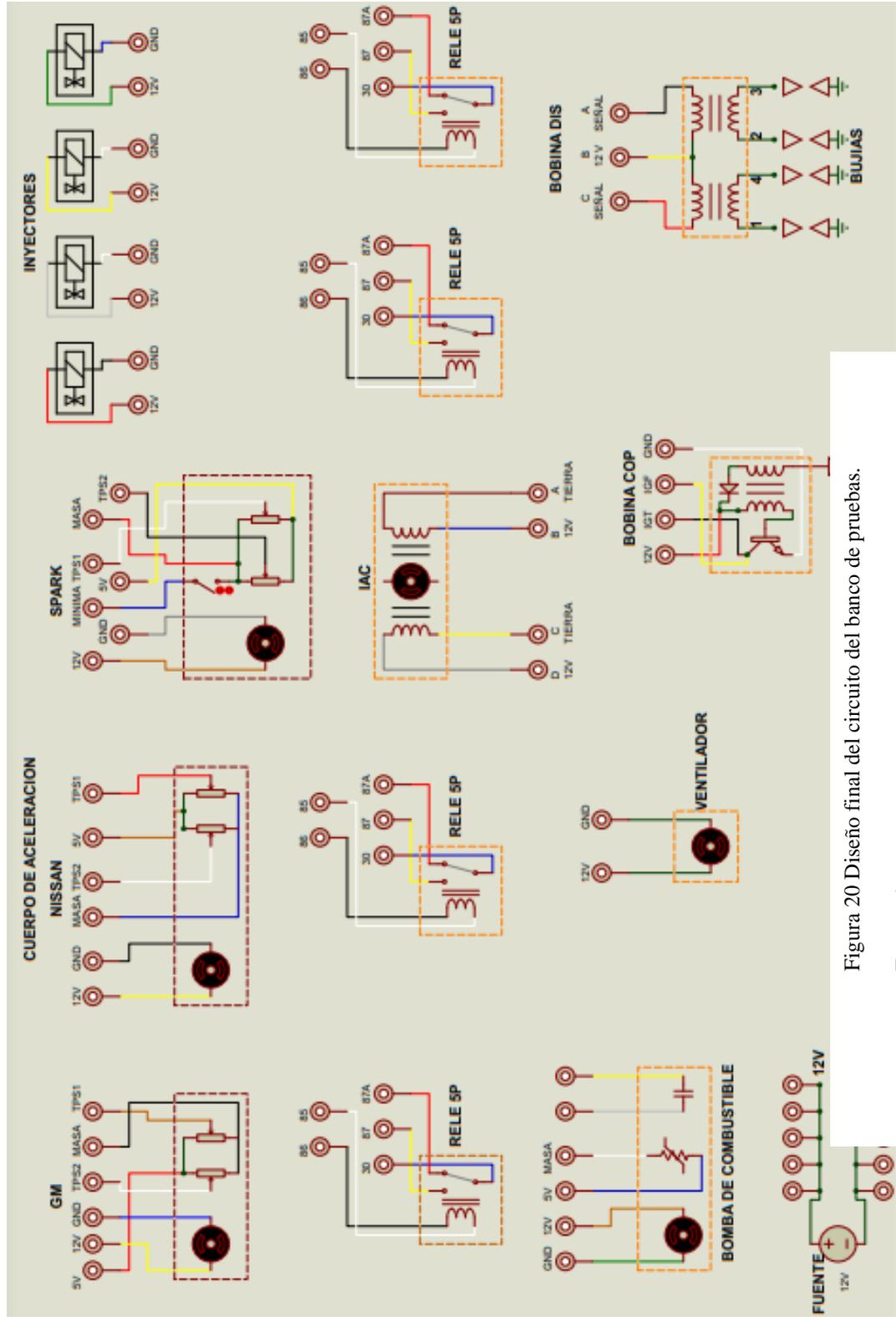


Figura 20 Diseño final del circuito del banco de pruebas.

Fuente: Antores

Materiales utilizados en el montaje de los elementos del sistema de actuadores

Tabla 3 Materiales

Detalle	Cantidad
Tornillos varias tamaños	60
Pernos tira fondo tamaño	15
Perno tipo U	5
Garruchas	4
Tuercas varios tamaños	30
Arandelas	50
Tubo de 1 pulgada	6 metros
Malla metro cuadrado	1
Materiales eléctricos	
Cinta aislante	1
Socket para relay	4
Socket para diferente tipo de actuador	4
Conector hembra positivo y negativo	60
Terminal de enchufe	20
Plug de banana	10
Switch redondo	1
Fuente electrónica 30 amperios 110V	1
Cable eléctrico de diferentes tamaños	4
Multímetro	1
Sensores y Actuadores	
Cuerpo de aceleración de Spark	1
Cuerpo de aceleración de NISSAN	1
Cuerpo de aceleración GM	1
Cuerpo de Bomba de Combustible	1
Válvula IAC	1
Bobina COP 4 pines	1
Bobina DIS 3 pines	1
Electroventilador	1
Reles 12V 30 A	4
Inyectores	4
Bujías	4
Cable de Bobina	4

Tabla:3 Materiales utilizados

Fuente: Autores

Instalación de cuerpo de aceleración de GM.

Una vez armado el marco cuadro con la plancha perforada, se procedió a la instalación de cada uno de los actuadores.

Primeramente, se realizó la colocación del cuerpo de aceleración mediante pernos para que este seguro, para el cableado en el marco perforado fue necesario 6 PLUG este tiene 6 entradas al cuerpo de aceleración y 6 cables que de la misma manera van conectados al cuerpo de aceleración, facilitando la realización de las pruebas y comprobaciones del mismo.

Luego se identificó cada uno de los pines del cuerpo de aceleración reconociendo la función de cada de ellos, en este caso se utilizará para hacer la prueba del actuador las salidas: control motor (+) y control motor (-)

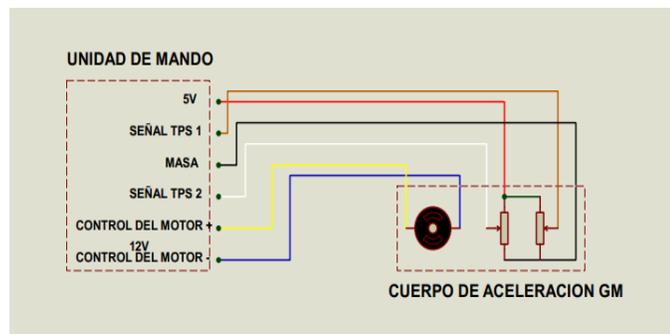


Figura 21 Cuerpo de aceleración de GM.
Fuente: Autores

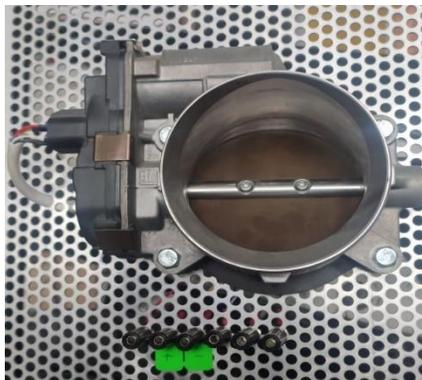


Figura 22 Circuito de cuerpo de aceleración GM
Fuente: Autores

Instalación de cuerpo de aceleración Spark

De la misma manera se ubicó el cuerpo de aceleración Spark al marco mediante atornillado con los respectivos tornillos, seguidamente se identifica los pines que se utilizaran para el funcionamiento del actuador, en este caso sería los pines 6 y 7 los cuales activan el motor del cuerpo, todo ello se lo realiza mediante el cableado y la conexión de los PLUG. Se debe tener en cuenta que este tipo de actuador en su funcionamiento es distinto al cuerpo de aceleración NISSAN y GM, ya que este cuenta con un cable para la apertura de la mariposa.

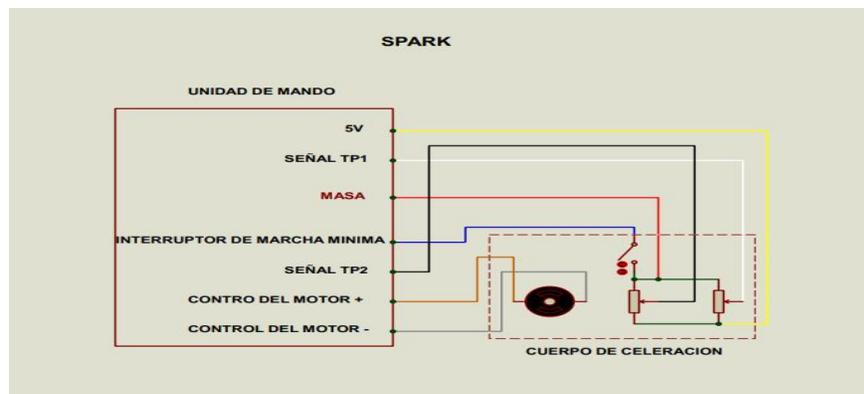


Figura 22. Circuito de cuerpo de aceleración Spark
Fuente: Autores

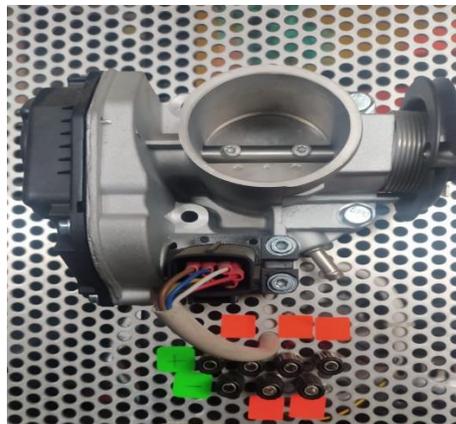


Figura 23. Cuerpo de aceleración Spark
Fuente: Autores

Instalación de cuerpo de aceleración NISSAN.

De la misma manera se ubicó el cuerpo de aceleración NISSAN al marco, seguidamente se identifica los pines que se utilizarán para el funcionamiento del actuador, en este caso sería los pines 5 y 6 los cuales activan el motor del cuerpo, todo ello se lo realiza mediante el cableado y la conexión de los PLUG.

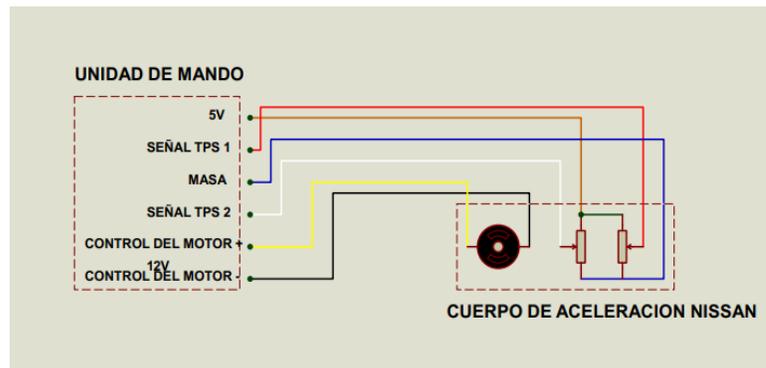


Figura 24. Circuito de cuerpo de aceleración NISSAN
Fuente: Autores



Figura 25. Cuerpo de aceleración NISSAN
Fuente: Autores

Instalación de riel de inyectores.

Para esta instalación se utilizan 4 tipos de Inyectores diferenciándolos por su forma, tamaño y resistencia.

Primeramente, se instaló el riel al marco perforado mediante dos pernos, luego se procedió a ubicar cada inyector en los orificios del riel.

Utilizando dos cables por inyector y 2 PLUG, se realiza la conexión eléctrica desde el inyector al marco perforado lo cual se repite el procedimiento con los otros inyectores.

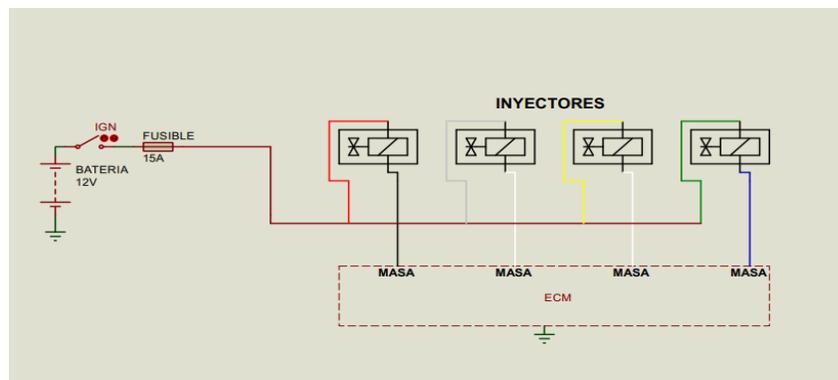


Figura 26. Circuito de Montaje de riel de inyectores.
Fuente: Autores



Figura 27. Montaje de riel de inyectores
Fuente: Autores

Instalación de bobina COP

Se utiliza una Bobina COP de Toyota que será instalada en el marco perforado, para seguidamente realizar la conexión de los pines, siendo así que por cada salida conectamos un cable a cada PLUG en este caso cuenta con 4 salidas.

Este actuador cuenta con 4 salidas una de ellas es positiva 12V, negativa y señales de sensores CKP y Señal de computadora los cuales permiten actuar la bobina.

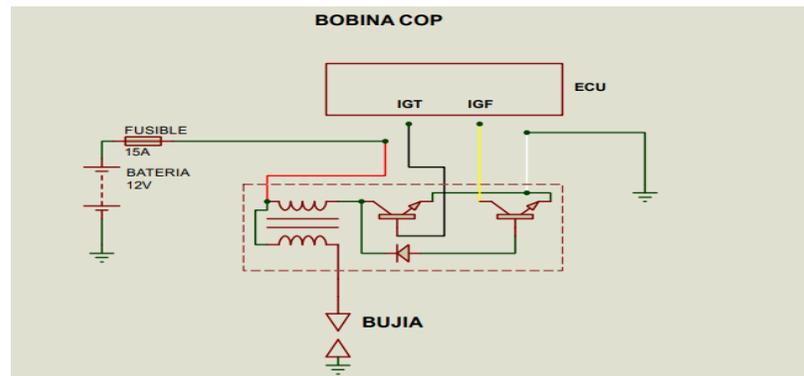


Figura 28. Circuito de Bobina COP
Fuente: Autores



Figura 29. Bobina COP
Fuente: Autores

Instalación de Relé 5p

Se utilizan 4 Relé electromagnéticos de 12V 30ª de 5 pines, para cada Relé se utiliza 5 PLUG los mismos que están conectados al marco perforado, la denominación de los pines del Relé es el siguiente:

30: señal positiva de batería.

85: señal polo negativo o masa

86: señal interruptora (Switch)

87: contacto de relé (foros, motores, claxon, etc)

87A: Primera salida

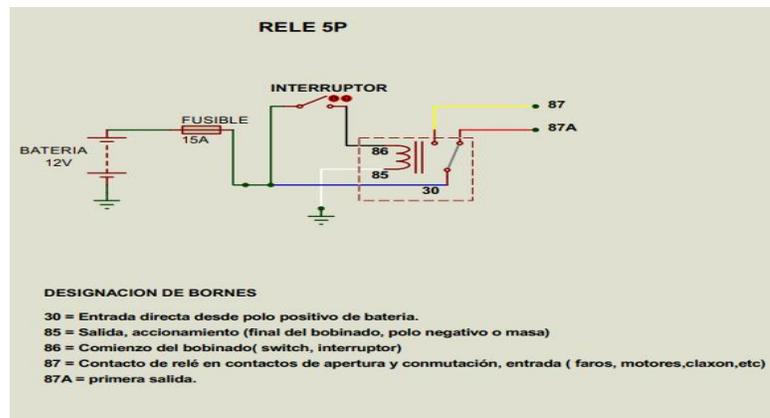


Figura 30. Circuito de Relé 5p
Fuente: Autores

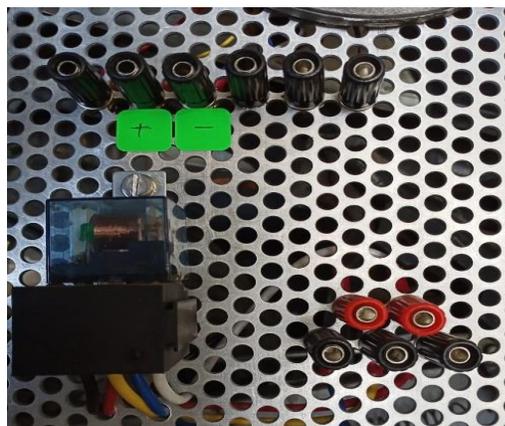


Figura 31. Relé 5p
Fuente: Autores

Instalación de Fuente de poder

Se adquirió y se colocó al marco perforado una fuente de poder de 12V la misma que va contactada a la toma de corriente 110V, su función es generar voltajes de 12V la misma que será de ayuda para el funcionamiento de todos los actuadores del banco de pruebas.

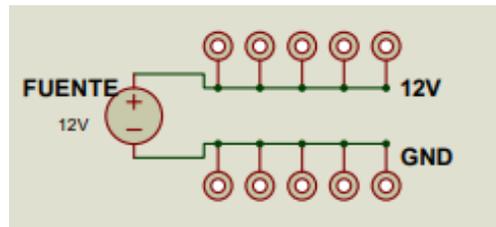


Figura 32. Circuito de Fuente de Poder
Fuente: Autores



Figura 33. Fuente de Poder
Fuente: Autores

Instalación electroventilador

Se adquiere un electroventilador el mismo que fue colocado en el marco perforado, utilizando 2 cables y 2 PLUG para la conexión eléctrica.

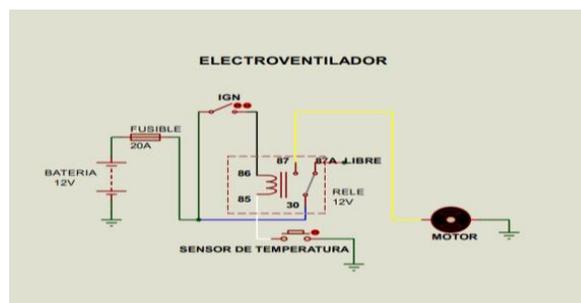


Figura 34. Circuito de Electroventilador
Fuente: Autores



Figura 35 . Electroventilador
Fuente: Autores

Instalación Bobina DIS

Se instaló una Bobina de Spark la misma que consta de 3 pines y 4 salidas para bujías de acuerdo al orden de encendido del mismo.

Para el cableado se utilizó 3 PLUG y 3 cables para proceder a la respectiva prueba.

Cuenta con nomenclatura C (señal), B (12V), A (señal)

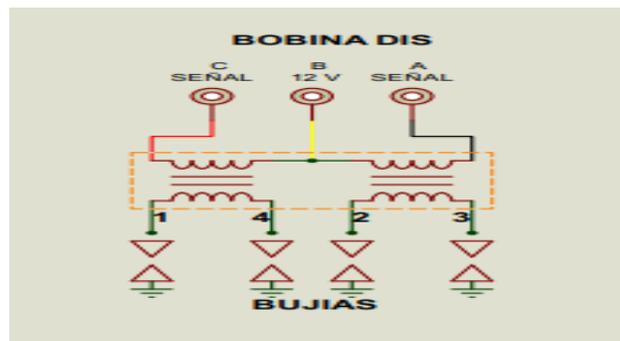


Figura 36. Circuito de Bujias
Fuente: Autores



Figura 37. Bobina DIS

Instalación Bomba de Combustible

La bomba de combustible se instaló en el marco perforado mediante atornillado, este sistema de bomba consta con 6 pines mismo que mediante el cableado se conectan a la placa por los plugs.

Para la prueba y funcionamiento de la bomba se utiliza únicamente la salida 12V y GND, así mismo para la prueba del medidor de combustible se utiliza el multímetro en la escala de resistencia y los pines 5V y MASA.

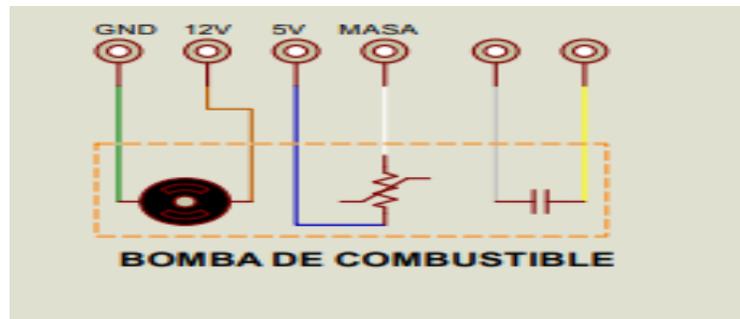


Figura 38. Circuito de Bomba de Combustible
Fuente: Autores



Figura 39. Bomba de Combustible
Fuente: Autores

CAPITULO

III

8.2. Pruebas de funcionamiento de cada actuador.

Prueba de funcionamiento de cuerpo de aceleración.

El presente banco de pruebas consta de tres tipos de cuerpo de aceleración

Cuerpo de aceleración de Chevrolet Spark, es controlado por un motorcito el cual controla únicamente la marcha mínima, y para realizar la aceleración se lo hace mediante el cable de aceleración o cordón de acero, este cuerpo se le denomina MTIA

Está compuesto por 7 terminales que son 2 de un motor y el resto son sensores TPS y un switch que nos indica cuando se empieza a acelerar.

Cuerpo de aceleración de un vehículo NISSAN y GM, consta de 6 terminales de un cuerpo de aceleración motorizado el cual no consta de cable de acero o cable de aceleración, dos terminales son para el motor y 4 de TPS.

Cada vez que el motor hace la activación los TPS le están informando cual es el Angulo de apertura que tiene la mariposa, enviando una señal a la computadora en señal de respuesta para que la computadora sepa cuánto se está acelerando y pueda cumplirse la condición cuando se aplaste el acelerador y cumpla el proceso de oxigenación del motor.

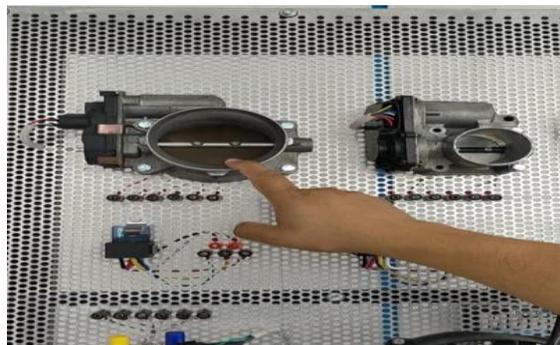


Figura 38. Cuerpo de Aceleración

Fuente: Autores

Prueba de funcionamiento de bobinas

La bobina es de un sistema DIS de chispa perdida, tiene 3 conectores donde el control electrónico y el módulo se encuentra en la computadora activan y hacen su trabajo, de que al momento de activar al primerio nosotros tengamos en el secundario tengamos de 10mil a 40mil V a través de bujía.

También tenemos una bobina de encendido COP esta bobina tiene 4 terminales, dos terminales que son de alimentación, 1 terminal de control quien controla la computadora y tiene 1 de respuesta que es denominado de Fitman.

Una vez que funciona y hay la activación por parte del control de la computadora la bobina a través de su sistema hace que haya chispa y una vez que funciona le envía una señal de funcionamiento por eso en esa bobina tenemos 4 terminales, alimentación, negativo que es maza, control para la bobina y uno de Fitman que la computadora va a saber que si trabajo o no trabajo normalmente y a su vez le sirve para la parte de diagnóstico electrónico ya que es la forma como monitorea el sistema de encendido.



Figura 39. Prueba de funcionamiento de bobinas
Fuente: Autores

Prueba de funcionamiento de electroventilador

En este caso el banco de pruebas posee un simple electro ventilador de alta potencia, el cual tiene entradas positivas y negativas para su encendido.



Figura 40: Prueba de funcionamiento de electroventilador
Fuente: Autores

Prueba de funcionamiento de bomba de combustible.

La bomba de combustible trabaja con 12V de 8 a 10 bares de presión, tiene su respectivo control de nivel. La activación normalmente no es con positivo y negativo si no también puede ser controlada por modulación por ancho de pulso por PWM como los hacen los vehículos nuevos

Tiene 6 terminales de alimentación de bomba como también terminales referentes al control de nivel de combustible.



Figura 41: Prueba de funcionamiento de bomba de combustible
Fuente: Autores

Prueba de funcionamiento de Rele

Hay varios relay donde cada relay tiene 85 y 86 que son los terminales de la bobina, un 30 que es un ingreso de contacto y dos salidas que son 87 y 87A.

Estos son los 4 relay que cuenta el banco de pruebas, y cada uno es de diferente capacidad, estos son de 30, 40, 50, 100 amperios

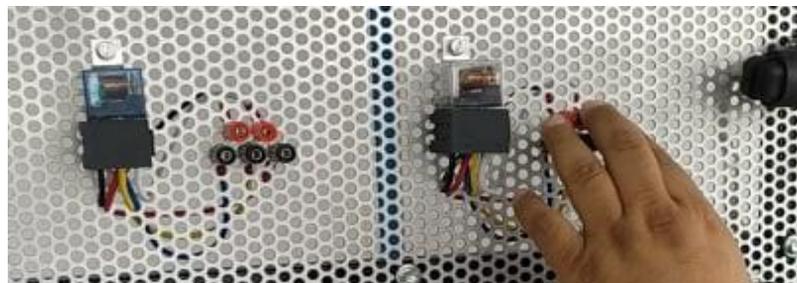


Figura 42: Prueba de funcionamiento de Rele
Fuente: Autores

Prueba de funcionamiento de inyectores.

El banco de prueba consta de 4 inyectores y cada uno corresponde a diferente resistencia, de resistencia baja y alta. Los de resistencia baja trabajan de 1.8 hasta 6 OHMS esta es la resistencia que tiene la bobina del inyector y los de resistencia alta de 10.2 hasta 18 OHMS.

Físicamente los inyectores se parecen, pero su resistencia es diferente, cuando utilizamos un inyector equivocado en un vehículo se puede dar daño en la computadora.

Los inyectores trabajan con una presión de 3 bares



Figura 43: Prueba de funcionamiento de inyectores
Fuente: Autores

Prueba de funcionamiento fuente de poder

La fuente es de 30 amperios se la conecta a 110V, en el cual se puede tener en los terminales de 12 a 14v, maneja hasta 30 amperios capaz de comprobar cualquier componente que nos arroja positivos y negativos.



Figura 44: Prueba de funcionamiento fuente de poder
Fuente: Autores

8.3.Conclusiones

- Se pudo observar el comportamiento y estructura de cada uno de los actuadores montados en el marco perforado y la diferencia entre ellos
- En base a todo lo estudiado mediante las pruebas de actuadores, nos permitió extender nuestros conocimientos para llevarlo a cabo en nuestra vida profesional.
- Con este medio de entrenamiento de banco de actuadores, los alumnos, profesores y profesionales pueden hacer uso de esta como herramienta de enseñanza y aprendizaje.

9. ANEXOS



10. BIBLIOGRAFIA

Belló, M. A. (2017). *Sistemas auxiliares del motor* (Vol. 2). Paraninfo.

Bosh. (2013). *Los sensores del automóvil*. Obtenido de

<https://es.scribd.com/document/169480590/Los-Sensores-en-El-Automovil>

Concepcion, M. (2011). *Sensores Automotrices y Análisis de Ondas de Osciloscopio:*

(Estrategias de Diagnostico de Sistemas Modernos Automotrices).

Dominguez y Ferrer. (2012). *Sistemas de transmisión y frenado*. Editex. Obtenido de

https://books.google.com.ec/books?id=IOLEAwAAQBAJ&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

FESTO. (2020).

Gomez, T. (2019). *Sistemas de transmisión y frenado 2.ª edición*. Editorial: Paraninfo.

Inc, C. (2001). *Manual de Diagnóstico y Reparación*. Obtenido de

<https://automotrizenvideo.com/wp-content/sp-resources/forum-file-uploads/hjcv1000/2013/01/Manual-diagnostico-y-reparacion-sistema-combustible-Vol.-II-SIGN.-ISX-QSX15-1.pdf>

Lozano, D. A. (2012). *La Importancia de los Actuadores* . Obtenido de La Importancia de los

Actuadores .

MecatrónicaLATAM. (24 de 04 de 2021). Obtenido de

<https://www.mecatronicalatam.com/es/tutoriales/motor/motores-electricos/motor-de-corriente-continua/motor-paso-a-paso/>

- Moreira y Vidal. (2014). DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN BANCO DE ENTRENAMIENTO PARA DIAGNÓSTICO DE SENSORES AUTOMOTRICES. *DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN BANCO DE ENTRENAMIENTO PARA DIAGNÓSTICO DE SENSORES AUTOMOTRICES*. Guayaquil. Obtenido de <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/219/1/T-UIDE-0204.pdf>
- MÜLLER, F. (s.f.). *Diccionario Técnico*. Obtenido de Diccionario Técnico.
- NAVAS, B. R. (07 de 2016). *DIAGNÓSTICO ELECTRÓNICO DEL SISTEMA DE INYECCIÓN DE COMBUSTIBLE DEL MOTOR S4A DEL VEHÍCULO CHEVROLET SAIL* . Obtenido de COMBUSTIBLE DEL MOTOR S4A DEL VEHÍCULO CHEVROLET SAIL DIAGNÓSTICO ELECTRÓNICO DEL SISTEMA DE INYECCIÓN DE: <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/1215/1/T-UIDE-081.pdf>
- Ochoa, J. C. (2016). *Diseño y construcción de un banco de pruebas para diagnóstico y comprobación de bobinas de encendido COP, DIS, y convencional*. Obtenido de Diseño y construcción de un banco de pruebas para diagnóstico y comprobación de bobinas de encendido COP, DIS, y convencional.
- Orozco, G. M. (2018). *Pruebaderuta.com*. Obtenido de Pruebaderuta.com: <https://www.pruebaderuta.com/sensores-y-actuadores-en-el-sistema-de-inyeccion-electronica.php>
- Perez, C. A. (2016). *ANÁLISIS DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE ACELERADOR*. Obtenido de ANÁLISIS DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE ACELERADOR: <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/1445/1/T-UIDE-087.pdf>

- Perez, J. M. (2011). *Sistemas auxiliares del motor, electrónica de vehículos*. Madrid: Ediciones Paraninfo S.A.
- Sánchez, E. (2008). *Sistemas auxiliares de motor*. Madrid.
- Serrano, E. C. (2002). *Sistemas de inyección electrónica de gasolina*. Ediciones América.
- Sierra, S. U. (2018). Instrumentación y actualización de un banco de Instrumentación y Dinámica de procesos. *Instrumentación y actualización de un banco de Instrumentación y Dinámica de procesos*. Mexico.
- Solana R., D. C. (2012). *Diseño mecánico de un banco de pruebas inercial para motocicletas*. España.
- Velasco, M. (2011). *Estudio de un banco de pruebas de refrigeración y su aplicación en sistemas agroindustriales en la Carrera de Ingeniería Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato*. Ecuador.