



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA AUTOMOTRÍZ

TEMA:

**“DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN BANCO DE ENTRENAMIENTO
PARA PRUEBAS DEL SISTEMA ELÉCTRICO Y DE ALUMBRADO
DEL VEHÍCULO CHEVROLET AVEO EMOTION 1.6”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DE TÍTULO
DE INGENIERO EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

AUTOR:

IRVIN OMAR CAMPOVERDE REINOSO

GUAYAQUIL – ECUADOR

SEPTIEMBRE 2016

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA AUTOMOTRÍZ

CERTIFICADO

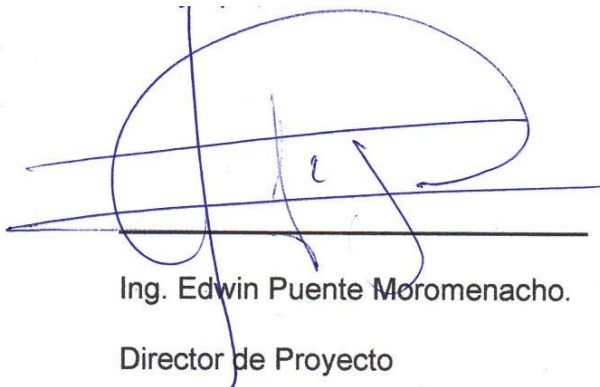
Ing. Edwin Puente Moromenacho

CERTIFICA:

Que el trabajo titulado **“DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN BANCO DE ENTRENAMIENTO PARA PRUEBAS DEL SISTEMA ELÉCTRICO Y DE ALUMBRADO DEL VEHÍCULO CHEVROLET AVEO EMOTION 1.6”**, realizado por el estudiante: **IRVIN OMAR CAMPOVERDE REINOSO**, ha sido guiado y revisado periódicamente y cumple las normas estatutarias establecidas por la Universidad Internacional del Ecuador, en el Reglamento de Estudiantes.

Debido a que constituye un trabajo de excelente contenido científico que coadyuvará a la aplicación de conocimientos y al desarrollo profesional. El mencionado trabajo consta de un empastado y un disco compacto el cual contiene los archivos en formato portátil de Acrobat. Autoriza al señor: Irvin Omar Campoverde Reinoso, que lo entregue a biblioteca de la Facultad, en su calidad de custodia de recursos y materiales bibliográficos.

Guayaquil, Agosto 2016



Ing. Edwin Puente Moromenacho.
Director de Proyecto

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRÍZ

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, IRVIN OMAR CAMPOVERDE REINOSO

DECLARO QUE:

La investigación de cátedra denominada: **“DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN BANCO DE ENTRENAMIENTO PARA PRUEBAS DEL SISTEMA ELÉCTRICO Y DE ALUMBRADO DEL VEHÍCULO CHEVROLET AVEO EMOTION 1.6”**, ha sido desarrollado con base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía.

Consecuentemente este trabajo es de mi autoría, apoyados en la guía constante de mi docente.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico para la Facultad de Ingeniería en Mecánica Automotriz.

Guayaquil, Agosto 2016.



IRVIN CAMPOVERDE REINOSO
C.I. 0927312520

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRÍZ

AUTORIZACIÓN

Yo, IRVIN OMAR CAMPOVERDE REINOSO

Autorizo a la Universidad Internacional del Ecuador, la publicación en la biblioteca virtual de la Institución, de la investigación de cátedra: **“DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN BANCO DE ENTRENAMIENTO PARA PRUEBAS DEL SISTEMA ELÉCTRICO Y DE ALUMBRADO DEL VEHÍCULO CHEVROLET AVEO EMOTION 1.6”**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Guayaquil, Agosto 2016



IRVIN CAMPOVERDE REINOSO

C.I. 0927312520

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por permitir culminar mis estudios, también me siento muy agradecido con mis padres, mi abuelita, mi hija y mi esposa que han sido un elemento fundamental para mi vida, también me siento muy agradecido con el Ing. Edwin Puente Moromenacho que me ha brindado su apoyo con sus conocimientos para poder culminar mi carrera universitaria.

IRVIN CAMPOVERDE REINOSO

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a mi hija para que tenga un ejemplo a seguir con sus estudios, también a mi esposa que me ha brindado su apoyo incondicional estando junto en este proceso de mi carrera, también a mi padre que me ha dado su ejemplo a seguir con sus estudios y éxitos, mi abuelita que ha sido un pilar elemental a seguir con sus experiencias y virtudes es un gran ejemplo para mí porque ha sido una persona de honor, a mi madre y a toda mi familia y amigos.

IRVIN CAMPOVERDE REINOSO

ÍNDICE GENERAL

CERTIFICADO	ii
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD	iii
AUTORIZACIÓN	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
RESUMEN GENERAL	xiv
ABSTRACT	xv
INTRODUCCIÓN	xvi
CAPITULO I PRELIMINARES	1
1.1. Definición del problema	1
1.2. Ubicación del problema	1
1.3. Formulación del problema	2
1.4. Sistematización del problema.....	2
1.5. Objetivos de la investigación	2
1.6. Alcance	2
1.7. Justificación e importancia de la investigación.....	3
1.7.1 Justificación Teórica.....	3
1.7.2 Justificación Metodológica.....	3
1.7.3 Justificación Práctica.....	3
1.8. Hipótesis.....	3
1.8.1 Variables de hipótesis	3
1.8.2 Operacionalización de variables	4

CAPITULO II MARCO TEÓRICO	5
2.1 Generalidades	5
2.1.1 Voltaje	5
2.1.2 Corriente	5
2.1.3 Potencia eléctrica	6
2.1.4 Fuente de alimentación	6
2.1.5 Circuito en serie	7
2.1.6 Circuito en paralelo	7
2.2 Instrumentos de medición	7
2.2.1 Voltímetro	8
2.2.2 Amperímetro	8
2.3 Tipos de componentes del sistema eléctrico	8
2.3.1 Fuente de energía	8
2.3.2 Medio de transmisión de energía	9
2.3.3 Receptor	9
2.4 Sistema de alumbrado	9
2.4.1 Faros delanteros	9
2.4.2 Faros posteriores	10
2.4.3 Luz de media	10
2.4.4 Luz de alta	11
2.4.5 Luces de posición/estacionamiento	11
2.4.6 Luces de marcha retro	12
2.4.7 Luces antiniebla o halógenos	12
2.4.8 Luz de freno	13
2.4.9 Luz de interiores o salón	13
2.5 Mecanismos de accionamiento	14
2.5.1 Relé o relay	14

2.5.2	Conmutador o mando.....	15
2.5.3	Switch de encendido.....	15
2.5.4	Interruptor 2 posiciones ON/OFF.....	16
2.6	Bocina	16
2.7	Caja de fusibles	17
2.8	Flasher	17
2.9	Accesorios.....	18
2.9.1	Radio	18
2.9.2	Parlante	18
CAPITULO III CONSTRUCCIÓN DEL BANCO DE PRUEBAS		19
3.1	Estructura	19
3.1.1	Construcción de la estructura y pintado.....	19
3.1.2	Repintado de la estructura	21
3.2	Componentes	21
3.3	Diseño del vinilo	22
3.4	Colocación de los elementos	23
3.4.1	Faro Delantero	23
3.4.2	Faro Posterior	24
3.4.3	Halógenos o neblineros.....	25
3.4.4	Luz de interiores	25
3.4.5	Caja de fusibles	26
3.4.6	Radio.....	26
3.4.7	Parlante	26
3.4.8	Bocina.	27
3.4.9	Switch de encendido	27
3.4.10	Flasher	27
3.4.11	Mandos	28

3.4.12	Voltímetro	28
3.4.13	Amperímetro	29
3.4.14	Interruptor de retro.....	29
3.4.15	Interruptor de estacionamiento o parqueo	30
3.4.16	Pulsador de freno	30
3.4.17	Pulsador para la bocina.....	31
3.4.18	Relés....	31
CAPITULO IV PRUEBAS EN EL SIMULADOR.....		32
4.1	Accionamiento.....	32
4.1.1	Procedimiento de conexión	32
4.1.2	Sistema de luces de ciudad.....	33
4.1.3	Sistema de luces bajas.....	34
4.1.4	Sistema de luces altas	35
4.1.5	Sistema de luces de retro	36
4.1.6	Sistema de halógenos.....	37
4.1.7	Sistema de luz de freno	38
4.1.8	Sistema de luz de salón	39
4.1.9	Radio	40
4.1.10	Parlante.....	41
4.1.11	Bocina	42
4.2	Elaboración de guías prácticas para el estudiante.....	43
CAPÍTULO V CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIÓN		64
5.1	Conclusiones.....	64
5.2	Recomendaciones	65
BIBLIOGRAFÍA		66

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación UIDE Extensión Guayaquil	1
Figura 2. Foco H4 55/60 W	6
Figura 3. Fuente de alimentación.....	6
Figura 4. Circuito en serie	7
Figura 5. Circuito en paralelo	7
Figura 6. Amperímetro - Voltímetro.....	8
Figura 7. Uso del sistema de alumbrado	9
Figura 8. Faros delanteros	10
Figura 9. Faro posterior.....	10
Figura 10. Luz de media (Baja intensidad)	10
Figura 11. Luz de alta.....	11
Figura 12. Luces de posición / estacionamiento.....	11
Figura 13. Luces de marcha retro	12
Figura 14. Luces antiniebla o neblineros	12
Figura 15. Luz de freno (alta intensidad)	13
Figura 16. Luz de interiores	13
Figura 17. Relay o relé	14
Figura 18. Conmutador o mando	15
Figura 19. Switch de encendido 4 posiciones.....	15
Figura 20. Interruptor 2 posiciones ON/OFF.....	16
Figura 21. Bocina marca Hella.....	16
Figura 22. Caja de fusibles automotriz	17
Figura 23. Flasher	17
Figura 24. Radio.....	18
Figura 25. Estructura del banco de simulación.....	19
Figura 26. Pared del simulador	20
Figura 27. Base del simulador	20
Figura 28. Repintado de la estructura.....	21
Figura 29. Componentes a colocarse	21
Figura 30. Estructura completa y repintada	22

Figura 31. Vista Posterior de la estructura.....	22
Figura 32. Diseño en 3D del simulador.....	23
Figura 33. Diseño del vinilo.....	23
Figura 34. Faro delantero.....	24
Figura 35. Faro posterior.....	24
Figura 36. Halógenos o neblineros	25
Figura 37. Luz de interiores	25
Figura 38. Caja de fusibles	26
Figura 39. Radio.....	26
Figura 40. Parlante.....	26
Figura 41. Bocina	27
Figura 42. Switch de encendido.....	27
Figura 43. Flasher	27
Figura 44. Mandos o conmutador	28
Figura 45. Voltímetro.....	28
Figura 46. Amperímetro	29
Figura 47. Interruptor de retro.....	29
Figura 48. Interruptor de luces de parqueo.....	30
Figura 49. Pulsador de freno.....	30
Figura 50. Pulsador para la bocina	31
Figura 51. Relés	31
Figura 52. Circuito eléctrico luces de posición.....	33
Figura 53. Circuito eléctrico sistema luces bajas.....	34
Figura 54. Circuito eléctrico sistema de luces altas.....	35
Figura 55. Circuito eléctrico luces de retro	36
Figura 56. Circuito eléctrico sistema de halógenos	37
Figura 57. Consumo eléctrico sistema luces de freno.....	38
Figura 58. Circuito eléctrico sistema luz de salón	39
Figura 59. Circuito eléctrico de radio	40
Figura 60. Circuito eléctrico parlante	41
Figura 61. Circuito eléctrico de la bocina.....	42

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables dependiente e independiente de la investigación.....	4
Tabla 2. Procedimiento de conexión de halógenos.....	32
Tabla 3. Consumo de corriente sistema luces ciudad	33
Tabla 4. Consumo sistema de luces bajas	34
Tabla 5. Consumo sistema de luces altas	35
Tabla 6. Consumo sistema de luces de retro	36
Tabla 7. Consumo sistema halógenos.....	37
Tabla 8. Consumo sistema de luz de freno	38
Tabla 9. Consumo sistema de luz de salón	39
Tabla 10. Consumo de radio.....	40
Tabla 11. Consumo de parlante.....	41
Tabla 12. Consumo de bocina	42

RESUMEN GENERAL

En el simulador del sistema eléctrico del Aveo Emotion 1.6, ha sido diseñado y construido justamente para pruebas de sistema eléctrico y alumbrado del vehículo. Será un aporte más para la materia de Electricidad del Automóvil I, II. Este simulador de entrenamiento va a resultar muy útil para la aplicación y para las prácticas realizadas en el sistema eléctrico, podemos dar un diagnostico confiable aplicando directamente los conocimientos adquiridos en el simulador, tales como medir voltaje en cada uno de los elementos, también medir el amperaje que circula en cada uno de los elementos ya que el Chevrolet Aveo Emotion 1.6 brinda todas las competencias requeridas en el sistema eléctrico automotriz.

En el Capítulo I se explica la definición, ubicación, formulación y sistematización del problema, justificación e importancia de la investigación e hipótesis.

En el Capítulo II se hace referencia al marco teórico, dando a conocer los elementos de medición y los componentes del simulador.

En el Capítulo III se indica el proceso y desarrollo del banco de pruebas, para la colocación de los elementos.

En el Capítulo IV se realizan las pruebas en el simulador del Aveo Emotion 1.6, verificando los diferentes accionamientos y procedimientos de conexión.

En el Capítulo V se indican las conclusiones, recomendaciones del proyecto y la bibliografía.

ABSTRACT

In the simulator Aveo 1.6 Emotion electrical system has been designed and built just for testing electrical system and lighting vehicle would be a contribution to the field of vehicle electrics I, II. This training simulator will be very useful for the implementation and the practices in the electrical system, can give a reliable diagnosis by directly applying the knowledge acquired in the simulator, such as measuring voltage on each of the elements, also measure amperage flowing in each of the elements as the Chevrolet Aveo Emotion 1.6 provides all the skills required in the automotive electrical system.

In Chapter I the definition, location, formulation and systematization of the problem, justification and importance of research and hypotheses explained.

In Chapter II reference is made to the theoretical framework, presenting the measuring elements and components of the simulator.

In Chapter III the process and development of test, placement of the elements shown.

In Chapter IV tests are performed in the simulator Aveo 1.6 Emotion, drives and connection procedures.

In Chapter V conclusions, recommendations and references are given.

INTRODUCCIÓN

El sistema eléctrico en el automóvil es uno de los más elementales para el funcionamiento del vehículo, ya que sin un sistema de alumbrado no podría tener una buena visibilidad, estos componentes eléctricos son de suma importancia ya que nos proporcionan energía e iluminación tanto interior como exterior.

El simulador del sistema eléctrico del Aveo Emotion 1.6, está diseñado y construido, con la finalidad que los alumnos de la Universidad Internacional del Ecuador en la Facultad de Ingeniería en Mecánica Automotriz, cuenten con una guía práctica de entrenamiento, para poder simular y medir en el sistema eléctrico del automóvil. Este banco de pruebas es ideal para los alumnos de electricidad básica aplicada al automóvil, ya que es una manera muy didáctica para mostrar su funcionamiento.

En el simulador del sistema eléctrico se ha escogido el Aveo Emotion 1.6, porque este vehículo, en nuestro mercado automotriz es uno de los que más tiene competencia, también el stock de repuestos es accesible y lo podemos encontrar sin dificultad.

CAPÍTULO I

PRELIMINARES

1.1. Definición del problema

Este estudio consiste, en hacer una plataforma para experimentación del sistema eléctrico y alumbrado del vehículo Aveo Emotion 1.6, en la Facultad de Ingeniería en Mecánica Automotriz, extensión Guayaquil perteneciente a la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE), para ofrecer una ayuda a los estudiantes, basado en los manuales técnicos del fabricante.

El banco de entrenamiento para pruebas de sistema eléctrico y alumbrado del vehículo será un aporte más para la materia de Electricidad del Automóvil I, II. Este banco de entrenamiento va a resultar muy útil para la aplicación y para las prácticas realizadas en el sistema eléctrico, podemos dar un diagnóstico confiable aplicando directamente los conocimientos adquiridos en el banco, ya que el Chevrolet Aveo Emotion 1.6 brinda todas las competencias requeridas en el sistema eléctrico automotriz.

1.2. Ubicación del problema

Este estudio se realizará en la UIDE. La figura 1 indica el taller ubicado en: Av. Tomas Martínez 310 y Rocafuerte



Figura 1. Ubicación UIDE Extensión Guayaquil

Fuente: Google maps, 2016

Editado por: Irvin Campoverde R.

1.3. Formulación del problema

¿Es necesario el diseño de un banco de entrenamiento del sistema eléctrico y alumbrado?

1.4. Sistematización del problema

¿Podemos verificar la caída de tensión, consumo de amperaje cuando el sistema de alumbrado está activado?

¿Cómo se realizan las mediciones de voltaje, amperaje, continuidad, resistencia?

¿Cómo podrían establecer las conexiones para medir, comprobar y analizar el sistema eléctrico y alumbrado?

1.5. Objetivos de la investigación

1.5.1 Objetivo General

Analizar y operar el banco de entrenamiento para pruebas del sistema eléctrico y de alumbrado del vehículo Chevrolet Aveo Emotion 1.6.

1.5.2 Objetivos Específicos.

- Construir la estructura del banco de entrenamiento
- Realizar las mediciones de voltaje y amperaje de los circuitos eléctricos
- Colocar conectores hembra para su fácil y rápida conexión
- Elaborar guías prácticas para los estudiantes

1.6. Alcance

El alcance de este proyecto propone al estudiante, dimensionar las protecciones al circuito que desee implementar, fortaleciendo los conocimientos eléctricos y electrónicos adquiridos durante su etapa de preparación profesional.

1.7. Justificación e importancia de la investigación

1.7.1 Justificación Teórica

Como justificación teórica se basa en tomar los manuales y datos que son dados por el fabricante estos manuales son de gran ayuda para poder identificar el funcionamiento correcto de cada uno de estos implementos eléctricos y de alumbrado.

El Chevrolet Aveo Emotion ofrece una excelente motorización gracias a sus cuatro cilindros a gasolina de 1.6 litros, 16v DOHC, con inyección electrónica de combustible MPI. Ubicado de manera transversal, este impulsor otorga 103 Hp de potencia máxima, con un bajo consumo y excelente respuesta en cualquier condición.

1.7.2 Justificación Metodológica.

En esta investigación se manejará metodologías científica, investigativa y de campo también se hará uso de información de libros, y manuales para adquirir conocimientos y experiencia en el uso del sistema eléctrico y alumbrado.

1.7.3 Justificación Práctica

Nos brindara un asesoramiento práctico y teórico, para aplicarlas en el campo automotriz de esta manera se podrá tener una mejor mano calificada para nuestra facultad de Mecánica Automotriz.

1.8. Hipótesis

Construir e implementar un banco de aprendizaje del sistema eléctrico de iluminación y accesorios de un Chevrolet Aveo Emotion 1.6

1.8.1 Variables de hipótesis

Variable independiente: Sistema eléctrico de iluminación y accesorios del Chevrolet Aveo Emotion 1.6

Variable dependiente: Banco de pruebas

1.8.2 Operacionalización de variables

En la tabla 1 se indica el porcentaje que abarcan las variables dependientes e independientes del proyecto, dando así una idea de lo que se debe enfocar en primer lugar.

Tabla 1. Operacionalización de variables dependiente e independiente de la investigación

Variable	Tipo de Variable	Dimensión	Indicadores
Sistema Electrónico	Independiente	Adquisición de elementos eléctricos	70%
		Diseño y elaboración circuitos electrónicos	30%
Banco de Pruebas	Dependiente	Diseñar el manual al docente	50%
		Construir la hoja de prácticas al estudiante	50%

Fuente: Irvin Campoverde R.

Editado por: Irvin Campoverde R.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Generalidades

Al considerar realizar pruebas, mediciones y simulaciones en el banco de pruebas, es necesario conocer los conceptos utilizados en la electricidad, los cuales son descritos a continuación para un mejor entendimiento.

2.1.1 Voltaje

Es la fuerza de atracción que existe entre una carga positiva y una carga negativa, siendo la fuerza propulsora o forma de trabajo en cantidad de energía para mover una carga de un punto a otro. Su unidad de medición es el volt en memoria del físico Alexander Volta, y se representa con la letra *V* mayúscula. (Charles & Matthew, 2012)

2.1.2 Corriente

Es la cantidad de electrones que circulan por cierto punto en una cantidad determinada de tiempo, su unidad de medición es el Amper o Amperio en honor al físico André-Marie Ampère, su representación es mediante la letra *I* mayúscula.

2.1.3 Potencia Eléctrica

Es la relación entre la energía que es absorbida un elemento eléctrico en un tiempo determinado, su unidad de medición es el Watt o wattio, se representa con la letra *W* mayúscula.



Figura 2. Foco H4 55/60 W

Fuente: <http://www.sodimac.cl/sodimac-cl/product/1359703/Ampolletas-H4-Premium-60-55-Watts>

Editado por: Irvin Campoverde R.

2.1.4 Fuente de alimentación

Para poder abastecer la tensión necesaria los componentes se utiliza el circuito base de un cargador de baterías, un transformador 9:1 y un rectificador de voltaje para obtener voltaje de corriente continua (cc). La finalidad de utilizar este tipo de fuentes de alimentación es para que se conecte directamente a un toma corriente de 110 V de corriente alterna para luego hacer la transformación aproximada entre 12 – 14 voltios. De esta manera evitamos el uso obligado de una batería de vehículo, o que la misma se encuentre en buen estado.



Figura 3. Fuente de alimentación

Fuente: Irvin Campoverde R.

Autor: Irvin Campoverde R.

2.1.5 Circuito en serie

Es una configuración de conexión en la que los elementos se conectan uno seguido del otro donde la salida sería la entrada para el siguiente dispositivo. El amperímetro se conecta en serie.



Figura 4. Circuito en serie

Fuente: Principios de circuitos eléctricos; Floyd, Thomas; (2007)
Editado por: Irvin Campoverde R.

2.1.6 Circuito en paralelo

Configuración de conexión en la que los elementos comparten las mismas polaridades entre sí, positivo con positivo y negativo con negativos.

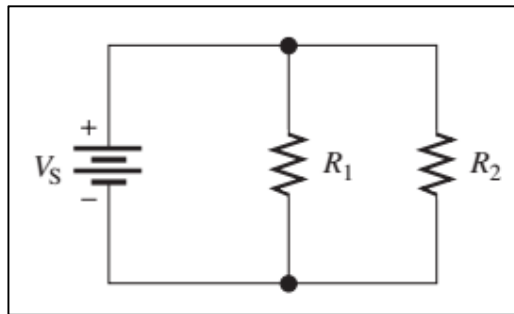


Figura 5. Circuito en paralelo

Fuente: Principios de circuitos eléctricos; Floyd, Thomas; (2007)
Editado por: Irvin Campoverde R.

2.2 Instrumentos de medición

Se puede hacer uso de instrumentación para poder observar el estado de operación de cada uno o en forma general de los componentes eléctricos o de todo el tablero en general, para eso se necesita un voltímetro y un amperímetro que se explica a continuación.

2.2.1 Voltímetro

Se utiliza para realizar la medición del voltaje entre dos puntos a elegir, el voltaje se lo mide en paralelo. Pueden ser digitales o análogos, en este caso se ha elegido un voltímetro análogo. El rango del voltímetros digitales puede ser de 200 mV, 2 V, 20 V, 200 V, 1000 V de corriente directa, donde nosotros seleccionados manualmente el rango a utilizar, existen voltímetros auto rango, es decir, nosotros medimos y automáticamente nos da la lectura sin haber seleccionado rango. En el caso del simulador se usa uno análogo de rango entre 8 V a 16 V.

2.2.2 Amperímetro

En cambio el amperímetro sirve para medir el consumo que tiene un elemento eléctrico, se conecta en serie para poder realizar su medición. De igual manera pueden ser digitales o análogos, nosotros hemos elegido el amperímetro análogo.



Figura 6. Amperímetro - Voltímetro

Fuente: Irvin Campoverde R.
Autor: Irvin Campoverde R.

2.3 Tipos de componentes del sistema eléctrico

Todo vehículo de transporte terrestre consta de una fuente de energía donde se almacena la energía que va a ser distribuida a los diferentes componentes eléctricos y electrónicos del vehículo.

2.3.1 Fuente de energía

Los vehículos tienen como fuente de energía una batería que tiene como funcionalidad almacenar la energía, se utiliza voltaje de corriente continua debido a que ésta si se puede almacenar, por lo general se usa baterías de 12 voltios. Teniendo un borne positivo (+) que es el encargado de enviar la corriente y un borne negativo (-) donde se recepta la corriente.

2.3.2 Medio de transmisión de energía

Se necesita un medio por el cual se pueda enviar la energía eléctrica a los diferentes componentes, por lo cual se utiliza alambre de cobre flexible número 12, 14 o dependiendo el amperaje que circule por el cable existirá su equivalente.

2.3.3 Receptor

Son los componentes eléctricos y electrónicos que necesitan una energía eléctrica para su funcionamiento.

2.3.4 Fuente de potencia

Denominado convertidor de voltaje de corriente alterna (ca) a voltaje de corriente continua (cc) a través de un transformador y rectificador de onda. En el banco de prueba se utiliza una fuente que toma 110 voltios de corriente alterna y se conecta a un cargador de baterías.

2.4 Sistema de alumbrado

La función que tiene es la de brindar al conductor mejor visibilidad especialmente en horas nocturnas o en presencia de neblina. Para esto hace uso de faros con sus respectivos focos.



Figura 7. Uso del sistema de alumbrado

Fuente: Iluminación del automóvil y seguridad vial; Estudio RACE; (s.f.)

Editado por: Irvin Campoverde R.

2.4.1 Faros delanteros

Elemento que puede ser de vidrio o de polímero que en el interior lleva varios espejos pequeños para la reflexión de la luz hacia la vía, situados uno a cada lado del vehículo en la parte extrema delantera, su ajuste puede ser por pernos a la carrocería.

En su interior consta también el portafoco o portalampara con su respectiva vincha de ajuste del foco, el corrector, la cubierta. Se aloja también las luces direccionales, medias, altas.



Figura 8. Faros delanteros

Fuente: Catálogo FEITUO – JOLP su accesorio; 2015.

Editado por: Irvin Campoverde R.

2.4.2 Faros posteriores

De igual manera que los faros delanteros son construidos en polímero y aquí se alojan las luces de retro, las direccionales posteriores, luces de guía y las de freno.

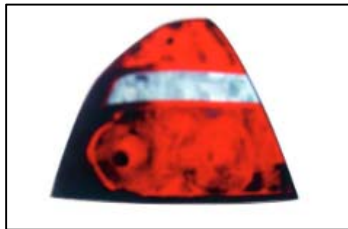


Figura 9. Faro posterior

Fuente: Catálogo FEITUO – JOLP su accesorio; 2015.

Editado por: Irvin Campoverde R.

2.4.3 Luz de media

Son las luces que nos ayudan a una mejor visibilidad el camino especialmente cuando va a empezar la noche, a partir de las 19:00 en adelante se debe hacer uso de las luces medias, utilizadas en ciudad. En el halógeno se utiliza el filamento de 55 watts de 12 V.

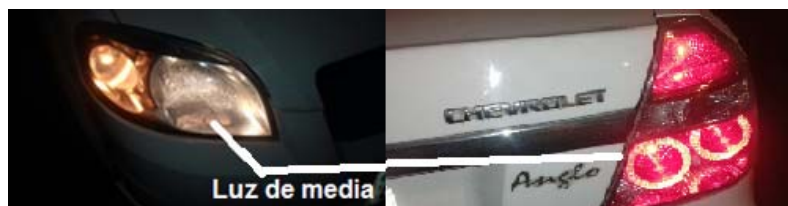


Figura 10. Luz de media (Baja intensidad)

Fuente: Irvin Campoverde R.

Autor: Irvin Campoverde R.

2.4.4 Luz de alta

Las luces altas se las utiliza cuando estamos en carretera lejos de la ciudad o de población, se las diferencia por la intensidad de la luz, la luz media es de baja intensidad y la luz de alta es de mayor intensidad.

Aquí se utiliza halógenos modelo H4 55/60 watts de 12 V, en la luz alta se hace uso del filamento de 60 watts. La intensidad en el faro posterior no varía por lo que sería igual a la luz media.



Figura 11. Luz de alta

Fuente: Irvin Campoverde R.
Autor: Irvin Campoverde R.

2.4.5 Luces de posición/estacionamiento

Sirven para identificar las dimensiones de longitud y de anchura del vehículo, por eso se ubican a los extremos del vehículo dentro del faro.



Figura 12. Luces de posición / estacionamiento

Fuente: Irvin Campoverde R.
Autor: Irvin Campoverde R.

2.4.6 Luces de marcha retro

Nos indican que el vehículo va a ejecutar una maniobra de retroceso, como normativa éstas deben ser de color blanca para diferenciarse del resto. Las luces se activan a través de un contacto que realizamos con la palanca de cambios junto a un trompo ubicado en la caja de cambios, al momento de hacer contacto se cerrará el circuito eléctrico y encenderán las luces.



Figura 13. Luces de marcha retro

Fuente: Irvin Campoverde R.
Autor: Irvin Campoverde R.

2.4.7 Luces antiniebla o halógenos

También llamados neblineros, sirven para dar una mejor visibilidad al conductor en caso que haya presencia de neblina en la calzada.



Figura 14. Luces antiniebla o neblineros

Fuente: Irvin Campoverde R.
Autor: Irvin Campoverde R.

2.4.8 Luz de freno

Sirven para indicar a los conductores que están detrás de nosotros que hemos ejecutado la acción del freno, y nos avisa de manera visual con luces rojas de alta intensidad.



Figura 15. Luz de freno (alta intensidad)

Fuente: Irvin Campoverde R.

Autor: Irvin Campoverde R.

2.4.9 Luz de interiores o salón

Tiene como función la de brindar visibilidad dentro del habitáculo. Su coloración casi siempre es amarilla debido a que el color amarillo no encandila, aunque se puede hacer reemplazo del mismo por otra coloración o tipo de foco.



Figura 16. Luz de interiores

Fuente: Irvin Campoverde R.

Autor: Irvin Campoverde R.

2.5 Mecanismos de accionamiento

Son las formas de accionamiento que usa el conductor de manera directa o indirecta para la activación de algún elemento del vehículo. Se tratará los utilizados en el banco de pruebas.

2.5.1 Relé o relay

Es un interruptor operado magnéticamente. Controlado a través de un circuito eléctrico donde por medio de una bobina y un electroimán, se acciona un juego de uno o dos contactos que permiten abrir o cerrar otros circuitos eléctricos de manera independientes.

Consta en su gran mayoría de 4 terminales, aunque podremos encontrar hasta de 5 terminales, cada terminal tiene una numeración que nos indica cada uno de los componentes que integran al relay. Su nomenclatura será la siguiente:

30: Entrada de voltaje alto (12 v de batería)

85: Masa o negativo de la bobina

86: Alimentación o positivo de la bobina

87: Salida de voltaje (relé accionado)

87^a: Salida de voltaje (relé sin accionar)



Figura 17. Relay o relé

Fuente: Relés y componentes con relés; Hella; (s.f.)
Editado por: Irvin Campoverde R.

2.5.2 Conmutador o mando

También llamado *Comando de luces*, *cerebro de luces*, lo ubicación en la lado izquierdo la base del volante para el accionamiento de las luces guías o de posicionamiento, medias o altas, direccionales.



Figura 18. Conmutador o mando

Fuente: Irvin Campoverde R.
Autor: Irvin Campoverde R.

2.5.3 Switch de encendido

Es un mecanismo mecánico a través de una llave de contacto elegir qué posición debe tener al momento de utilizar mi vehículo, en la figura se muestra un switch universal de 4 posiciones, batería, accesorio, ignición, start, cada borne tiene su identificación escrita por lo que las conexiones eléctricas se las realiza dependiendo de cómo va a trabajar nuestro banco de pruebas.

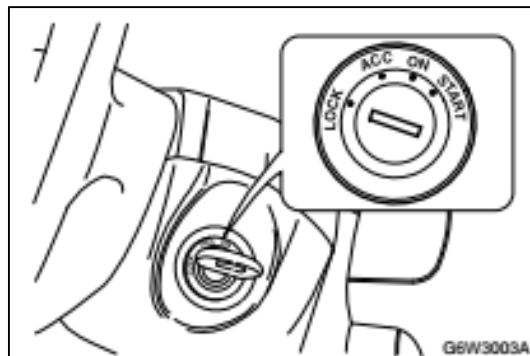


Figura 19. Switch de encendido 4 posiciones

Fuente: Manual de servicio Chevrolet Aveo Emotion 2013
Editado por: Irvin Campoverde R.

2.5.4 Interruptor 2 posiciones ON/OFF

Mecanismo mecánico que consta de 2 posiciones, ON / OFF, el trabajo que realiza es un simple contacto y dar paso al cierre del circuito eléctrico.

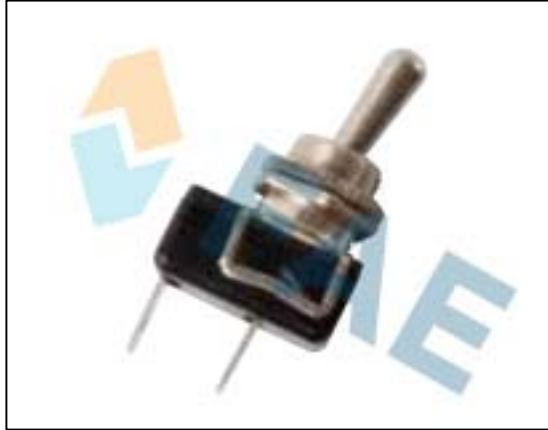


Figura 20. Interruptor 2 posiciones ON/OFF

Fuente: Interruptores y Sensores; FAE; (s.f.)
Editado por: Irvin Campoverde R.

2.6 Bocina

Mecanismo eléctrico el cual al momento de su accionamiento genera una respuesta sonora que tiene como fin dar aviso a otro usuario.



Figura 21. Bocina marca Hella

Fuente: Bocinas; Hella ; (s.f.)
Autor: Irvin Campoverde R.

2.7 Caja de fusibles

Como su nombre lo indica es una caja generalmente de color negra donde van colocados un fusible por cada dispositivo eléctrico como medida de protección en el caso de que se produzca un cortocircuito. También podemos encontrar los relays o relés.

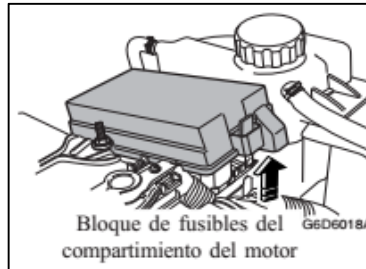


Figura 22. Caja de fusibles automotriz

Fuente: Manual de servicio Chevrolet Aveo Emotion 2013
Editado por: Irvin Campoverde R.

2.8 Flasher

Elemento eléctrico utilizado para la intermitencia de las luces direccionales, el dispositivo lo que realiza es el corte de corriente en lapsos pequeños consiguiendo la intermitencia.

31: Masa

C: Foco indicador en el tablero

49: Entrada de corriente

49^a: Salida de corriente



Figura 23. Flasher

Fuente: Catálogo Productos Eléctricos; Hella; (2013)
Editado por: Irvin Campoverde R.

2.9 Accesorios

Podremos encontrar adaptaciones que el usuario desee colocar en su vehículo para un mejor confort del mismo.

2.9.1 Radio

Se ha instalado una radio para poder hacer simulaciones en el caso de que el radio no funcione, tendríamos que revisar los fusibles.



Figura 24. Radio

Fuente: Irvin Campoverde R.
Autor: Irvin Campoverde R.

2.9.2 Parlante

También se ha hecho la instalación de un parlante por donde se emitirá las canciones elegidas por el usuario.

CAPITULO III

CONSTRUCCIÓN DEL BANCO DE PRUEBAS

3.1 Estructura

Se realizó el diseño en el software Autodesk AutoCAD 2014 debido a su manejo se pudo dibujar la estructura con sus respectivas medidas para tener una guía del tamaño de cómo será el simulador.

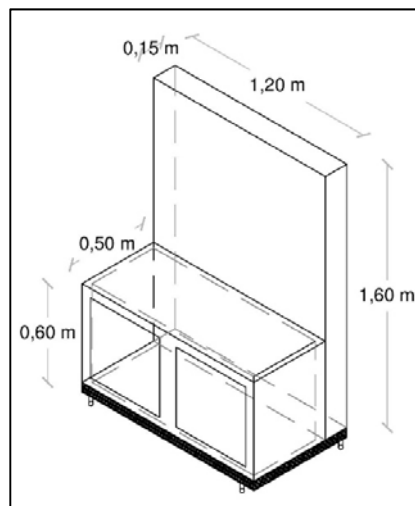


Figura 25. Estructura del banco de simulación

Fuente: Autodesk AutoCAD 2014
Editado por: Irvin Campoverde R.

3.1.1 Construcción de la estructura y pintado

La estructura es metálica con láminas dobladas y soldadas para un refuerzo mayor. Se realiza la distribución de peso compensándolo en la parte delantera para que este no se caiga. Adicional a eso se coloca ruedas motrices para que su desplazamiento sea más fácil debido a su peso. Conforme se fue armando se fue pintando para ir viendo los cambios y observar las anomalías de mejor manera en el

caso que se vayan presentando. La parte posterior de la estructura consta con un riel para la facilidad de instalación de los componentes.



Figura 26. Pared del simulador

Fuente: Irvin Campoverde R.
Autor: Irvin Campoverde R.

En la figura 27 podemos encontrar que la estructura ya está siendo armada y hay partes que están pintadas y otras que no, esto es debido a que con la pintura ya colocada podemos encontrar las fallas presentes y darnos una idea de cómo va a quedar terminada. El color que se eligió fue un tono azul, la pintura es sintética.



Figura 27. Base del simulador

Fuente: Irvin Campoverde R.
Autor: Irvin Campoverde R.

3.1.2 Repintado de la estructura

Una vez terminada por completa la estructura se da un repintado del banco de simulación debido a que en el momento de su armado se vuelve a ensuciar, se presentan rayaduras, manchas etc.



Figura 28. Repintado de la estructura

Fuente: Irvin Campoverde R.
Autor: Irvin Campoverde R.

3.2 Componentes

Los componentes se han adquirido en la ciudad de Milagro y Guayaquil. En la figura 29 se puede apreciar componentes antes mencionados como los faros, la radio, caja de fusibles, halógenos, bocina, mando, parlante.

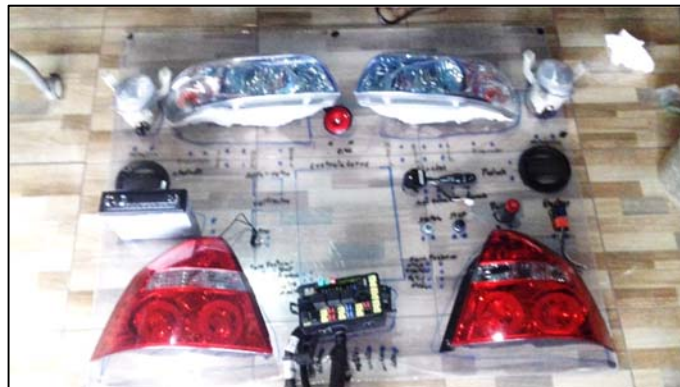


Figura 29. Componentes a colocarse

Fuente: Irvin Campoverde R.
Autor: Irvin Campoverde R.

En la figura 30 se puede observar la estructura ya completamente repintada y parte de los componentes que se han adquirido.



Figura 30. Estructura completa y repintada

Fuente: Irvin Campoverde R.
Autor: Irvin Campoverde R.



Figura 31. Vista Posterior de la estructura

Fuente: Irvin Campoverde R.
Autor: Irvin Campoverde R.

3.3 Diseño del vinilo

Una vez que se tiene todos los componentes o las medidas de todos, se procede hacer la medición de los componentes para ordenarlos de la mejor manera en el tablero, de modo que no exista espacios vacíos o falta de espacio, de esta manera se consiguió acomodar los elementos para un aspecto amigable a la vista. La figura 32

muestra el diseño 3D en Autodesk AutoCAD 2014 y la figura 33 se aprecia el diseño del vinilo de igual manera en Autodesk AutoCAD 2014.

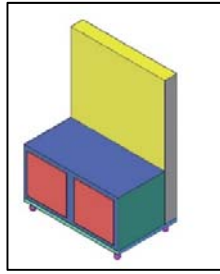


Figura 32. Diseño en 3D del simulador

Fuente: Autodesk AutoCAD 2014

Editado por: Irvin Campoverde R.

Se lo dividió en dos partes para tener una simetría en el panel.

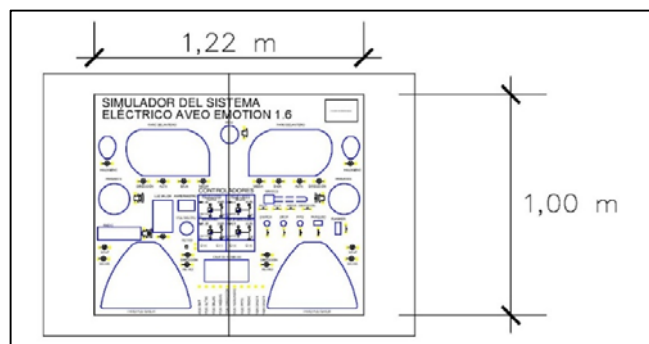


Figura 33. Diseño del vinilo

Fuente: Autodesk AutoCAD 2014

Editado por: Irvin Campoverde R.

3.4 Colocación de los elementos

A continuación se presenta la colocación de varios componentes del simulador para tener una idea de cómo se ve en físico, para esto se debe tener el vinilo pegado para poder realizar los orificios donde irán los elementos.

3.4.1 Faro Delantero

El material de elaboración generalmente es una combinación de plásticos denominados polímeros, "General Electric utiliza sus resinas LEXAN®(PC), VALOX®(PBT), NORYL®(PA/PPE) y un plástico de desarrollo más reciente como el ULTEM®, que es un termoplástico amorfo, polieterimida, que ofrece

una excelente resistencia térmica, alta resistencia, módulo y amplia resistencia química”.¹

En la figura 34 se presenta un faro delantero original del vehículo utilizado en el simulador.



Figura 34. Faro delantero

Fuente: Irvin Campoverde R.
Autor: Irvin Campoverde R.

3.4.2 Faro Posterior

De igual manera son construidos en polímeros con características de resistencia térmica, resistencia a la fatiga, a continuación la figura 35 muestra el faro posterior colocado en el simulador con sus respectivos conectores para la conexión.



Figura 35. Faro posterior

Fuente: Irvin Campoverde R.
Autor: Irvin Campoverde R.

3.4.3 Halógenos o neblineros

Hechos mediante polímeros para la resistencia del calor emitido por los focos la figura 36 muestra que se tuvo que sujetar mediante unos tornillos.



Figura 36. Halógenos o neblineros

Fuente: Irvin Campoverde R.
Autor: Irvin Campoverde R.

3.4.4 Luz de interiores

Para la instalación del elemento se tuvo que perforar un agujero en forma rectangular para poder mantener la sujeción del mismo. La figura 37 se aprecia la luz de interiores y sus respectivos conectores.



Figura 37. Luz de interiores

Fuente: Irvin Campoverde R.
Autor: Irvin Campoverde R.

3.4.5 Caja de fusibles

Como se indica en la figura 38 se sujeta la caja de fusibles y se coloca el valor de cada uno de los fusibles que se emplea en los elementos como medio de protección, y en el caso de que alguno falle, poder realizar el reemplazo de manera rápida y efectiva.



Figura 38. Caja de fusibles

Fuente: Irvin Campoverde R.
Autor: Irvin Campoverde R.

3.4.6 Radio

La figura 39 muestra un radio Pioneer para la simulación de la original del carro, lógicamente se tiene que instalar un parlante para poder apreciar el uso de la radio.

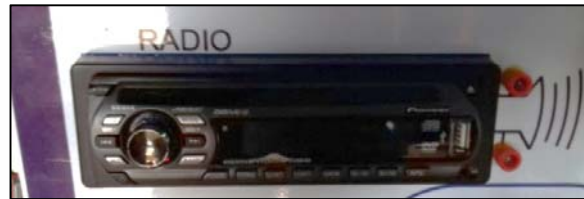


Figura 39. Radio

Fuente: Irvin Campoverde R.
Autor: Irvin Campoverde R.

3.4.7 Parlante

En la figura 40 se encuentra el parlante que se utiliza para la simulación, se lo fijó con 4 tornillos para una mejor apreciación y el agujero correspondiente para poder pasar los cables y hacer las conexiones.



Figura 40. Parlante

Fuente: Irvin Campoverde R.
Autor: Irvin Campoverde R.

3.4.8 Bocina.

Se realiza la fijación de la bocina en el centro de la misma como se muestra en la figura 41.



Figura 41. Bocina

Fuente: Irvin Campoverde R.
Autor: Irvin Campoverde R.

3.4.9 Switch de encendido

Simula el switch del carro y sirve para colocar la llave en la posición de ignición, donde permite que la corriente llegue a los puntos de conexión, es decir los conectores de color rojo o negro. La figura 42 nos da la referencia al switch que en este caso es universal.



Figura 42. Switch de encendido

Fuente: Irvin Campoverde R.
Autor: Irvin Campoverde R.

3.4.10 Flasher

Se tiene un flash de forma física rectangular y se aprecia los conectores para poder cerrar el circuito, la figura 43 nos muestra la forma física en el simulador y sus conectores.



Figura 43. Flasher

Fuente: Irvin Campoverde R.
Autor: Irvin Campoverde R.

3.4.11 Mandos

En la figura 44 está el mando para poder realizar los cambios de luces, para una acomodación en el simulador se tuvo que colocarlo de manera invertida a lo que viene de fábrica, pero su funcionamiento sigue siendo el mismo.



Figura 44. Mandos o conmutador

Fuente: Irvin Campoverde R.
Autor: Irvin Campoverde R.

3.4.12 Voltímetro

Se realizó el empotramiento del voltímetro mediante una apertura en el simulador a través de un agujero a medida del instrumento para que quede fijo. La figura 45 muestra que el voltímetro es de tipo análogo y su escala es de 0 V a 16 V, el voltaje a utilizar es entre 12 V y 14 V para las conexiones.



Figura 45. Voltímetro

Fuente: Irvin Campoverde R.
Autor: Irvin Campoverde R.

3.4.13 Amperímetro

De igual manera se realizó el corte en forma del instrumento para su empotramiento dando así mejor apreciación a la vista. La figura 46 nos muestra que el amperímetro es de tipo análogo y su capacidad de medición es entre 0 A y 100 A. Dependiendo de los sistemas que estén encendidos al mismo tiempo va a aumentar el consumo de corriente.



Figura 46. Amperímetro

Fuente: Irvin Campoverde R.
Autor: Irvin Campoverde R.

3.4.14 Interruptor de retro

Se hace uso de un interruptor ON/OFF para simular la marcha de retro y poder activar las luces correspondientes en los faros posteriores. La figura 47 nos muestra el interruptor utilizado y sus conectores correspondientes.



Figura 47. Interruptor de retro

Fuente: Irvin Campoverde R.
Autor: Irvin Campoverde R.

3.4.15 Interruptor de estacionamiento o parqueo

Se lo fijo al simulador y hace la misma función que un interruptor ON/OFF, tan solo lo diferente es la forma física del interruptor, la figura 48 se aprecia el interruptor original del vehículo.



Figura 48. Interruptor de luces de parqueo

Fuente: Irvin Campoverde R.
Autor: Irvin Campoverde R.

3.4.16 Pulsador de freno

Se empotró el pulsador de freno para un uso cómodo, la figura 49 indica donde se encuentran los conectores hembra para cerrar el circuito.



Figura 49. Pulsador de freno

Fuente: Irvin Campoverde R.
Autor: Irvin Campoverde R.

3.4.17 Pulsador para la bocina

En la figura 50 se tiene el pulsador empotrado seguido de los conectores hembra para cerrar el circuito.



Figura 50. Pulsador para la bocina

Fuente: Irvin Campoverde R.
Autor: Irvin Campoverde R.

3.4.18 Relés

En la figura 51 se puede apreciar los conectores hembra de los terminales del relay, se cuenta con la numeración de cada terminal para poder realizar la conexión del mismo, se puede recordar la manera de conectar en el capítulo anterior.

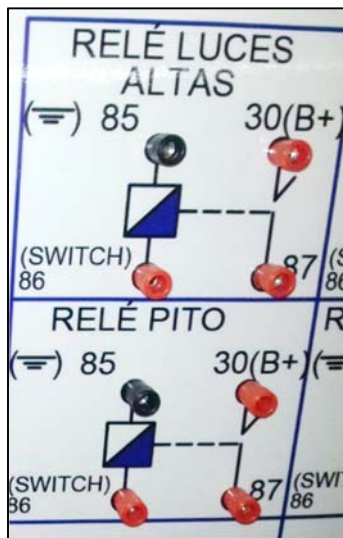


Figura 51. Relés

Fuente: Irvin Campoverde R.
Autor: Irvin Campoverde R.

CAPITULO IV

PRUEBAS EN EL SIMULADOR

4.1 Accionamiento

Se procede a realizar las pruebas en el simulador mediante la conexión de uno de los sistemas de alumbrado del vehículo, se hará uso de los mecanismos de accionamiento, se realiza la medición del voltaje utilizado, la corriente, y el consumo de los elementos de manera individual o grupal, adicional a eso se presenta la conexión eléctrica que se realiza internamente a cada circuito. El consumo de corriente va a depender de la cantidad de elementos que tengamos accionados al mismo tiempo, por lo que podría oscilar entre 0 a 50 amperios, con una alimentación entre 12 a 14 V.

4.1.1 Procedimiento de conexión

En la tabla 2 se presenta el correcto procedimiento para realizar un ejercicio de conexión en el simulador.

Tabla 2. Procedimiento de conexión de halógenos

1	Conexión del simulador a corriente
2	Realizar la conexión del circuito a trabajar
3	Revisar fusibles
4	Revisar métodos de accionamiento
5	Observar detalladamente que todo esté bien conectado
6	Girar la llave en posición de ignición

Fuente: Irvin Campoverde R.
Autor: Irvin Campoverde R.

4.1.2 Sistema de luces de ciudad

En este caso se hace uso de las luces de posición y guías, corresponde a dos focos delanteros, uno por cada faro, y cuatro focos posteriores, dos por cada faro. El método de accionamiento será por interruptor ON/OFF presentes en el mando, en la tabla 3 se indica el consumo de corriente de las luces y en la figura 52 se encuentra el circuito eléctrico del sistema.

Tabla 3. Consumo de corriente sistema luces ciudad

Elemento	Voltaje (V)	Consumo (A)	Potencia (W)	Nº Focos
Luz posición delantero	12	0.35	4.2	2
Luz posición posterior	12	0.43	5.12	2

Fuente: Irvin Campoverde R.
Autor: Irvin Campoverde R.

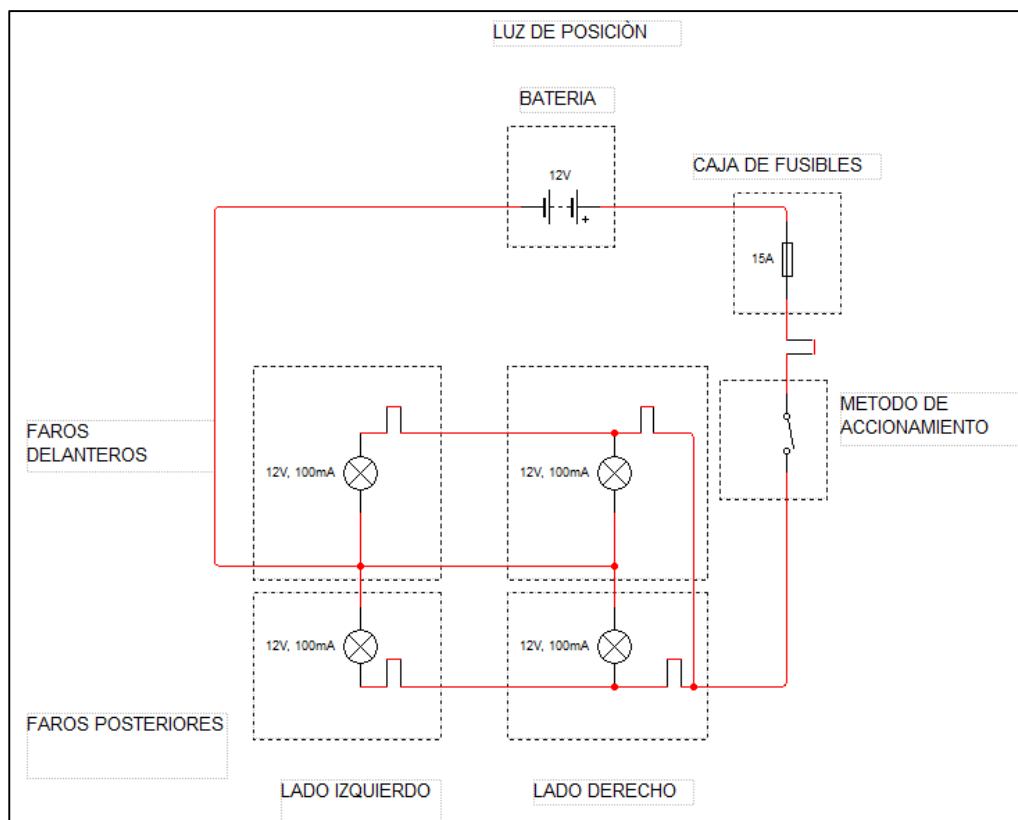


Figura 52. Circuito eléctrico luces de posición

Fuente: Irvin Campoverde R.
Autor: Irvin Campoverde R.

4.1.3 Sistema de luces bajas

Como es de conocimiento aquí se utiliza focos H4 hasta 55 W de consumo, su método de accionamiento se realiza mediante un interruptor en el mando, en la tabla 4 se encuentra los datos del consumo de las luces, en cambio en la figura 53 se detalla el circuito eléctrico del sistema.

Tabla 4. Consumo sistema de luces bajas

Elemento	Voltaje (V)	Consumo (A)	Potencia (W)	Nº Focos
Luz baja	12	4.2	50.3	2

Fuente: Irvin Campoverde R.
Autor: Irvin Campoverde R.

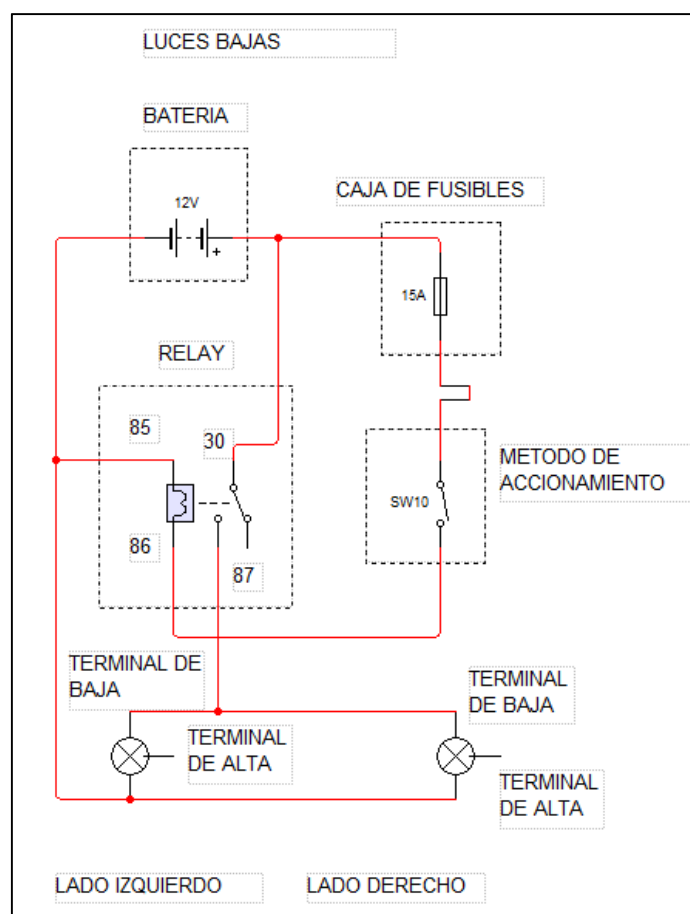


Figura 53. Circuito eléctrico sistema luces bajas

Fuente: Software Electrónico Livewire
Autor: Irvin Campoverde R.

4.1.4 Sistema de luces altas

De igual manera se utiliza un foco H4 pero hasta de 60 W, el consumo es mayor al anterior debido a que este tipo de luz emite mayor cantidad de luz. Se accionará mediante un interruptor comandado por el mando, la tabla 5 nos brinda la información sobre el consume que tienen las luces altas en el vehículo y en la figura 54 se detalla el circuito eléctrico del sistema.

Tabla 5. Consumo sistema de luces altas

Elemento	Voltaje (V)	Consumo (A)	Potencia (W)	Nº Focos
Luz alta	12	4.8	57.6	2

Fuente: Irvin Campoverde R.
Autor: Irvin Campoverde R.

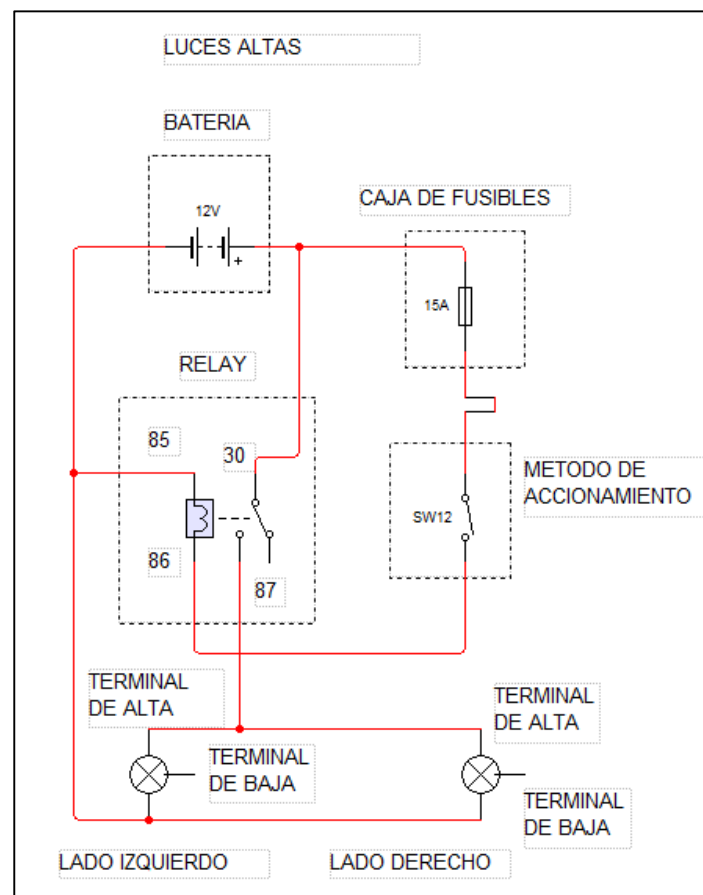


Figura 54. Circuito eléctrico sistema de luces altas

Fuente: Software Electrónico Livewire
Autor: Irvin Campoverde R.

4.1.5 Sistema de luces de retro

En este sistema se utiliza otro tipo de foco, comúnmente llamado de un punto un filamento, se accionará mediante un interruptor ON/OFF, la tabla 6 indica el consumo de corriente que tiene este tipo de foco, la figura 55 muestra el circuito eléctrico correspondiente para el sistema.

Tabla 6. Consumo sistema de luces de retro

Elemento	Voltaje (V)	Consumo (A)	Potencia (W)	Nº Focos
Luz retro	12	2.4	21	2

Fuente: Irvin Campoverde R.

Autor: Irvin Campoverde R.

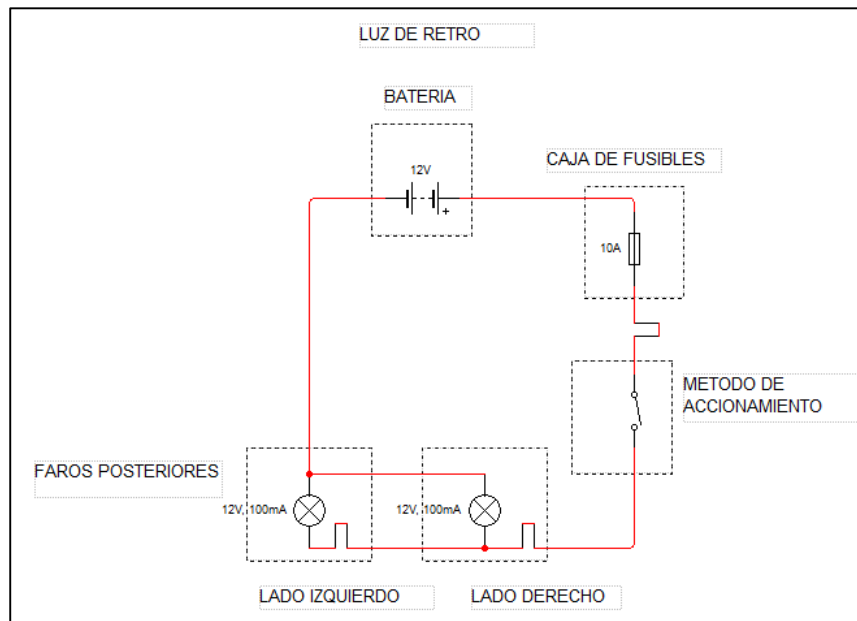


Figura 55. Circuito eléctrico luces de retro

Fuente: Software Electrónico Livewire

Autor: Irvin Campoverde R.

4.1.6 Sistema de halógenos

También conocidos como neblineros estos son opcionales en los vehículos, su método de accionamiento será a través de un interruptor ON/OFF en el mando del vehículo, la tabla 7 muestra información que se encontró mediante el uso del simulador, la figura 56 detalla el circuito eléctrico del sistema.

Tabla 7. Consumo sistema halógenos

Elemento	Voltaje (V)	Consumo (A)	Potencia (W)	Nº Focos
Luz halógenos	12	5.14	61.65	2

Fuente: Irvin Campoverde R.

Autor: Irvin Campoverde R.

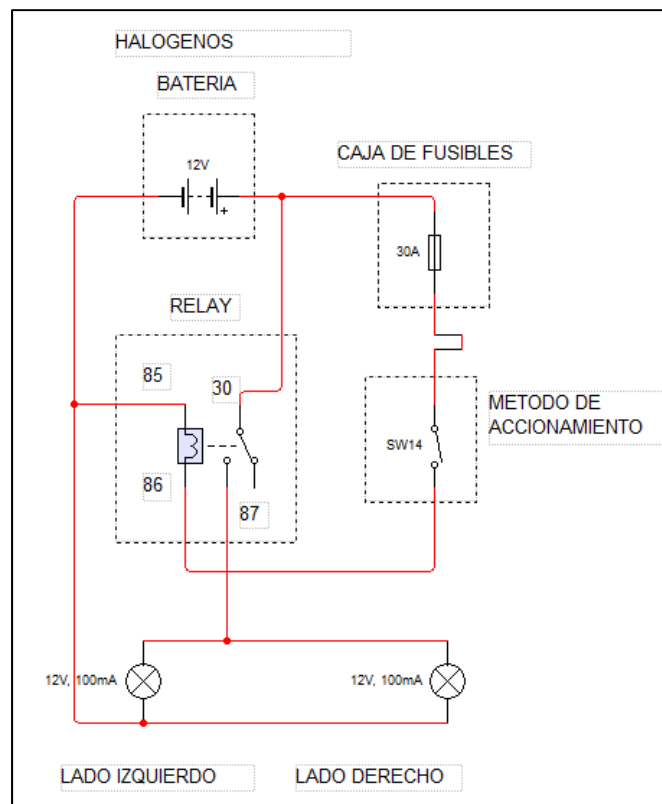


Figura 56. Circuito eléctrico sistema de halógenos

Fuente: Software Electrónico Livewire

Autor: Irvin Campoverde R.

4.1.7 Sistema de luz de freno

En este caso se utiliza un foco de dos puntos dos filamentos debido a que un filamento servirá para la luz media, guía y el filamento restante para la luz de freno, por lo que ésta debe liberar más luminosidad; va a consumir un poco más. La tabla 8 indica el consumo que se tiene al activar la luz de freno, y además en la figura 57 muestra el circuito eléctrico correspondiente.

Tabla 8. Consumo sistema de luz de freno

Elemento	Voltaje (V)	Consumo (A)	Potencia (W)	Nº Focos
Luz frenos	12	3.60	19.42	2

Fuente: Irvin Campoverde R.
Autor: Irvin Campoverde R.

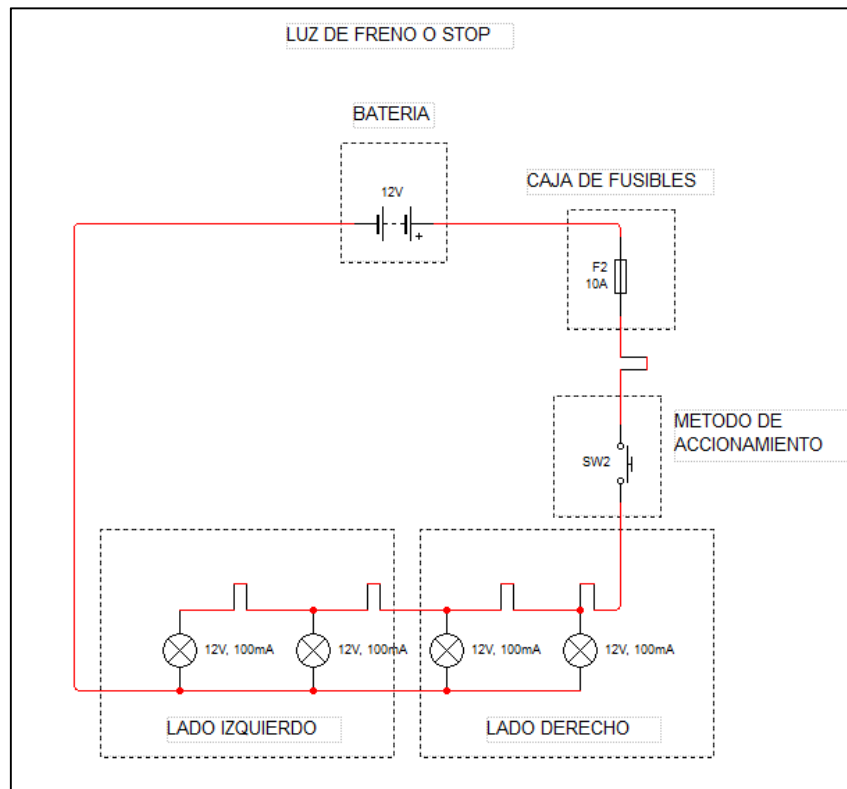


Figura 57. Consumo eléctrico sistema luces de freno

Fuente: Software Electrónico Livewire
Autor: Irvin Campoverde R.

4.1.8 Sistema de luz de salón

En este sistema el consumo va a ser muy poco debido a que no se tiene que alumbrar en grandes espacios ni tampoco durante largos periodos. Se accionará mediante un interruptor ubicado en la carcasa del faro, como se observa en la tabla 9 el consumo es muy bajo debido a lo antes mencionado, adicional en la figura 58 se encuentra el circuito eléctrico.

Tabla 9. Consumo sistema de luz de salón

Elemento	Voltaje (V)	Consumo (A)	Potencia (W)	Nº Focos
Luz habitáculo	12	0.69	8.28	1

Fuente: Irvin Campoverde R.
Autor: Irvin Campoverde R.

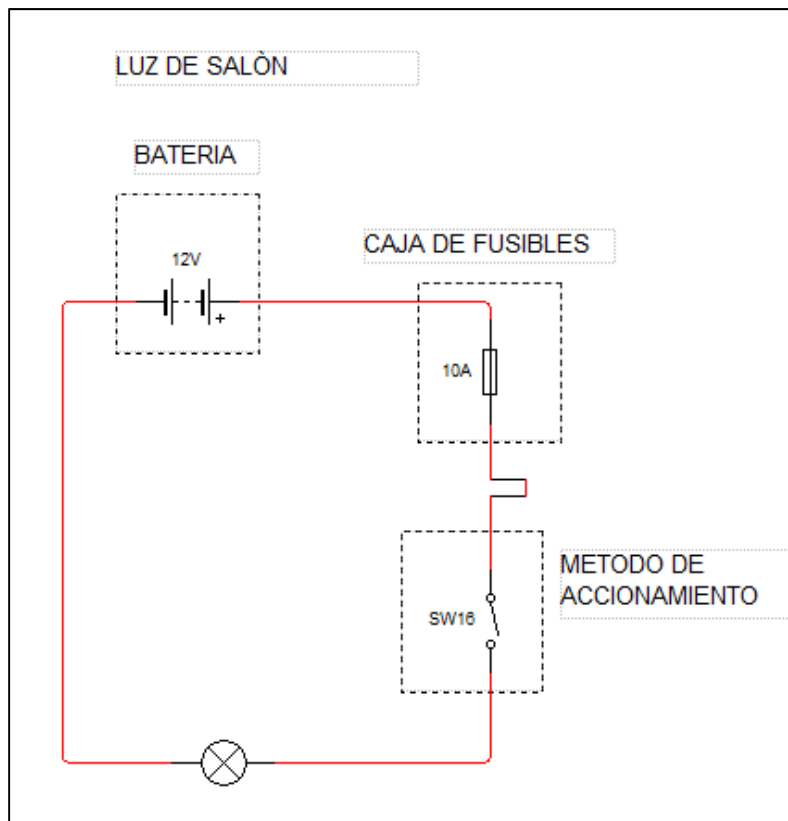


Figura 58. Circuito eléctrico sistema luz de salón

Fuente: Software Electrónico Livewire
Autor: Irvin Campoverde R.

4.1.9 Radio

Se tiene una radio Pioneer que no viene original del vehículo, pero nos brinda una idea de cómo sería un ejemplo muy cercano. En la tabla 10 se indica el consumo que se tiene y en conjunto con el parlante debería dar hasta unos 8 A, en la figura 59 se detalla el circuito eléctrico.

Tabla 10. Consumo de radio

Elemento	Voltaje (V)	Consumo (A)	Potencia (W)	Nº radio
Radio	12	5 - 8	52	1

Fuente: Irvin Campoverde R.
Autor: Irvin Campoverde R.

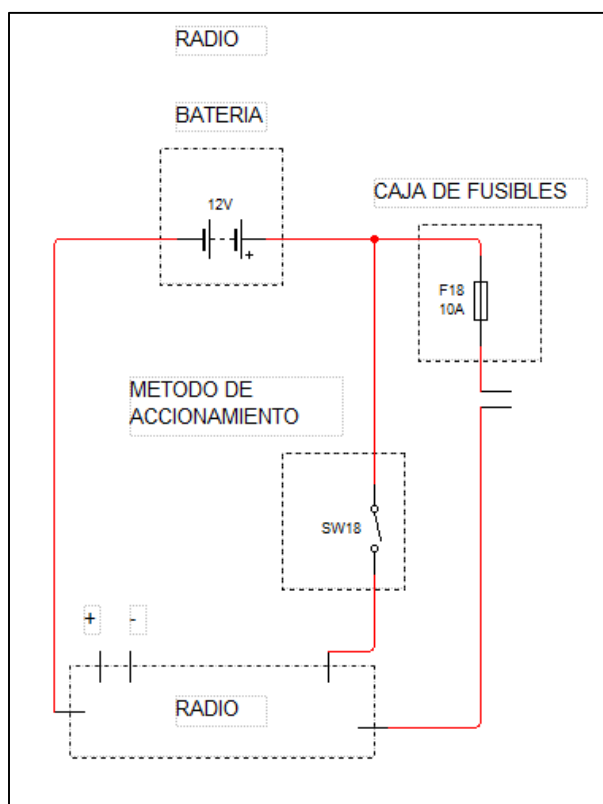


Figura 59. Circuito eléctrico de radio

Fuente: Software Electrónico Livewire
Autor: Irvin Campoverde R.

4.1.10 Parlante

Se instaló un solo parlante de marca Pioneer para poder hacer uso del radio, se encuentra semiempotrada, el consumo va a variar debido a que entre más volumen se desee el consumo va a aumentar, en la figura 60 se detalla la manera de hacer la conexión con la radio.

Tabla 11. Consumo de parlante

Elemento	Voltaje (V)	Consumo (A)	Potencia (W)
Parlante	12	8	40

Fuente: Irvin Campoverde R.
Autor: Irvin Campoverde R.

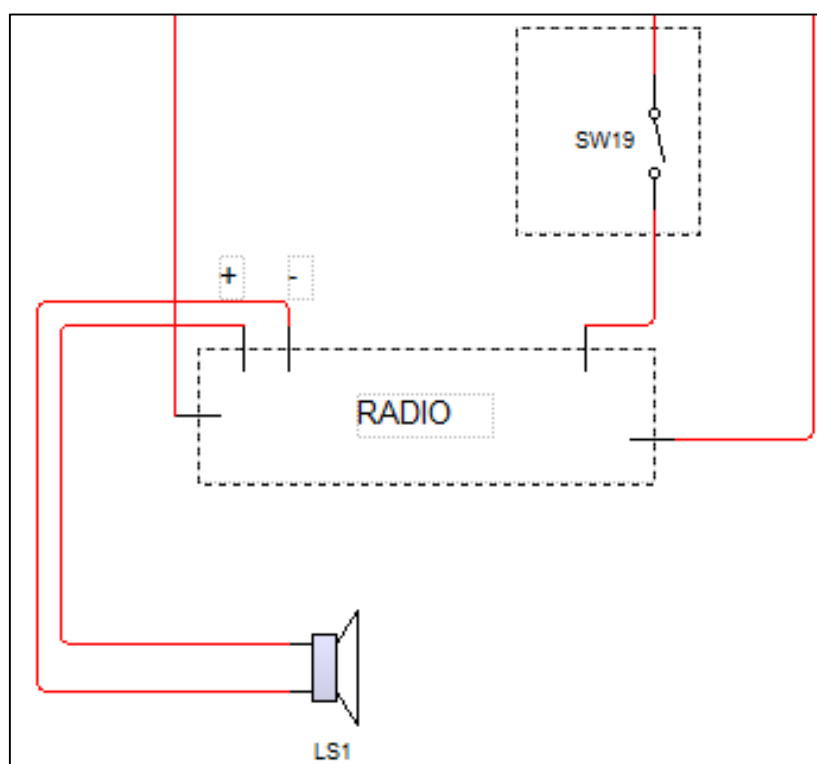


Figura 60. Circuito eléctrico parlante

Fuente: Software Electrónico Livewire
Autor: Irvin Campoverde R.

4.1.11 Bocina

En la tabla 12 se identifica que el consumo de la bocina será de 15 A y en la figura 61 se detalla el circuito eléctrico de conexión.

Tabla 12. Consumo de bocina

Elemento	Voltaje (V)	Consumo (A)	Potencia (W)
Bocina	12	15	35

Fuente: Irvin Campoverde R.

Autor: Irvin Campoverde R.

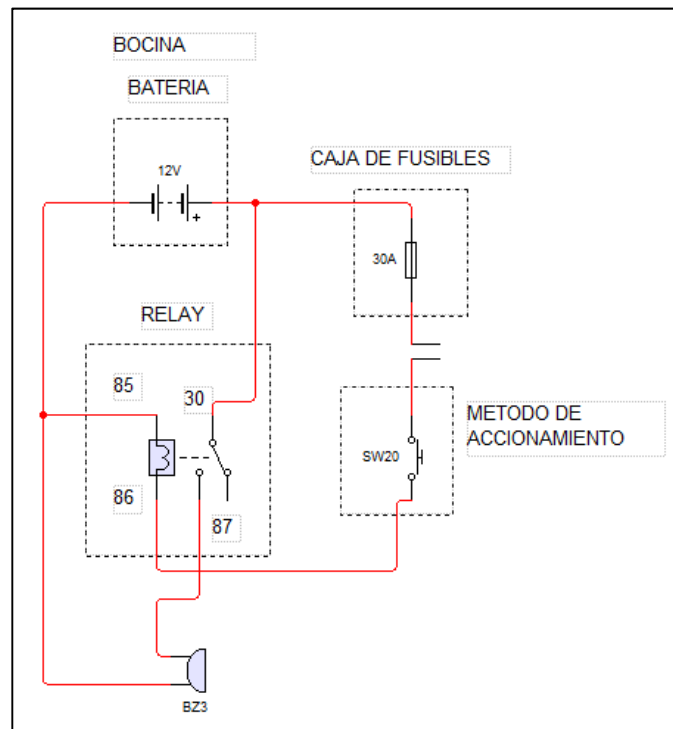


Figura 61. Circuito eléctrico de la bocina

Fuente: Software Electrónico Livewire

Autor: Irvin Campoverde R.

4.2 Elaboración de guías prácticas para el estudiante

En base a estos formatos el estudiante podrá identificar de manera correcta los circuitos correspondientes a cada sistema, las prácticas que se podrán realizar son las siguientes:

- Luz de freno
- Luz de posición
- Luz de retro
- Bocina
- Luz de baja
- Luz de alta
- Luz de halógenos
- Luz de salón
- Radio
- Parlantes

	UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL EDUADOR FACULTAD DE INGENIERÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ EXTENSIÓN GUAYAQUIL <i>Octubre 2016 – Febrero 2017</i>	
---	---	---

ASIGNATURA	CÓDIGO	NIVEL	FECHA	TIEMPO
Electricidad I		Primero		1h.

LABORATORIO O TALLER	PRÁCTICA N°	NOMBRE DE LA PRÁCTICA
Taller Automotriz Centro		Luz de freno o Stop

1.	PROPÓSITO
	• Conocer e interpretar el circuito de freno o Stop.

2.	OBJETIVOS (Competencias)
	• Interpretación de planos eléctricos y electromecánicos • Comprobación de voltaje, corriente.

3.	FUNDAMENTO TEÓRICO

4.	RECURSOS		
EQUIPOS		MATERIALES	INSUMOS
Banco de entrenamiento del vehículo Chevrolet Aveo Emotion	Conectores (machos)	Fusibles de diferente amperaje	

5.	ESQUEMA
	Diagrama de un sistema de frenos de parada (stop) para un vehículo. El sistema incluye una batería de 12V, una caja de fusibles con un fusible F2 de 10A, un interruptor SW2 y cuatro bombillas de 12V/100mA. Las bombillas están conectadas en dos pares, uno para el lado izquierdo (LADO IZQUIERDO) y otro para el lado derecho (LADO DERECHO). El interruptor SW2 controla el flujo de corriente hacia las bombillas.

6.	PROCEDIMIENTO	

7.	LECTURA Y TABULACIÓN DE DATOS	

8.	CÁLCULOS Y RESULTADOS	

9.	CONCLUSIONES	

10.	RECOMENDACIONES	

11.	CUESTIONARIO	

12.	BIBLIOGRAFÍA	

NOTA: Por favor colocar la firma digitalizada.

ESTUDIANTE	DOCENTE	ENCARGADO DE LABORATORIO

	UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL EDUADOR FACULTAD DE INGENIERÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ EXTENSIÓN GUAYAQUIL <i>Octubre 2016 – Febrero 2017</i>	
---	--	---

ASIGNATURA	CÓDIGO	NIVEL	FECHA	TIEMPO
Electricidad I		1		1h.

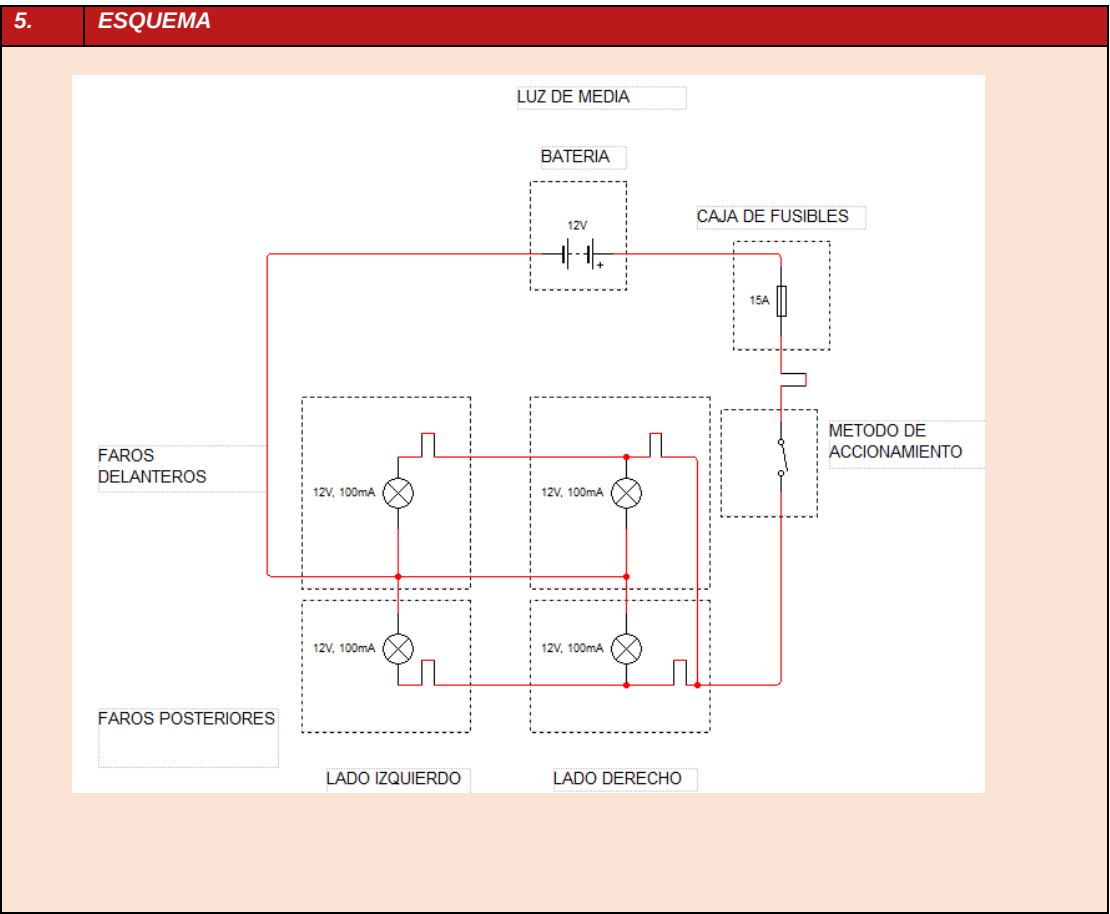
LABORATORIO O TALLER	PRÁCTICA N°	NOMBRE DE LA PRÁCTICA
Taller Automotriz Centro	1	Luz posición

1.	PROPÓSITO
	Conocer e interpretar el circuito de luz media

2.	OBJETIVOS (Competencias)
	- Interpretación de planos eléctricos y electromecánicos - Comprobación de voltaje, corriente.

3.	FUNDAMENTO TEÓRICO

4.	RECURSOS		
	EQUIPOS	MATERIALES	INSUMOS
	Banco de entrenamiento del vehículo Chevrolet Aveo Emotion	Conectores (machos)	Fusibles de diferente amperaje



6.	PROCEDIMIENTO

7.	CALCULOS Y RESULTADOS

8.	CONCLUSIONES

9.	BIBLIOGRAFÍA

NOTA: Por favor colocar la firma digitalizada.

ESTUDIANTE	COORDINADOR DE LABORATORIO	ENCARGADO DE LABORATORIO

	UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL EDUADOR FACULTAD DE INGENIERÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ EXTENSIÓN GUAYAQUIL <i>Octubre 2016 – Febrero 2017</i>	
---	--	---

ASIGNATURA	CÓDIGO	NIVEL	FECHA	TIEMPO
				1h.

LABORATORIO O TALLER	PRÁCTICA N°	NOMBRE DE LA PRÁCTICA
Taller Automotriz Centro		Luz de retro

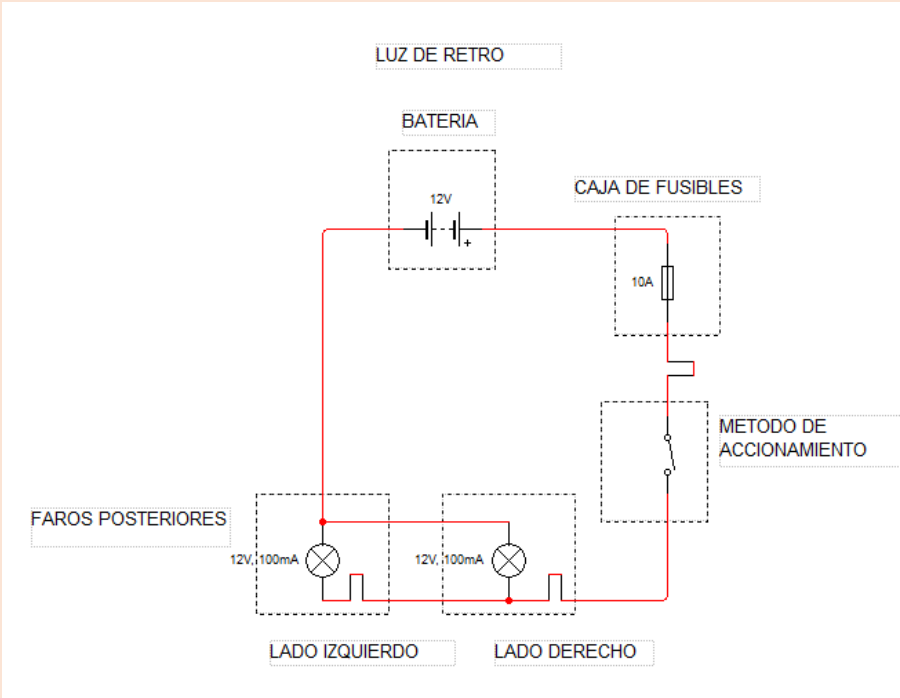
1.	PROPÓSITO
	Conocer e interpretar el circuito de luz de retro

2.	OBJETIVOS (Competencias)
	- Interpretación de planos eléctricos y electromecánicos - Comprobación de voltaje, corriente.

3.	FUNDAMENTO TEÓRICO

4.	RECURSOS		
EQUIPOS		MATERIALES	INSUMOS
Banco de entrenamiento del vehículo Chevrolet Aveo Emotion	Conectores (machos)	Fusibles de diferente amperaje	

5.	ESQUEMA
----	---------



6.	PROCEDIMIENTO
----	---------------

--	--	--

7.	CALCULOS Y RESULTADOS
----	-----------------------

--	--

8.	CONCLUSIONES
----	--------------

--	--

9.	BIBLIOGRAFÍA
----	--------------

--	--

NOTA: Por favor colocar la firma digitalizada.

ESTUDIANTE	COORDINADOR DE LABORATORIO	ENCARGADO DE LABORATORIO

	UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL EDUADOR FACULTAD DE INGENIERÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ EXTENSIÓN GUAYAQUIL <i>Octubre 2016 – Febrero 2017</i>	
---	--	---

ASIGNATURA	CÓDIGO	NIVEL	FECHA	TIEMPO
				1h.

LABORATORIO O TALLER	PRÁCTICA N°	NOMBRE DE LA PRÁCTICA
Taller Automotriz Centro		Bocina

1.	PROPÓSITO
	Conocer e interpretar el circuito de la bocina

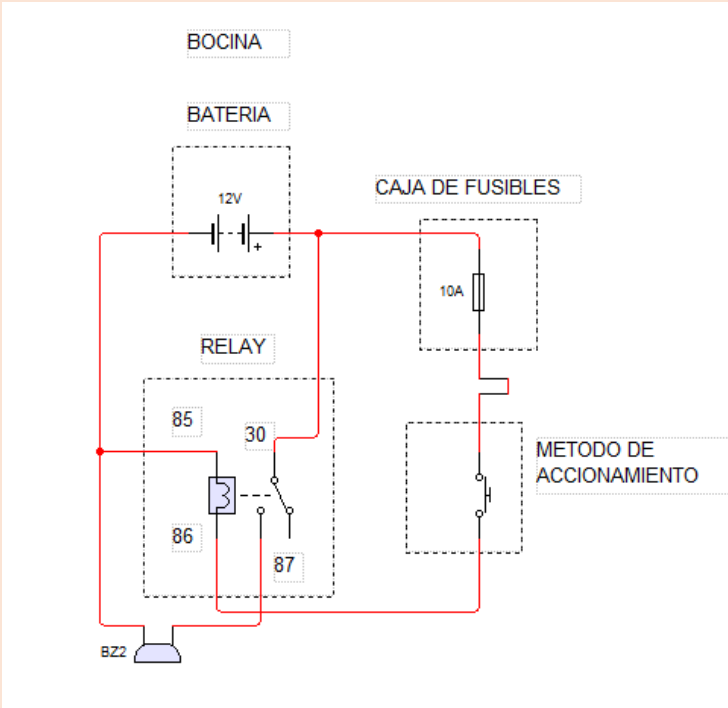
2.	OBJETIVOS (Competencias)
	- Interpretación de planos eléctricos y electromecánicos - Comprobación de voltaje, corriente.

3.	FUNDAMENTO TEÓRICO

4.	RECURSOS		
EQUIPOS		MATERIALES	INSUMOS
Banco de entrenamiento del vehículo Chevrolet Aveo Emotion		Conectores (machos)	Fusibles de diferente amperaje

5.

ESQUEMA



6.

PROCEDIMIENTO

--	--	--

7.

CALCULOS Y RESULTADOS

--	--	--

8.

CONCLUSIONES

--	--	--

9.

BIBLIOGRAFÍA

--	--	--

NOTA: Por favor colocar la firma digitalizada.

ESTUDIANTE	COORDINADOR DE LABORATORIO	ENCARGADO DE LABORATORIO

	UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL EDUADOR FACULTAD DE INGENIERÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ EXTENSIÓN GUAYAQUIL <i>Octubre 2016 – Febrero 2017</i>	
---	--	---

ASIGNATURA	CÓDIGO	NIVEL	FECHA	TIEMPO
				1h.

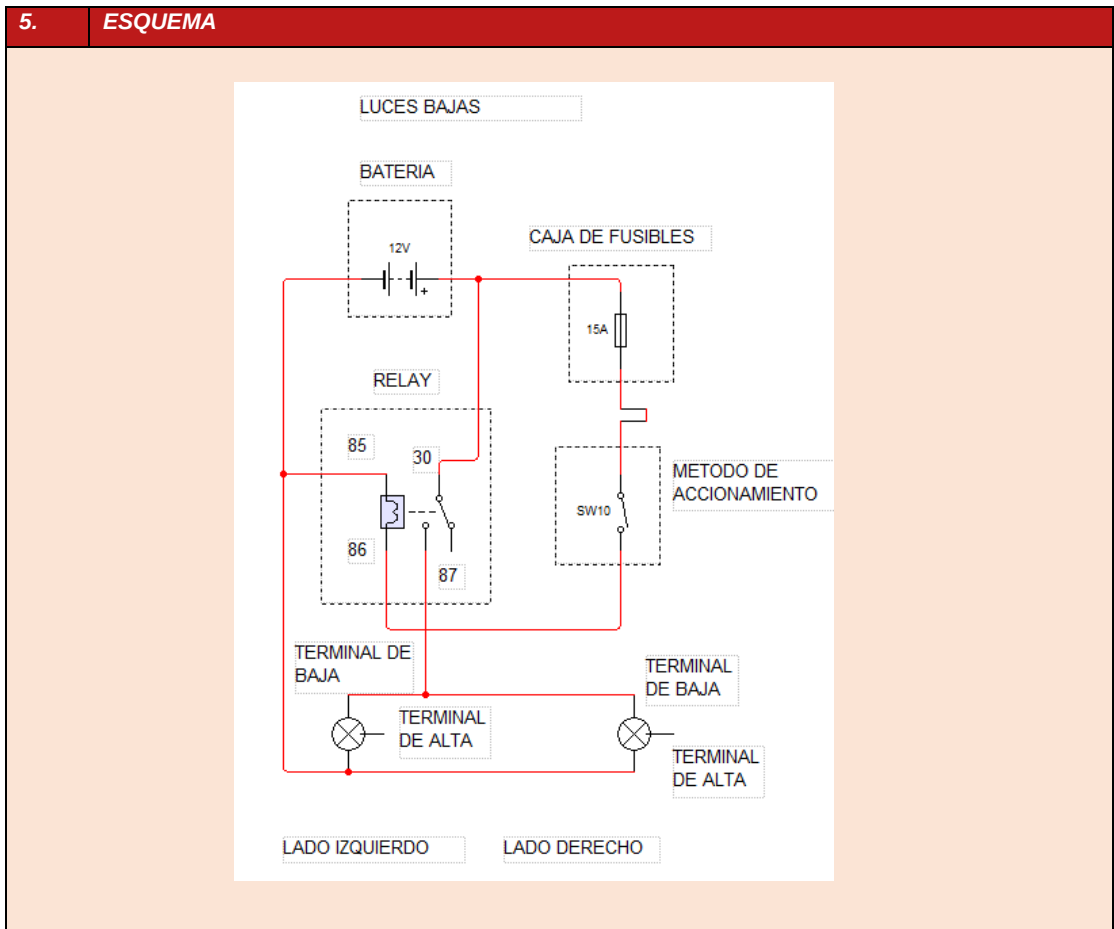
LABORATORIO O TALLER	PRÁCTICA N°	NOMBRE DE LA PRÁCTICA
Taller Automotriz Centro		Luces bajas

1.	PROPÓSITO
	Conocer e interpretar el circuito de las luces bajas.

2.	OBJETIVOS (Competencias)
	- Interpretación de planos eléctricos y electromecánicos - Comprobación de voltaje, corriente.

3.	FUNDAMENTO TEÓRICO

4.	RECURSOS		
EQUIPOS		MATERIALES	INSUMOS
Banco de entrenamiento del vehículo Chevrolet Aveo Emotion		Conectores (machos)	Fusibles de diferente amperaje



6.	PROCEDIMIENTO

7.	CALCULOS Y RESULTADOS

8.	CONCLUSIONES

9.	BIBLIOGRAFÍA

NOTA: Por favor colocar la firma digitalizada.

ESTUDIANTE	COORDINADOR DE LABORATORIO	ENCARGADO DE LABORATORIO

	UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL EDUADOR FACULTAD DE INGENIERÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ EXTENSIÓN GUAYAQUIL <i>Octubre 2016 – Febrero 2017</i>	
---	--	---

ASIGNATURA	CÓDIGO	NIVEL	FECHA	TIEMPO
				1h.

LABORATORIO O TALLER	PRÁCTICA N°	NOMBRE DE LA PRÁCTICA
Taller Automotriz Centro		Luces altas

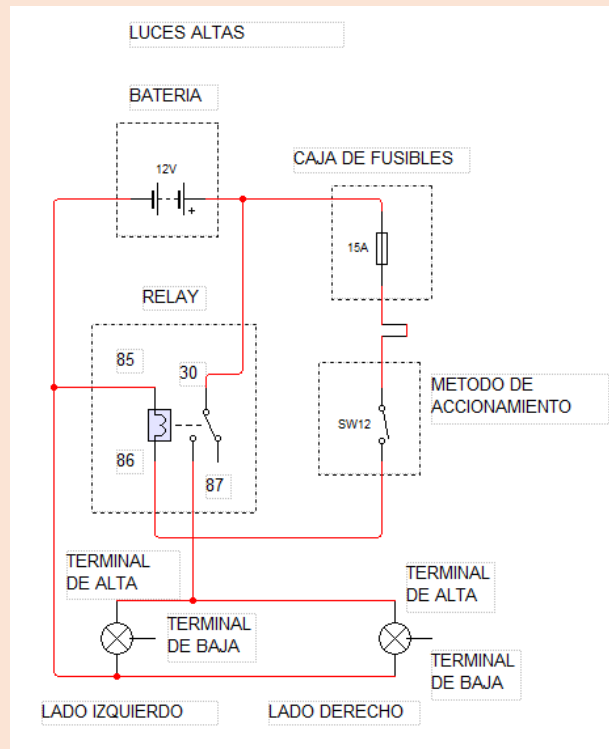
1.	PROPÓSITO
	Conocer e interpretar el circuito de las luces altas.

2.	OBJETIVOS (Competencias)
	- Interpretación de planos eléctricos y electromecánicos - Comprobación de voltaje, corriente.

3.	FUNDAMENTO TEÓRICO

4.	RECURSOS		
	EQUIPOS	MATERIALES	INSUMOS
	Banco de entrenamiento del vehículo Chevrolet Aveo Emotion	Conectores (machos)	Fusibles de diferente amperaje

5.	ESQUEMA
----	----------------



6.	PROCEDIMIENTO
----	----------------------

--	--	--

7.	CALCULOS Y RESULTADOS
----	------------------------------

--	--

8.	CONCLUSIONES
----	---------------------

--	--

9.	BIBLIOGRAFÍA
----	---------------------

--	--

NOTA: Por favor colocar la firma digitalizada.

ESTUDIANTE	COORDINADOR DE LABORATORIO	ENCARGADO DE LABORATORIO

	UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL EDUADOR FACULTAD DE INGENIERÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ EXTENSIÓN GUAYAQUIL <i>Octubre 2016 – Febrero 2017</i>	
---	--	---

ASIGNATURA	CÓDIGO	NIVEL	FECHA	TIEMPO
				1h.

LABORATORIO O TALLER	PRÁCTICA N°	NOMBRE DE LA PRÁCTICA
Taller Automotriz Centro		Halògenos

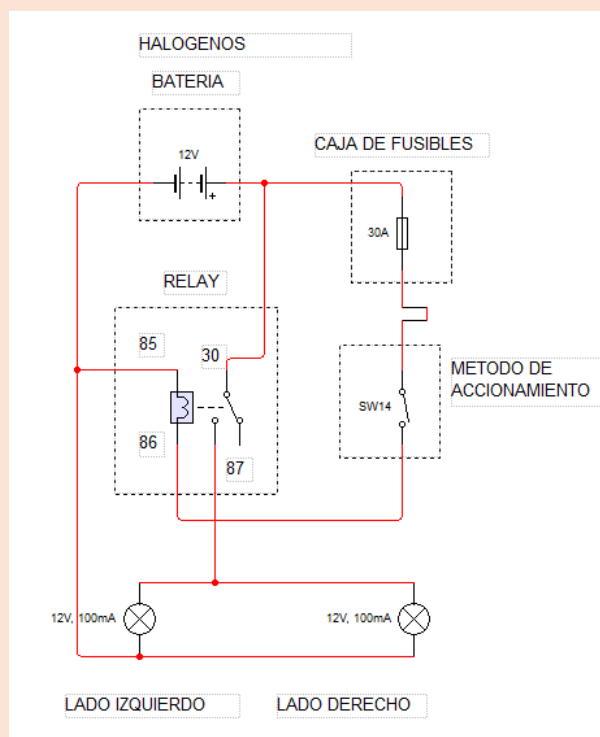
1.	PROPÓSITO
	Conocer e interpretar el circuito de los halògenos.

2.	OBJETIVOS (Competencias)
	- Interpretación de planos eléctricos y electromecánicos - Comprobación de voltaje, corriente.

3.	FUNDAMENTO TEÓRICO

4.	RECURSOS		
	EQUIPOS	MATERIALES	INSUMOS
	Banco de entrenamiento del vehículo Chevrolet Aveo Emotion	Conectores (machos)	Fusibles de diferente amperaje

5. ESQUEMA



6. PROCEDIMEINTO

7. CALCULOS Y RESULTADOS

8. CONCLUSIONES

9.	BIBLIOGRAFÍA
----	---------------------

NOTA: Por favor colocar la firma digitalizada.

ESTUDIANTE	COORDINADOR DE LABORATORIO	ENCARGADO DE LABORATORIO

	UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL EDUADOR FACULTAD DE INGENIERÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ EXTENSIÓN GUAYAQUIL <i>Octubre 2016 – Febrero 2017</i>	
---	--	---

ASIGNATURA	CÓDIGO	NIVEL	FECHA	TIEMPO
				1h.

LABORATORIO O TALLER	PRÁCTICA N°	NOMBRE DE LA PRÁCTICA
Taller Automotriz Centro		Luz de Salòn

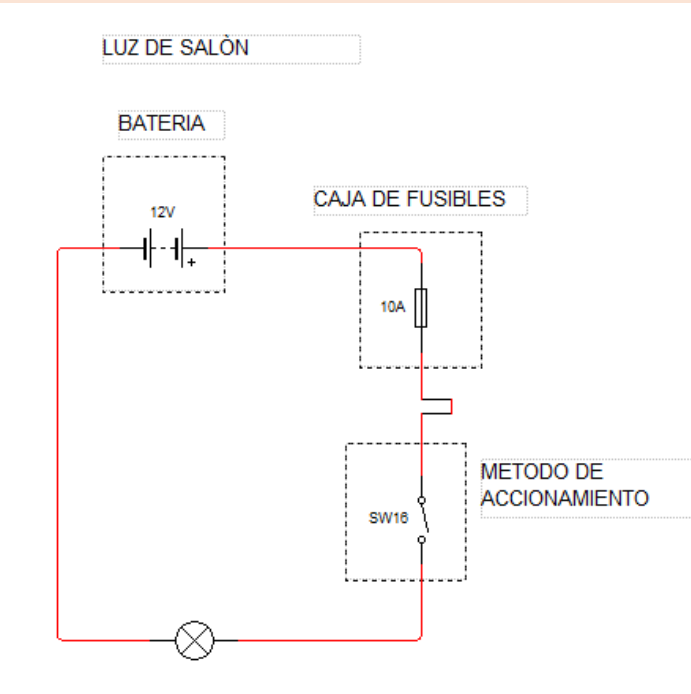
1.	PROPÓSITO
	Conocer e interpretar el circuito de la luz de salòn.

2.	OBJETIVOS (Competencias)
	- Interpretación de planos eléctricos y electromecánicos - Comprobación de voltaje, corriente.

3.	FUNDAMENTO TEÓRICO

4.	RECURSOS		
EQUIPOS		MATERIALES	INSUMOS
Banco de entrenamiento del vehículo Chevrolet Aveo Emotion		Conectores (machos)	Fusibles de diferente amperaje

5.	ESQUEMA
----	---------



6.	PROCEDIMEINTO
----	---------------

--	--	--

7.	CALCULOS Y RESULTADOS
----	-----------------------

--	--

8.	CONCLUSIONES
----	--------------

--	--

9.	BIBLIOGRAFÍA
----	--------------

--	--

NOTA: Por favor colocar la firma digitalizada.

ESTUDIANTE	COORDINADOR DE LABORATORIO	ENCARGADO DE LABORATORIO

	UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL EDUADOR FACULTAD DE INGENIERÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ EXTENSIÓN GUAYAQUIL <i>Octubre 2016 – Febrero 2017</i>	
---	--	---

ASIGNATURA	CÓDIGO	NIVEL	FECHA	TIEMPO
				1h.

LABORATORIO O TALLER	PRÁCTICA N°	NOMBRE DE LA PRÁCTICA
Taller Automotriz Centro		Radio

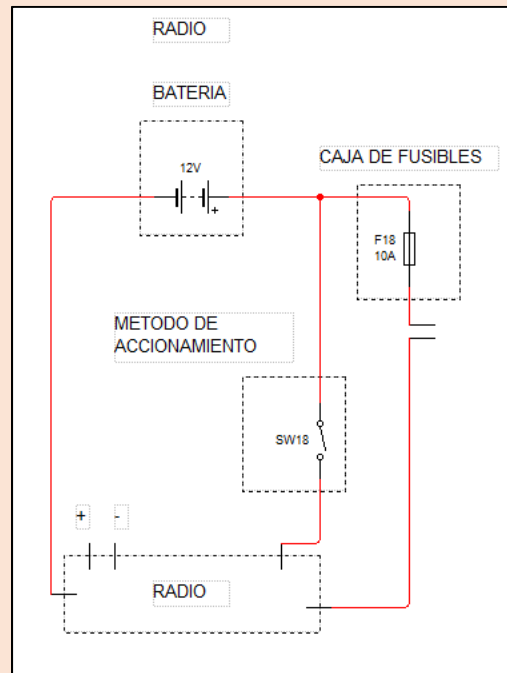
1.	PROPÓSITO
	Conocer e interpretar el circuito de la radio.

2.	OBJETIVOS (Competencias)
	- Interpretación de planos eléctricos y electromecánicos - Comprobación de voltaje, corriente.

3.	FUNDAMENTO TEÓRICO

4.	RECURSOS		
EQUIPOS		MATERIALES	INSUMOS
Banco de entrenamiento del vehículo Chevrolet Aveo Emotion		Conectores (machos)	Fusibles de diferente amperaje

5.	ESQUEMA
----	---------



6.	PROCEDIMIENTO
----	---------------

--	--	--

7.	CALCULOS Y RESULTADOS
----	-----------------------

--	--

8.	CONCLUSIONES
----	--------------

--	--

9.	BIBLIOGRAFÍA
----	--------------

--	--

NOTA: Por favor colocar la firma digitalizada.

ESTUDIANTE	COORDINADOR DE LABORATORIO	ENCARGADO DE LABORATORIO

	UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL EDUADOR FACULTAD DE INGENIERÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ EXTENSIÓN GUAYAQUIL <i>Octubre 2016 – Febrero 2017</i>	
---	--	---

ASIGNATURA	CÓDIGO	NIVEL	FECHA	TIEMPO
				1h.

LABORATORIO O TALLER	PRÁCTICA N°	NOMBRE DE LA PRÁCTICA
Taller Automotriz Centro		Parlantes

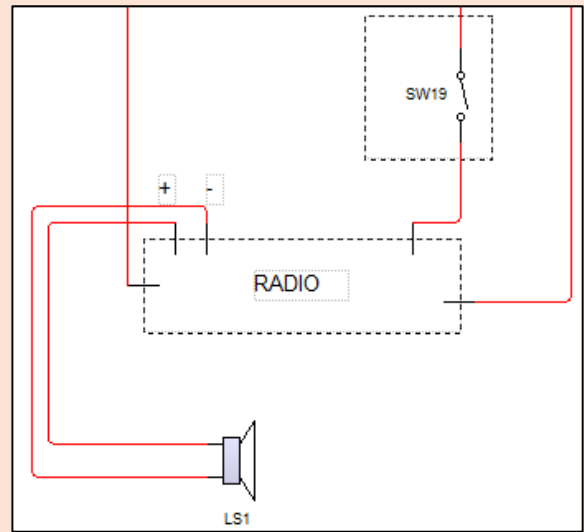
1.	PROPÓSITO
	Conocer e interpretar el circuito del o los parlantes

2.	OBJETIVOS (Competencias)
	- Interpretación de planos eléctricos y electromecánicos - Comprobación de voltaje, corriente.

3.	FUNDAMENTO TEÓRICO

4.	RECURSOS		
EQUIPOS		MATERIALES	INSUMOS
Banco de entrenamiento del vehículo Chevrolet Aveo Emotion		Conectores (machos)	Fusibles de diferente amperaje

5.	ESQUEMA
----	---------



6.	PROCEDIMIENTO
----	---------------

--	--	--

7.	CALCULOS Y RESULTADOS
----	-----------------------

--	--

8.	CONCLUSIONES
----	--------------

--	--

9.	BIBLIOGRAFÍA
----	--------------

--	--

NOTA: Por favor colocar la firma digitalizada.

ESTUDIANTE	COORDINADOR DE LABORATORIO	ENCARGADO DE LABORATORIO

CAPÍTULO V

CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIÓN

5.1 Conclusiones

- Se ha construido un banco de entrenamiento para realizar conexiones del sistema eléctrico y de alumbrado del vehículo marca Chevrolet Aveo Emotion 1.6, que incluye los conectores de conexión, los instrumentos de medición y los mecanismos de accionamiento.
- Cada que se enciende un sistema se verifica el estado de funcionamiento a través del voltímetro y del amperímetro, conociendo el voltaje de trabajo y el consumo que genera.
- Se instalaron componentes originales del vehículo a excepción de la radio y el parlante, se han ubicado los conectores hembra para la conexión de los sistemas eléctricos generando comodidad, rapidez y control mediante el uso de cables con conector macho.
- Se elaboraron las guías prácticas para poner a prueba el banco de entrenamiento con los estudiantes, donde los estudiantes mediante el circuito eléctrico deberán completar la práctica.

5.2 Recomendaciones

- Revisar de manera periódica el estado físico de la estructura, del cableado, la pintura, los fusibles, relés con la finalidad de alargar la vida útil del banco de pruebas.
- Verificar los valores de voltaje y amperaje en cada operación del banco de pruebas ya que nos indican el estado de vida útil de los elementos y la existencia de alguna anomalía eléctrica.
- Realizar las conexiones con la mayor concentración posible, habiendo realizado un recordatorio de cómo se deben realizar las conexiones con la finalidad de evitar quemar cualquier elemento del banco de pruebas.
- Mantener una actitud seria usando los conocimientos adquiridos en clase para evitar conectar de manera al azar.

BIBLIOGRAFÍA

1. Alonso, P. (2004). Técnicas del automóvil: Equipo Eléctrico, Edición Ilustrada.
2. Caballero, J. M. (s.f.). Aluumbado del vehículo.
3. Cardenas, S., & Cruz, J. (2006). Diseño de un módulo inteligente para entrenamiento y monitoreo a traves del Pc del sistema eléctrico de alumbrado del automóvil. Latacunga.
4. Charles, A., & Matthew, S. (2012). *Fundamentos de Circuitos Eléctricos* (Tercera ed.). Mèxico: Mc Graw Hill.
5. Estudio RACE. (2013). *Iluminación del automóvil y seguridad vial*.
6. Floyd, T. (2007). *Principios de Circuitos Electricos* (Octava ed.). Mèxico: Pearson.
7. Hamm, M., Spingler, T., Boebel, B., Worner, J. L., & Bauer, H. (200). *Instrucción técnica BOSCH. Sistemas de alumbrado*.
8. HELLA. (2013). Relés y componentes con relés. Obtenido de www.hella.com
9. Lòpez, J. (2011). *Plásticos para la fabricación de faros en el automóvil determinados por su resistencia a la temperatura y a la fatiga*. Granada.
10. Martín, J., & Gómez, T. (2012). La iluminación en el automóvil.
11. *Mecànico Automotriz*. (2012). Obtenido de www.mecanicoautomotriz.org
12. Niess. (1990). Electricidad Automotríz Segunda Edición.
13. Orozco, F. (2006). Electrónica y Electricidad Automotríz Volumen 1.

14. Salazar, D. (2011). Construcción de un tablero didáctico de un sistema eléctrico de alumbrado del vehículo. Quito, Ecuador.
15. Salesianos. (2013). Obtenido de <http://www.salesianostalca.cl/files/a2-electricidad-basica.pdf>
16. Villafuerte, K., & Alcivar, J. H. (2014). Maqueta didactica de los sistemas eléctricos del automovil. Guayaquil.

