



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE CUENCA
CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

**MAQUETA DIDÁCTICA DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN DE VEHÍCULOS CON
CONTROL A VOZ PARA LA FUNDACIÓN PACES**

Trabajo de titulación previo a la obtención del
título de Ingeniero Automotriz

AUTORES: MOISÉS ALEJANDRO GUAMÁN JARA

JONNATHAN PAÚL MATUTE PÉREZ

TUTOR: ING. FABRICIO ESTEBAN ESPINOZA MOLINA, PhD.

Cuenca - Ecuador

2023

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Nosotros, Moisés Alejandro Guamán Jara con documento de identificación N° 0105782254 y Jonnathan Paúl Matute Pérez con documento de identificación N° 0106054257; manifestamos que:

Somos los autores y responsables del presente trabajo; y, autorizamos a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Cuenca, 16 de julio del 2023

Atentamente,



Moisés Alejandro Guamán Jara

0105782254



Jonnathan Paúl Matute Pérez

0106054257

**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Nosotros, Moisés Alejandro Guamán Jara con documento de identificación N° 0105782254 y Jonnathan Paúl Matute Pérez con documento de identificación N° 0106054257, expresamos nuestra voluntad y por medio del presente documento cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del Proyecto técnico: “Maqueta didáctica del sistema de iluminación de vehículos con control a voz para la fundación PACES”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero Automotriz, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribimos este documento en el momento que hacemos la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 16 de julio del 2023

Atentamente,



Moisés Alejandro Guamán Jara

0105782254



Jonnathan Paúl Matute Pérez

0106054257

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Fabricio Esteban Espinoza Molina con documento de identificación N° 0301232757, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: MAQUETA DIDÁCTICA DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN DE VEHÍCULOS CON CONTROL A VOZ PARA LA FUNDACIÓN PACES, realizado por Moisés Alejandro Guamán Jara con documento de identificación N° 0105782254 y por Jonnathan Paúl Matute Pérez con documento de identificación N° 0106054257, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Proyecto técnico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 16 de julio del 2023

Atentamente,



Ing. Fabricio Esteban Espinoza Molina, PhD.

0301232757

DEDICATORIA

Quiero dedicar esta tesis primero a Dios, que me permitió seguir en el camino del bien, a no desfallecer, a brindarme vida y salud para culminar con mis estudios.

También quiero dedicarle a mi familia, gracias a su apoyo no sería nadie ni nada en esta vida, a mis padres Esthela y Alejandro que fueron un ejemplo de sacrificio y coraje para conseguir mis objetivos.

A mis hermanas Karina y Erika, mis 2 ejemplos de cómo convertirme en un profesional y lograr alcanzar el éxito siendo una buena persona con grandes valores.

A mi novia Nicole que Dios le guio a ponerme siempre de pie, a darme ánimos cuando todo el mundo se me venía encima, a enseñarme lo que es la responsabilidad y el orden en mi vida.

Además, dedicar al resto de mi familia que vio el bien en mí y me permitió seguir estudiando tan hermosa carrera.

Moises Alejandro Guamán Jara

DEDICATORIA

La presente tesis quisiera dedicarle a mi familia:

Para mi mamá que siempre fue mi soporte, que siempre me apoyo, que me enseñó a no rendirme en los momentos más difíciles y que me brindo el valor más importante el amor.

Para mi papá que siempre me apoyo, que nunca dudo de mí y que me enseñó el valor del trabajo, la dedicación y la responsabilidad.

Para mi hermana que siempre me brindo cariño y que me apoyo siempre.

También dedicar este trabajo a mis tíos, primos, abuelos, y todos mis familiares que me han enseñado muchos valores con los cuales he llegado tan lejos.

Jonnathan Paúl Matute Pérez

AGRADECIMIENTO

Quiero Agradecer a mis padres y hermanas por darse el sacrificio para poder permitirme el estudio de 3er nivel.

Quiero agradecer a mi novia por tener la paciencia para seguir a mi lado dando apoyo y el amor más incondicional.

Quiero agradecer a los grandes amigos Israel, Mateus, Fernanda, Steven que la vida me dio la oportunidad de conocer y seguirlos queriendo.

También quiero agradecer a mi compañero de Tesis Jonnathan, con su sacrificio y su gran fortaleza puede llegar a alcanzar metas sorprendentes y espero estar allí para verlas.

A mi tutor de tesis el Ing. Fabricio Espinoza por darse el tiempo de poder enseñarnos que el camino del estudio no es fácil pero siempre se puede lograr.

Y por último a todos mis educadores de la UETS y la UPS por enseñarme que los valores salesianos son los mejores que alguien los puede aprender

Moises Alejandro Guamán Jara

AGRADECIMIENTO

Primero quiero agradecer a mis padres por todo lo que me han dado, sin ellos no habría logrado llegar a este momento.

A toda mi familia que estuvo apoyándome desde que entre en la universidad.

Al ingeniero Fabricio Espinoza por haber sido nuestro tutor de tesis y por apoyarnos en la misma.

A Moises por ser mi compañero de tesis y por ser un gran amigo desde hace muchos años atrás.

A Fernanda, Mateus, Israel y Sebastián grandes amigos que hice a lo largo de la carrera.

Y a todos los profesores con los cuales tuve el honor de recibir clases, cada uno me ha enseñado algo importante de manera profesional y personal.

Jonnathan Paúl Matute Pérez

RESUMEN

El proceso de investigación y desarrollo que contiene este trabajo de titulación está enfocado en la realización de una maqueta didáctica del sistema de iluminación del vehículo con comando de voz, la misma será útil para una mejora de material didáctico en el proceso de educación de la fundación PACES.

El diseño de la maqueta se realizó en base de una comparación de modelos comerciales de maquetas didácticas de alumbramiento eléctrico del vehículo, además la maqueta no solo debía cumplir con el objetivo de funcionalidad, sino de ser cómoda para el trabajo. Entonces se investigó algunos parámetros de ergonomía y se los aplico en la maqueta.

Para el diseño de guías de práctica y la pagina interactiva se va utilizar los (ORA), este método va a verificar y comprobar que los estudiantes de los talleres de PACES logren adquirir el conocimiento.

Para finalizar los estudiantes deberán reconocer el funcionamiento, el armado de los circuitos y diagnosticar fallos que puedan existir cumpliendo así con los objetivos de la maqueta alcanzado y fortaleciendo las metas planteadas de conocimiento.

Palabras Claves: Ergonomia, Maqueta, Didáctica, Conocimiento, PACES.

ABSTRACT

The research and development process contained in this degree work is focused on the realization of a didactic model of the vehicle's lighting system with voice command, it will be useful for an improvement of didactic material in the education process of the foundation. PEACES.

The design of the model was made based on a comparison of commercial models of didactic models of electrical lighting of the vehicle, in addition the model not only had to meet the objective of functionality, but also to be comfortable for work. Then some ergonomic parameters were investigated and applied to the model.

For the design of practice guides and the interactive page, the (ORA) will be used, this method will verify and verify that the students of the PACES workshops manage to acquire the knowledge.

To finish, the students must recognize the operation, the assembly of the circuits and diagnose failures that may exist, thus fulfilling³ the objectives of the model achieved and strengthening the goals set for knowledge.

Keywords: *Ergonomic, Model, Didactics, Knowledge, PACES.*

INDICE

| | |
|---|-----------|
| RESUMEN | VI |
| ABSTRACT | 13 |
| 1. INTRODUCCIÓN | 21 |
| 2. PROBLEMA | 13 |
| 2.1 Antecedentes | 13 |
| 2.2 Importancia y alcances..... | 15 |
| 2.3 Delimitación..... | 16 |
| 3. OBJETIVOS | 13 |
| 3.1 Objetivo General..... | 13 |
| 3.2 Objetivos Específicos..... | 13 |
| 4. CAPITULO I: FUNDAMENTOS TEÓRICOS | 13 |
| 4.1 Introducción | 13 |
| 4.2 Parámetros de la maqueta | 13 |
| 4.2.1 Ergonomía..... | 13 |
| 4.2.2 Calidad de los materiales del banco didáctico | 15 |
| 4.2.3 Funcionabilidad del banco didáctico | 15 |
| 4.2.4 Seguridad del banco didáctico | 15 |
| 4.2.5 Estética del banco didáctico..... | 16 |
| 4.3 Análisis de maquetas didácticas existentes..... | 16 |
| 4.3.1 Maqueta Spark GT 2021 | 16 |
| 4.3.2 Maqueta Lucas-Nuelle | 17 |
| 4.3.3 Maqueta fundación PACES | 18 |

| | |
|--|-----------|
| 4.3.4 Maqueta Thepra | 19 |
| 4.4 Objetivos de aprendizaje y Resultados clave..... | 21 |
| 4.5 Síntesis | 22 |
| 5. CAPITULO II: CONSTRUCCIÓN DE LA MAQUETA | 13 |
| 5.1 Diseño de la maqueta | 13 |
| 5.1.1 Análisis del problema | 14 |
| 5.1.2 Diseño conceptual..... | 14 |
| 5.1.3 Dar forma a los esquemas | 14 |
| 5.1.4 Fase de evaluación | 16 |
| 5.1.5 Fase de ejecución | 16 |
| 5.2 Componentes del sistema de iluminación..... | 18 |
| 5.3 Paneles frontales | 23 |
| 5.4 Montaje de los paneles..... | 29 |
| 5.5 Funcionamiento de la maqueta | 30 |
| 5.5.1 Funcionamiento circuito de luces de posicionamiento | 30 |
| 5.5.2 Funcionamiento del circuito de luces de cruce | 32 |
| 5.5.3 Funcionamiento del circuito de luces de carretera..... | 34 |
| 5.5.4 Funcionamiento del circuito de luces antiniebla..... | 36 |
| 5.5.5 Funcionamiento del circuito de luces de intermitencia..... | 38 |
| 5.5.6 Funcionamiento del circuito de freno | 40 |
| 5.5.7 Funcionamiento del circuito de marcha atrás | 41 |
| 5.6 Programación del comando por voz | 43 |
| 5.6.1 Placa Elechouse V3..... | 43 |

| | |
|--|-----------|
| 5.6.2 Entrenamiento de la placa Elechouse V3..... | 44 |
| 5.6.3 Programación Arduino..... | 46 |
| 6. CAPITULO III: OBJETIVOS RENOVABLES DE APRENDIZAJE..... | 13 |
| 6.1 Objetivos renovables de aprendizaje | 13 |
| 6.2 Curso interactivo del sistema de iluminación del automóvil | 13 |
| CONCLUSIONES | 45 |
| RECOMENDACIONES..... | 13 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 13 |
| ANEXOS..... | 13 |

Índice de ilustraciones

| | |
|---|----|
| Figura 1 Ubicación de la UPS..... | 16 |
| Figura 2 Antropometría dinámica..... | 14 |
| Figura 3 Maqueta de iluminación Spark GT 2021 | 17 |
| Figura 4 Maqueta de iluminación Lucas-Nuelle..... | 18 |
| Figura 5 Maqueta de iluminación fundación PACES..... | 19 |
| Figura 6 Maqueta de iluminación Thepra..... | 20 |
| Figura 7 Diagrama de flujo de la metodología de diseño de French | 13 |
| Figura 8 Esquema base de la maqueta | 15 |
| Figura 9 Proceso para el diseño final de la construcción de la maqueta didáctica | 17 |
| Figura 10 Faro delantero derecho | 18 |
| Figura 11 Faro delantero izquierdo..... | 18 |
| Figura 12 Faro posterior derecho..... | 19 |
| Figura 13 Faro posterior izquierdo | 19 |
| Figura 14 Luz de placa..... | 19 |
| Figura 15 Portafusibles | 20 |
| Figura 16 Interruptor..... | 20 |
| Figura 17 Pulsante | 20 |
| Figura 18 Mando de luces..... | 21 |
| Figura 19 Relé..... | 21 |
| Figura 20 Relé de intermitencia..... | 21 |
| Figura 21 Faro antiniebla derecho | 22 |

| | |
|--|----|
| Figura 22 Faro antiniebla izquierdo..... | 22 |
| Figura 23 Tercera luz de freno..... | 22 |
| Figura 24 Botón de encendido..... | 23 |
| Figura 25 Panel (Faro delantero derecho)..... | 24 |
| Figura 26 Panel (Faro delantero izquierdo)..... | 24 |
| Figura 27 Panel (Faros antiniebla)..... | 25 |
| Figura 28 Panel (Batería)..... | 25 |
| Figura 29 Panel (Mandos)..... | 26 |
| Figura 30 Panel (Relés y fusibles)..... | 26 |
| Figura 31 Panel (Tercera luz de freno y luz de placa)..... | 27 |
| Figura 32 Panel (Faro posterior derecho)..... | 27 |
| Figura 33 Panel (Faro posterior izquierdo)..... | 28 |
| Figura 34 Panel (Bornera)..... | 28 |
| Figura 35 Maqueta didáctica del sistema de iluminación de vehículos con control de voz..... | 29 |
| Figura 36 Circuito de luces de posicionamiento..... | 31 |
| Figura 37 Circuito de luces de cruce..... | 33 |
| Figura 38 Circuito de luces de carretera..... | 35 |
| Figura 39 Circuito de luces antiniebla..... | 37 |
| Figura 40 Circuito de luces de estacionamiento..... | 39 |
| Figura 41 Circuito de freno..... | 41 |
| Figura 42 Circuito de marcha atrás..... | 42 |
| Figura 43 Entrenamiento de la placa..... | 45 |
| Figura 44 Resultado de cargar la palabra a la placa..... | 45 |

| | |
|--|----|
| Figura 45 Definición de los pines de entrada en el Arduino | 47 |
| Figura 46 Definición de los pines de salida en el Arduino | 47 |
| Figura 47 Procesos de la programación..... | 48 |
| Figura 48 Programación finalizada..... | 49 |
| Figura 49 Constitución de la página interactiva del sistema de iluminación..... | 14 |
| Figura 50 Partes de cada sección de la página interactiva..... | 15 |
| Figura 51 Sección - Objetivos de aprendizaje | 16 |
| Figura 52 Sección - Antecedentes del sistema de iluminación del automóvil..... | 17 |
| Figura 53 Sección - La electricidad | 18 |
| Figura 54 Sección - Circuito eléctrico | 19 |
| Figura 55 Sección - Componentes eléctricos del vehículo | 20 |
| Figura 56 Sección - Batería | 21 |
| Figura 57 Sección - Interruptores y conmutadores | 22 |
| Figura 58 Sección - Relés | 23 |
| Figura 59 Sección - Relé temporizador de intermitencia | 24 |
| Figura 60 Sección - Lámparas | 25 |
| Figura 61 Sección - Fusibles..... | 26 |
| Figura 62 Sección - Cableado..... | 27 |
| Figura 63 Sección - Conexiones | 28 |
| Figura 64 Sección - Simbología..... | 29 |
| Figura 65 Sección - Evaluación uno | 30 |
| Figura 66 Sección - Circuitos de alumbrado | 31 |
| Figura 67 Sección - Necesidad del sistema de alumbrado..... | 32 |

| | |
|---|----|
| Figura 68 Sección - Circuito de posición..... | 33 |
| Figura 69 Sección - circuito de cruce o de corto alcance | 34 |
| Figura 70 Sección - Circuito de carretera o de largo alcance | 35 |
| Figura 71 Sección - Circuito de intermitencia..... | 36 |
| Figura 72 Sección - Circuito avisador de freno | 37 |
| Figura 73 Sección - Circuito avisador de marcha atrás | 38 |
| Figura 74 Sección - Evaluación dos | 39 |
| Figura 75 Sección - Guías de práctica | 40 |
| Figura 76 Sección - Guía de practica (circuito de posición)..... | 41 |
| Figura 77 Sección - Guía de practica (circuito de cruce y carretera) | 42 |
| Figura 78 Sección - Guía de practica (circuito de intermitencia) | 43 |
| Figura 79 Sección - Bibliografía..... | 44 |

Índice de tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1 Tabla comparativa de las diferentes maquetas..... | 21 |
| Tabla 2 Objetivos de aprendizaje y resultados claves..... | 22 |
| Tabla 3 Componentes del sistema de iluminación..... | 18 |
| Tabla 4 Paneles frontales | 24 |
| Tabla 5 Lista de comandos de la placa | 46 |

Índice de anexos

| | |
|---|----|
| Anexo 1 Circuitos eléctricos..... | 14 |
| Anexo 2 Guía de práctica - Luces de posición | 15 |
| Anexo 3 Guía de práctica - Luces de cruce y carretera | 19 |
| Anexo 4 Guía de práctica - Luces de intermitencia..... | 23 |
| Anexo 5 Resultados esperados - Práctica de luces de posición..... | 27 |
| Anexo 6 Resultados esperados - Práctica de luces de cruce y carretera..... | 28 |
| Anexo 7 Resultados esperados - Práctica de luces de intermitencia | 29 |

1. INTRODUCCIÓN

El proyecto sobre la realización de una maqueta didáctica del sistema de iluminación de vehículos brindara una innovación al modelo educativo de los talleres de PACES ya que este sistema de alumbramiento deja de lado el uso de lámparas de filamentos, y se actualiza en el uso de las nuevas tecnologías de iluminación led en los automóviles las cuales están presente en la mayoría de los vehículos comerciales modernos de gama media a alta.

Se va a realizar los Objetos Renovables de Aprendizaje (ORA) de la maqueta didáctica de iluminación LED para el aprendizaje de los alumnos y unas guías de práctica las cuales el estudiante debe seguir para cumplir con el objetivo planteado en cada practica apoyándose en la maqueta, se contará con los diversos circuitos involucrados en la iluminación del vehículo automotor.

Como novedad se integra un comando de voz al sistema de alumbrado como una innovación moderna y llamativa para el funcionamiento de los circuitos eléctricos de alumbrado del vehículo.

2. PROBLEMA

En el Ecuador el sistema de educación superior ha tenido diversas ausencias de procesos de planificación adecuados conforme a las necesidades de las instituciones educativas para cubrir la demanda actual. Incluso debido a la fase de regulación que entra en las instituciones de educación superior a partir de la emisión de la normativa secundaria a la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) (Secretaría de educación superior, 2018).

En la Universidad Politécnica Salesiana se emplean diferentes proyectos de vinculación con la sociedad, muchos de ellos están relacionados al desarrollo educativo de niños, niñas y adolescentes en situaciones de vulnerabilidad. Una de las instituciones con la cual la universidad se vincula es el Programa Artesanal de Capacitación Especial Salesiana (PACES) (PACES, 2011).

Esta institución cuenta con 60 estudiantes de mecánica automotriz en estado de vulnerabilidad. Sus laboratorios tienen algunas dificultades que le permitan lograr los resultados de aprendizaje, por ejemplo, el material educativo de la institución presenta un alto grado de deterioro, no están funcionales o están incompletos, además de la falta de bancos didácticos de sistemas modernos acondicionados para el aprendizaje, ocasionándoles una gran desventaja para los estudiantes en su formación en el área de mecánica automotriz.

2.1 Antecedentes

El sistema de iluminación fue evolucionando con el paso del tiempo, en la antigüedad a mediados del año 1908 se contaba con una iluminación por medio de faros llenos de gas y aceite, estas lámparas emplearon el uso de espejos y una mejora en los vidrios para aumentar la luz. En 1915 se construyen los primeros sistemas eléctricos de iluminación, en estos vehículos se adoptó por el uso de luces traseras y luces de freno, además en los faros delanteros empiezan a usarse las

bombillas de doble filamento producen una luz más larga y clara ya que la evolución del automóvil lo requería.

Para el año 1939 se dio un gran auge en la ingeniería automotriz debido a la segunda guerra mundial, en este periodo los sistemas de mejoras en el motor fueron dado la mano con los sistemas de alumbrado eléctrico del vehículo, en este año se conoció los brazos de control para indicadores de giro, además se crean los faros antiniebla y faros de direccionales.

Para el año 1950 se incorporan los faros de plástico en forma de tulipán (tulipas), este fue el origen para que 7 años después los vehículos empiecen a montar faros con modelos asimétricos, abriendo el camino para los faros modernos que ahora se conoce.

En los 60 aparecen las lámparas halógenas H1, debido a la crisis del petróleo se notó las carencias de estas esto obligo a los fabricantes de las carrocerías a aligerar los vehículos y hacerlos más aerodinámicos, eso asumió un reto a los faros puesto que se debían reducir el tamaño, por ende, se reducía el haz de luz, debido a esto en la década de los 70 llegaron a los mercados las lámparas halógenas H4 y H7 dando así el paso al desarrollo de la electrónica en el automóvil.

Para inicio de la década de los 90 nació la geometría reflectora en los faros, esto presento una gran ventaja para el vehículo porque se aprovechaba de una manera más eficiente el haz de luz creando así mayores áreas de alumbrado.

En la actualidad los vehículos cuentan con un sistema de iluminación estandarizado muy eficiente, cuentan con geometría reflectora en los faros además de unas lámparas halógenas de gran potencia (Santos & Valarezo, 2010).

Reconocimiento de voz

En el año 1870 el científico Alexander Graham tenía en mente desarrollar un dispositivo que sea capaz de entregar una palabra visible para la gente que era sorda, no tuvo ningún éxito, pero todo el estudio y la dedicación de la investigación dio como fruto el desarrollo del teléfono. 80 años después de la investigación de Graham se retomó el intento por crear una máquina de reconocimiento de voz, este experimento se desarrolló en la empresa AT&T. Todo el sistema tenía que ser entrenado para que este pueda reconocer el discurso del locutor, ya una vez entrenada esta tenía una exactitud de un 99% de reconocimiento.

En los 60 se empiezan a realizar aplicaciones mediante el uso de vocabularios pequeños, el entendimiento de la aplicación va a depender del locutor que mediante pequeñas pausas entre palabras y frases se formara un flujo discreto que la aplicación pueda entender.

En los 70 sale al mercado el primer sistema de reconocimiento de voz, la mejora fue significativa y ya no dependía tanto del habla del locutor, además se mejoró la tecnología de reconocimiento para palabras aisladas y continuas.

Durante los 80 se obtuvo unas mejoras que favorecieron al crecimiento de computadores personales, los costos reducidos de aplicaciones comerciales y al apoyo de ARPA, la mejora fue el incremento de vocabulario, existían unos con 100 palabras y en la época de 1986 había uno de 20.000 palabras.

Para la época de los 90 los vocabularios extensos eran normales, también las aplicaciones independientes del locutor estas podían ser extensas y sin pausas o con pausas (Larios ,1999).

2.2 Importancia y alcances

Se busca beneficiar a la Fundación PACES, aportando conocimiento en el área de la electromecánica automotriz, el estudiante adquiere conocimiento acerca del funcionamiento de

cada elemento eléctrico, además adquiere la capacidad de reconocer símbolos y códigos eléctricos. Para finalizar los estudiantes adquieren el conocimiento para poder dibujar circuitos y posteriormente armarlos en la maqueta.

2.3 Delimitación

El proyecto se realizará en la Universidad Politécnica Salesiana (UPS) sede Cuenca, institución que se encuentra en provincia del Azuay, ubicada al sur del país, en su capital la ciudad de Cuenca, que tiene una altitud de 2500 m.s.n.m y el tamaño de la ciudad aproximadamente es de 70.59 km² y actualmente tiene una población de 636.996.

En la figura 1 se puede observar la ubicación de la Universidad Politécnica Salesiana (UPS), institución que se encuentra al norte de la ciudad.

Figura 1

Ubicación de la UPS



Nota: El gráfico representa la ubicación de la UPS, lugar en el cual se realizara el proyecto.

Tomado de Google Maps: <https://www.google.com.ec/maps>

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Construir una maqueta didáctica referente al sistema de iluminación de un automóvil incluyendo comandos por voz para la fundación PACES en el área de mecánica automotriz.

3.2 Objetivos Específicos

- Realizar un marco teórico sobre los fundamentos necesarios para la determinación de los parámetros esenciales que debe cumplir la maqueta didáctica para el aprendizaje.
- Construir la maqueta didáctica de iluminación LED para la capacitación artesanal en mecánica automotriz de la fundación PACES.
- Realizar los Objetos Renovables de Aprendizaje (ORA) de la maqueta didáctica de iluminación LED para el aprendizaje de los alumnos.

4. CAPITULO I: FUNDAMENTOS TEÓRICOS

4.1 Introducción

En el proceso de enseñanza, uno de los problemas más importantes es la transmisión de la teoría únicamente utilizando la palabra, sin el uso de materiales didácticos que apoyen a los estudiantes en la adquisición de conocimientos (Niño & Fernández, 2019).

La elaboración de un equipo educativo (maqueta didáctica) favorece al proceso de enseñanza y aprendizaje en materias donde se necesita la práctica además de la teoría, pues proveen y garantizan habilidades prácticas en los estudiantes y generan nuevas metodologías de enseñanza para los docentes (Vázquez et al., 2020).

Según Calderón y Castro (2021) las maquetas son de gran importancia para la educación de los estudiantes, ya que generan un gran interés colectivo y fomentan la interactividad en el aula.

4.2 Parámetros de la maqueta

Las maquetas forman parte de la categoría de materiales convencionales de aprendizaje, los parámetros que se deben de verificar están relacionados con la ergonomía, calidad de los materiales y la funcionabilidad (Aguilar et al., 2014).

La maqueta al estar enfocada en un área de aprendizaje relacionada con la electricidad se debe tener en cuenta un parámetro extra relacionado con la seguridad de los estudiantes, al realizar las diferentes prácticas. Otro parámetro que se puede añadir es la estética de la maqueta, que está también relacionado con la calidad de los materiales a utilizar.

4.2.1 Ergonomía

La ergonomía se conoce como una disciplina científica que estudia las relaciones entre un sistema y un ser humano, y como se aplican métodos de diseño para mejorar el bienestar del ser humano y optimizar el rendimiento del sistema. (International Ergonomics Association [IEA], 2000).

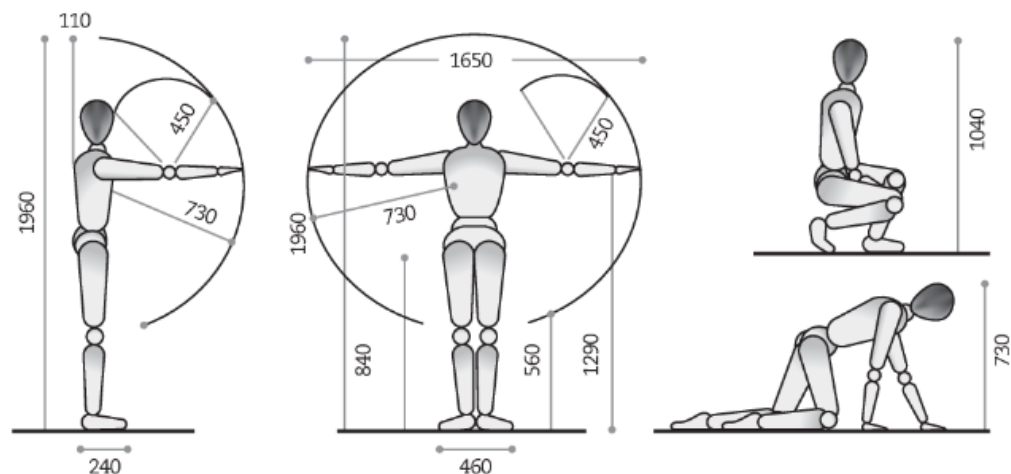
La ergonomía nos permite establecer pautas de diseño para mejorar y optimizar un área de trabajo, adaptando estos a las necesidades y capacidades de las personas, obteniendo una eficiencia, comodidad y sobre todo mayor seguridad del usuario (Obregón, 2016).

Se debe tener en cuenta la antropometría dinámica del ser humano que hace referencia al movimiento del cuerpo, por ejemplo, esto ayuda a establecer el alcance real de la persona ya que en ella no solo depende de la longitud del brazo sino también del movimiento del torso y hombro (Obregón, 2016).

A continuación, la Figura 2 presenta el alcance y dimensionamiento de una persona de 1.74 metros de estatura (Obregón, 2016).

Figura 2

Antropometría dinámica



4.2.2 Calidad de los materiales del banco didáctico

La calidad de los materiales hace referencia a la durabilidad de los materiales con los cuales se va a realizar la construcción de la maqueta, elegir materiales de poca calidad puede ser un problema para la funcionabilidad a largo plazo (Proyectos, 2021).

La elección de un material adecuado puede ayudar a evitar reparaciones y sustituciones de partes de la maqueta, además, está fuertemente relacionado con la seguridad, ya que el deterioro del material puede afectar a la seguridad de las personas que interactúen con ella (Proyectos, 2021).

4.2.3 Funcionabilidad del banco didáctico

Para una correcta determinación de la funcionabilidad de la maqueta se necesita establecer el objetivo de la materia, en este caso es la iluminación del automóvil, la maqueta debe representar de manera clara el funcionamiento de los diferentes circuitos de luces que posee el vehículo; además debe representar correctamente las características y capacidades del sistema de iluminación del automóvil, en términos de uso, operación y función.

La maqueta debe mostrar la realidad del sistema, pero de una forma de representación más pequeña, ayudando así a los estudiantes a poseer un pensamiento racional y crítico, también favorecer el trabajo autónomo como el trabajo en equipo (Calderón & Castro, 2021).

La maqueta debe ser capaz de otorgar la capacidad de entender un tema determinado, favorecer la explicación de un tema y aportar al aprendizaje significativo de los estudiantes (Calderón & Castro, 2021).

4.2.4 Seguridad del banco didáctico

La maqueta debe priorizar la seguridad de los usuarios, se debe evitar accidentes y lesiones al interactuar con la misma, debe ser construida de un material no conductor de la electricidad (madera, plástico, caucho) para evitar choques eléctricos y ser resistente para que no se desmorone cuando se esté usando; además los elementos externos de la maqueta deben estar fijos a ella para evitar que se desprendan y causen accidentes.

4.2.5 Estética del banco didáctico

La maqueta debe ser atractiva a la vista para poder captar la atención de las personas y poder transmitir la esencia del sistema que representa.

La estética de la maqueta hace referencia a la elección de colores, calidad de los materiales, nivel de detalle, proporción y escala de sus elementos.

4.3 Análisis de maquetas didácticas existentes

El análisis de las diferentes maquetas de iluminación existentes tiene como objeto verificar las características más importantes de estas, así como el diseño que presentan. Para aplicarlos en un nuevo diseño y construir una nueva maqueta con las características más importantes de cada una.

Se analizaron cuatro maquetas diferentes, una de ellas elaboradas como proyecto técnico, dos maquetas que fabrican empresas especializadas y la maqueta que actualmente posee la fundación PACES.

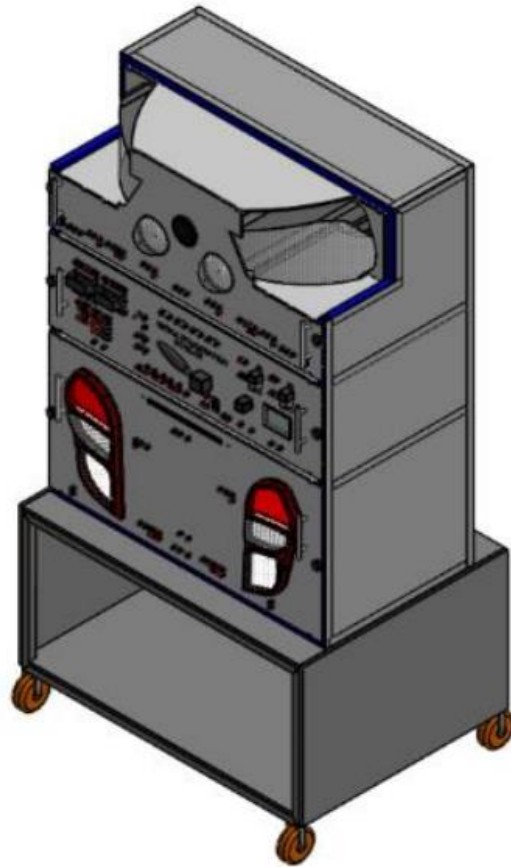
4.3.1 Maqueta Spark GT 2021

Maqueta realizada como proyecto técnico por estudiantes de la carrera de ingeniería automotriz de la UPS.

A continuación, en la Figura 3 extraída de (Andrade & Rodríguez, 2022) se muestra el diseño de la maqueta didáctica.

Figura 3

Maqueta de iluminación Spark GT 2021



4.3.2 Maqueta Lucas-Nuelle

Lucas-Nuelle es una empresa alemana que produce maquetas didácticas sobre diferentes sistemas del automóvil desde 1973.

A continuación, en la Figura 4 tomada de (Lucas Nülle, s. f.) se evidencia una de las maquetas que la empresa tiene a su disposición para la venta.

Figura 4

Maqueta de iluminación Lucas-Nuelle



4.3.3 Maqueta fundación PACES

La fundación PACES posee diferentes maquetas didácticas de sistemas del automóvil utilizadas como material de enseñanza a sus estudiantes.

A continuación, en la Figura 5 se evidencia una de las maquetas didácticas que actualmente posee la fundación PACES.

Figura 5

Maqueta de iluminación fundación PACES



4.3.4 Maqueta Thepra

Thepra es una empresa alemana que produce maquetas didácticas sobre diferentes sistemas del automóvil desde 1975.

A continuación, en la Figura 6 tomada de (Thepra Automotive Training, s. f.) se evidencia una de las maquetas que la empresa tiene a su disposición para la venta.

Figura 6

Maqueta de iluminación Thepra



En la Tabla 1 se comparan diferentes características de las diferentes maquetas, específicamente en el tamaño, material de construcción, color, adicionales y normativas de fabricación.

Tabla 1*Tabla comparativa de las diferentes maquetas*

| Variables de comparativa | Maqueta Spark GT 2021 | Maqueta Lucas-Nuelle | Maqueta Fundación PACES | Maqueta Thepra | Promedio |
|----------------------------------|------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-----------------------|-----------------|
| Alto | 1,798 m | 1,97 m | 1,59 m | 1,78 m | 1.78 m |
| Largo | 1,026 m | 1,25 m | 1,21 m | 1,10 m | 1.14 m |
| Ancho | 0,76 m | 0,70 m | 0,51 m | 0,71 m | 0.67 m |
| Material de la estructura | Aluminio | Aluminio | Madera - Hierro | Aluminio | Aluminio |
| Color | Azul - Blanco | Blanco | Café - Blanco | Blanco | Blanco |
| Armario inferior | NO | NO | SI | SI | - |

Nota. Esta tabla muestra las diferentes características que posee cada maqueta didáctica.

4.4 Objetivos de aprendizaje y Resultados clave.

Los Objetivos de Aprendizaje tienen las características de ser: accesibles, reutilizables e interoperable. Estos están constituidos por objetivos, actividades de aprendizaje, evaluación y recuperación de contextos educativos (Yuri & Narváez, 2015).

Los resultados clave (Objective Keys) son importantes ya que permite medir el éxito que cada estudiante tuvo en la elaboración y manipulación de la maqueta (Cárdenas et al., 2023).

Tabla 2

Objetivos de aprendizaje y resultados claves

| Objetivo | Resultados de Aprendizaje Clave |
|--|---|
| Objetivo 1. Reconocer los diversos elementos eléctricos de sistema de alumbrado de un vehículo moderno. | Identifica los diversos elementos constitutivos del sistema de alumbrado. |
| Objetivo 2. Realizar los circuitos que están presentes en el sistema de alumbrado de un vehículo moderno. | Arma los circuitos que están constituidos en el sistema de alumbrado (Altas, bajas, Posicionamiento). Reconoce los símbolos usados en los circuitos eléctricos del vehículo. |
| Objetivo 3. Diagnosticar fallos de elementos eléctricos o del armado del circuito. | Diagnostica las diversas fallas que se pueden presentar en la práctica mediante diversos métodos (continuidad, medición de voltaje, análisis del modelo del circuito) |

Nota. Esta tabla muestra los diferentes objetivos con los resultados que se esperan por parte de los estudiantes.

4.5 Síntesis

Para la fabricación de la maqueta didáctica se asumirá parámetros fundamentales como la ergonomía, la calidad de los materiales, la funcionabilidad, la seguridad y la estética.

Dentro de la ergonomía se deberá considerar que la maqueta no debe exceder el alcance del brazo de los usuarios, la maqueta no debe tener una altura superior a 1.96 metros, el largo no debe ser mayor al valor promedio presentado en la Tabla 1 (1.14 metros) y el ancho de la maqueta no debe ser mayor a 0.67 metros, este valor es el promedio del ancho de las diferentes maquetas didácticas comparadas que se puede verificar en la Tabla 1.

En lo referente a la calidad de los materiales se debe escoger un material duradero y resistente, además considerando la Tabla 1, en donde se compararon las diferentes maquetas didácticas, el material escogido para la construcción de la estructura es el aluminio.

En el ámbito de la funcionalidad la maqueta poseerá circuitos eléctricos del automóvil como: circuito de posición, circuito de cruce, circuito de carretera, circuito de intermitencia, circuito de freno, circuito de marcha atrás y circuito de luces antiniebla.

En el parámetro de la seguridad se deduce que el material donde se van a alojar los diferentes elementos eléctricos de la maqueta debe ser un material no conductor, por ello el material que mejor se adapta a este parámetro es la madera.

Finalmente, en lo referente a la estética, la maqueta didáctica será de color blanco como lo son la mayoría de las maquetas didácticas, esto se ve reflejado en la Tabla 1.

5. CAPITULO II: CONSTRUCCIÓN DE LA MAQUETA

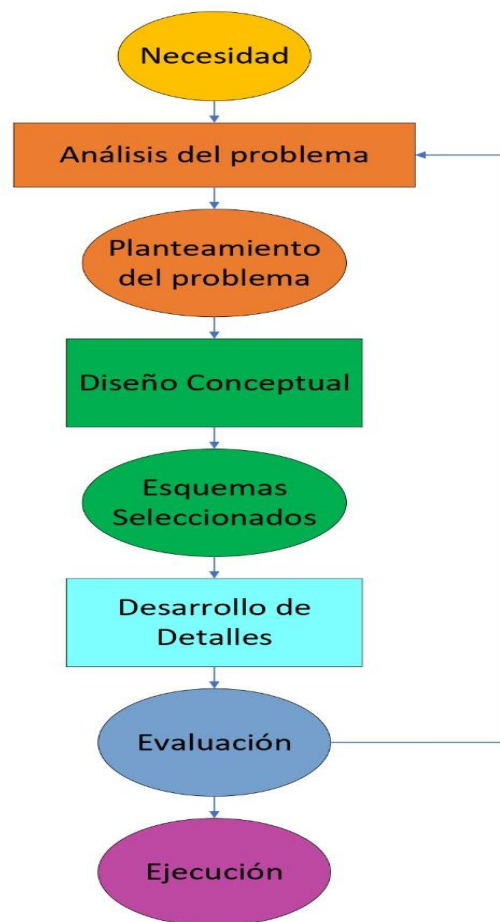
5.1 Diseño de la maqueta

Para un correcto diseño de la maqueta didáctica se utilizarán las bases del diseño planteado por French: Análisis del problema, diseño conceptual, dar forma a los esquemas, fase de evaluación y fase de ejecución. (Becerra, 2018).

El siguiente diagrama de flujo representa los pasos a seguir dentro de la metodología de French.

Figura 7

Diagrama de flujo de la metodología de diseño de French



Para el diseño de la maqueta se asume las bases del diseño planeado por French que están explicadas en la Figura 7.

A continuación, se describen los pasos a seguir:

5.1.1 Análisis del problema

La UPS desarrolla diferentes proyectos de vinculación a la sociedad, la mayoría de ellos están relacionados con lo educativo hacia los jóvenes en situaciones de vulnerabilidad, el proyecto realizado busca modernizar el material didáctico que se tiene en las aulas de la fundación PACES. Mejorando no solo a nivel de material, sino actualizando el conocimiento que los estudiantes puedan adquirir en los laboratorios, aportando diversas oportunidades de crecimiento.

5.1.2 Diseño conceptual

La maqueta deberá cumplir con el objetivo principal de aprendizaje el cual es generar conocimiento acerca del diseño y construcción de los circuitos eléctricos de iluminación del vehículo.

La maqueta didáctica cumplirá la misión de que los estudiantes puedan interactuar con ella, así que su función es simple los elementos eléctricos estarán en el tablero identificados cada uno con su simbología, posteriormente las salidas de los cables estarán conectados a unos terminales de tipo hembra, para que al momento de que los estudiantes desarrollen los diversos tipos de practica esos puedan unir cada elemento correspondiente en el orden que les resulte fácil.

El comando de voz estará incluido como una novedad que le brinde un toque moderno al control del sistema de iluminación eléctrica.

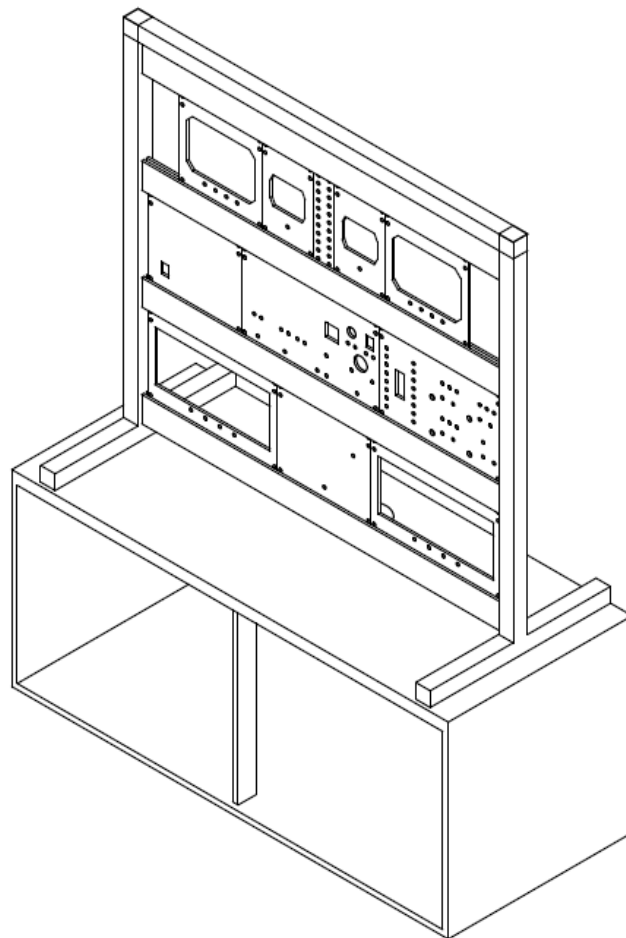
5.1.3 Dar forma a los esquemas

Dar forma a los esquemas se refiere a trabajar con mayor número de detalles en los esquemas, posee una retroalimentación de la fase del diseño conceptual, con la finalidad de generar un producto final adecuado y el mejor posible.

La maqueta presenta el soporte de los elementos eléctricos, se realizará además los esquemas de los distintos circuitos eléctricos para el aprendizaje de los alumnos de PACES para armar de manera esquemática y física los circuitos de los vehículos modernos. Además, se realizará la programación en Arduino para el reconocimiento de voz de la maqueta.

Figura 8

Esquema base de la maqueta



5.1.4 Fase de evaluación

Hace referencia a la validación del diseño final, verificando las condiciones mínimas necesarios que necesitara la maqueta, tales como:

- Armario inferior para ubicar elementos externos de la maqueta y herramientas.
- Altura máxima de 1.96 metros.
- Ancho máximo de 0.67 metros.
- Largo máximo de 1.14 metros

En esta fase se presenta los elementos armados en el soporte, empezaran las comprobaciones de funcionamiento, también distintas calibraciones que se requieran realizar, ya sea el cálculo correcto de potencias en los elementos eléctricos, la prioridad de esta fase es que todos los elementos funciones independientemente para las practicas sencillas y en conjunto para las prácticas de una mayor dificultad.

5.1.5 Fase de ejecución

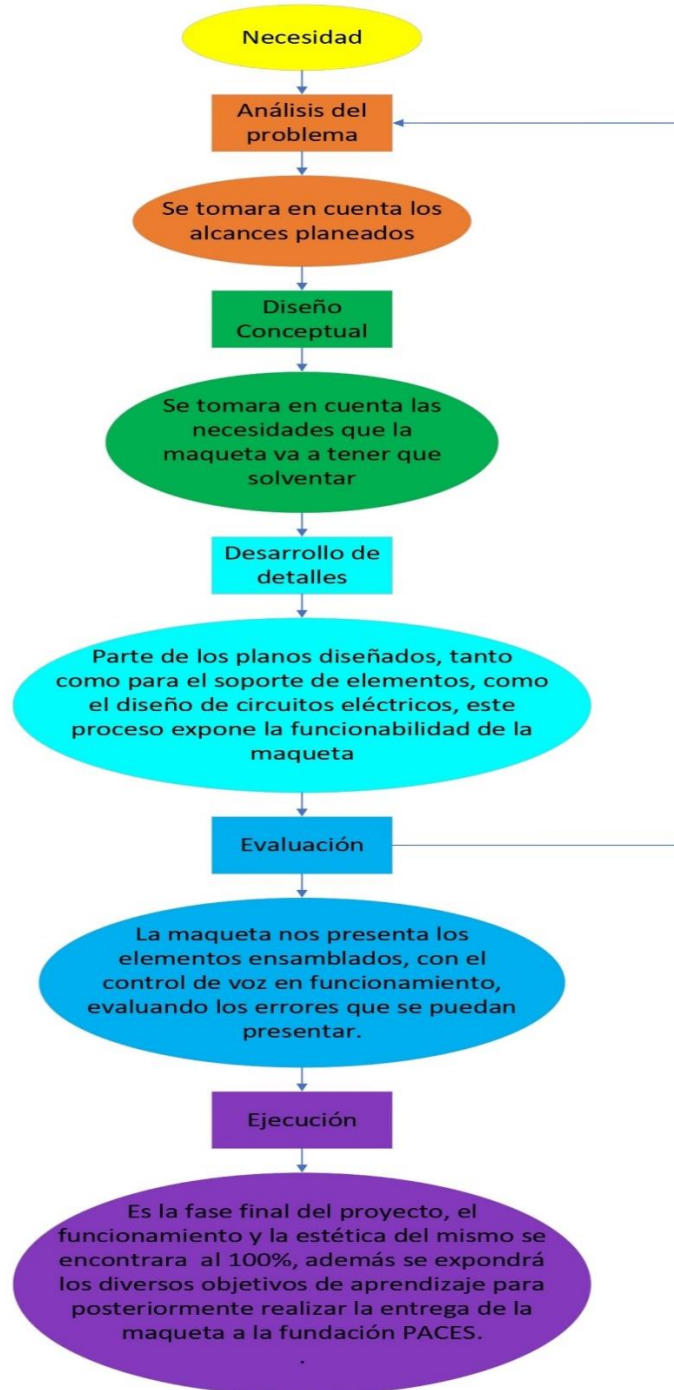
En esta última fase se presentan los resultados obtenidos mediante la elaboración de los esquemas y del diseño final del producto.

En esta parte la maqueta debe estar funcionando correctamente y no debe contener ningún error a la hora de ponerla a funcionar, además se expondrá los diferentes objetivos renovales de aprendizaje para la comprobación de conocimiento adquirido. Para finalizar se entregará la maqueta a la fundación PACES.

A continuación, en la Figura 9 se ilustra el proceso seguido para obtener el diseño final que se aplicara a la necesidad mediante un esquema de flujo.

Figura 9

Proceso para el diseño final de la construcción de la maqueta didáctica





5.2 Componentes del sistema de iluminación




Los diferentes elementos de iluminación del automóvil se deben colocar en los paneles frontales tomando en cuenta disposiciones estéticas con la finalidad de ser agradable a la vista. Para ello, se debe tomar en cuenta el tamaño de los elementos y la forma de estos.



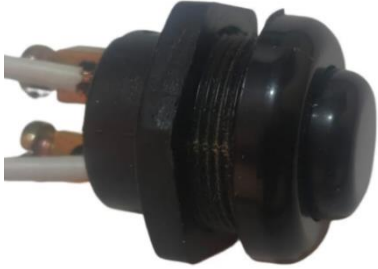
Los elementos dentro del sistema de iluminación son los siguientes:


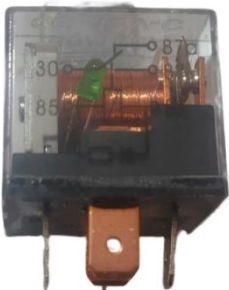

Tabla 3




Componentes del sistema de iluminación

| N° | Descripción | Cantidad | Imagen |
|----|------------------------------|----------|---|
| | | | <p data-bbox="963 888 1097 919">Figura 10</p> <p data-bbox="963 961 1268 993"><i>Faro delantero derecho</i></p>  A rectangular, black plastic headlight assembly with a central circular lens and two horizontal light bars on either side. |
| 1 | Faro delantero derecho (R) | 1 | <p data-bbox="963 1371 1097 1402">Figura 11</p> <p data-bbox="963 1444 1287 1476"><i>Faro delantero izquierdo</i></p>  A rectangular, black plastic headlight assembly, identical to the one in Figure 10, but for the left side. |
| 2 | Faro delantero izquierdo (L) | 1 | |

| N° | Descripción | Cantidad | Imagen |
|---------------------------------|------------------------------|----------|---|
| Figura 12 | | | |
| <i>Faro posterior derecho</i> | | | |
| 3 | Faro posterior derecho (R) | 1 |  |
| Figura 13 | | | |
| <i>Faro posterior izquierdo</i> | | | |
| 4 | Faro posterior izquierdo (L) | 1 |  |
| Figura 14 | | | |
| <i>Luz de placa</i> | | | |
| 5 | Luz de placa | 1 |  |

| N° | Descripción | Cantidad | Imagen |
|--|---------------|----------|---|
| Figura 15 <i>Portafusibles</i> | | | |
| 6 | Portafusibles | 1 |  |
| Figura 16 <i>Interruptor</i> | | | |
| 7 | Interruptor | 1 |  |
| Figura 17 <i>Pulsante</i> | | | |
| 8 | Pulsante | 1 |  |

| N° | Descripción | Cantidad | Imagen |
|------------------------------|-----------------------|----------|---|
| Figura 18 | | | |
| <i>Mando de luces</i> | | | |
| 9 | Mando de luces | 1 |  |
| Figura 19 | | | |
| <i>Relé</i> | | | |
| 10 | Relé | 3 |  |
| Figura 20 | | | |
| <i>Relé de intermitencia</i> | | | |
| 11 | Relé de intermitencia | 1 |  |

| N° | Descripción | Cantidad | Imagen |
|----------------------------------|-------------------------------|----------|--|
| Figura 21 | | | |
| <i>Faro antiniebla derecho</i> | | | |
| 12 | Faro antiniebla derecho (R) | 1 |  |
| Figura 22 | | | |
| <i>Faro antiniebla izquierdo</i> | | | |
| 13 | Faro antiniebla izquierdo (L) | 1 |  |
| Figura 23 | | | |
| <i>Tercera luz de freno</i> | | | |
| 14 | Tercera luz de freno | 1 |  |

| N° | Descripción | Cantidad | Imagen |
|----|-------------|----------|--------|
|----|-------------|----------|--------|

Figura 24

Botón de encendido

| | | | |
|----|--------------------|---|--|
| 15 | Botón de encendido | 1 | |
|----|--------------------|---|--|



Nota: La tabla muestra los diferentes componentes eléctricos que se incluirán en la maqueta didáctica.

5.3 Paneles frontales

En base a las necesidades estéticas de la maqueta se diseñaron los diferentes paneles donde se alojarán los diferentes componentes eléctricos de la maqueta.

Se cuenta en total con 11 paneles donde se alojarán los componentes, estos poseen una altura estándar de 26 centímetros y el largo varía en función del componente a alojar. Además, En cada panel se alojará la simbología eléctrica de cada elemento y de los terminales de conexión en base a la norma DIN 72552.

Tabla 4

Paneles frontales

| N° | Descripción | Panel |
|----|-------------|-------|
|----|-------------|-------|

Figura 25

Panel (Faro delantero derecho)

1 Faro delantero derecho (R)



Figura 26

Panel (Faro delantero izquierdo)

2 Faro delantero izquierdo (L)



| N° | Descripción | Panel |
|----|-------------|-------|
|----|-------------|-------|

Figura 27

Panel (Faros antiniebla)

3 Faros antiniebla

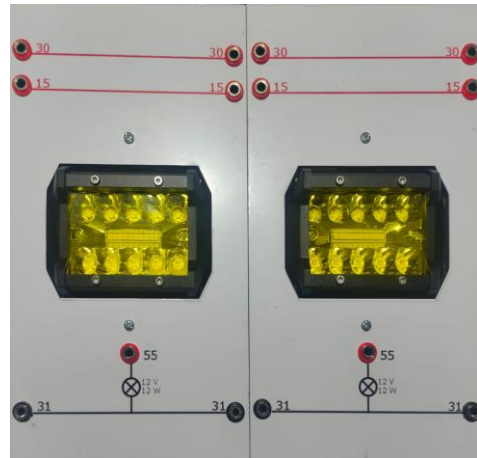
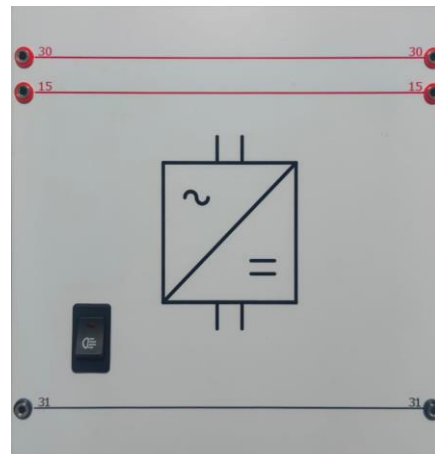


Figura 28

Panel (Batería)

4 Batería



| N° | Descripción | Panel |
|----|-------------|-------|
|----|-------------|-------|

Figura 29

Panel (Mandos)

5 Mandos

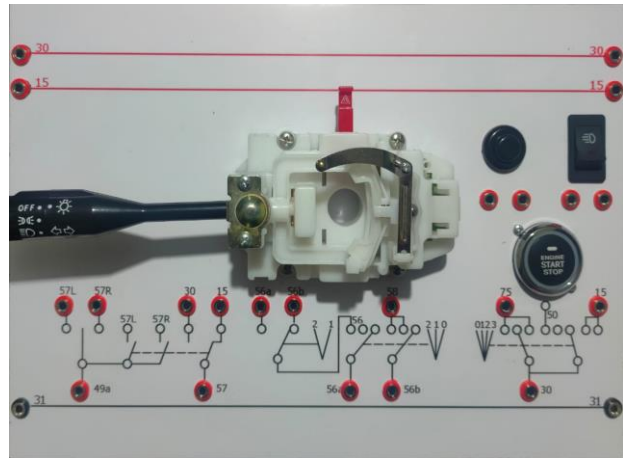
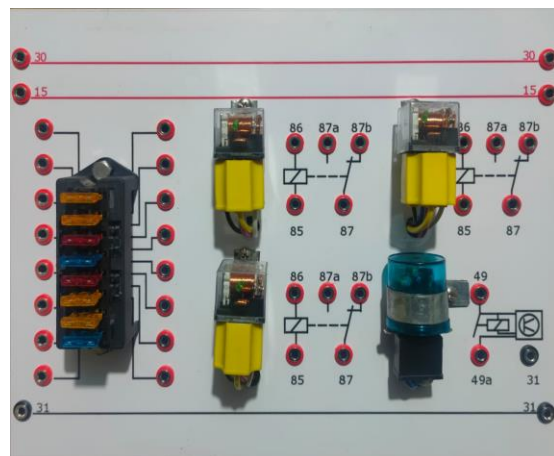


Figura 30

Panel (Relés y fusibles)

6 Relés y fusibles



| N° | Descripción | Panel |
|----|-------------|-------|
|----|-------------|-------|

Figura 31

Panel (Tercera luz de freno y luz de placa)

7 Tercera luz de freno y luz de placa



Figura 32

Panel (Faro posterior derecho)

8 Faro posterior derecho (R)



| N° | Descripción | Panel |
|----|-------------|-------|
|----|-------------|-------|

Figura 33

Panel (Faro posterior izquierdo)

9 Faro posterior izquierdo (L)



Figura 34

Panel (Bornera)

10 Bornera



Nota: La tabla muestra los diferentes paneles donde se alojan los componentes eléctricos del sistema de iluminación.

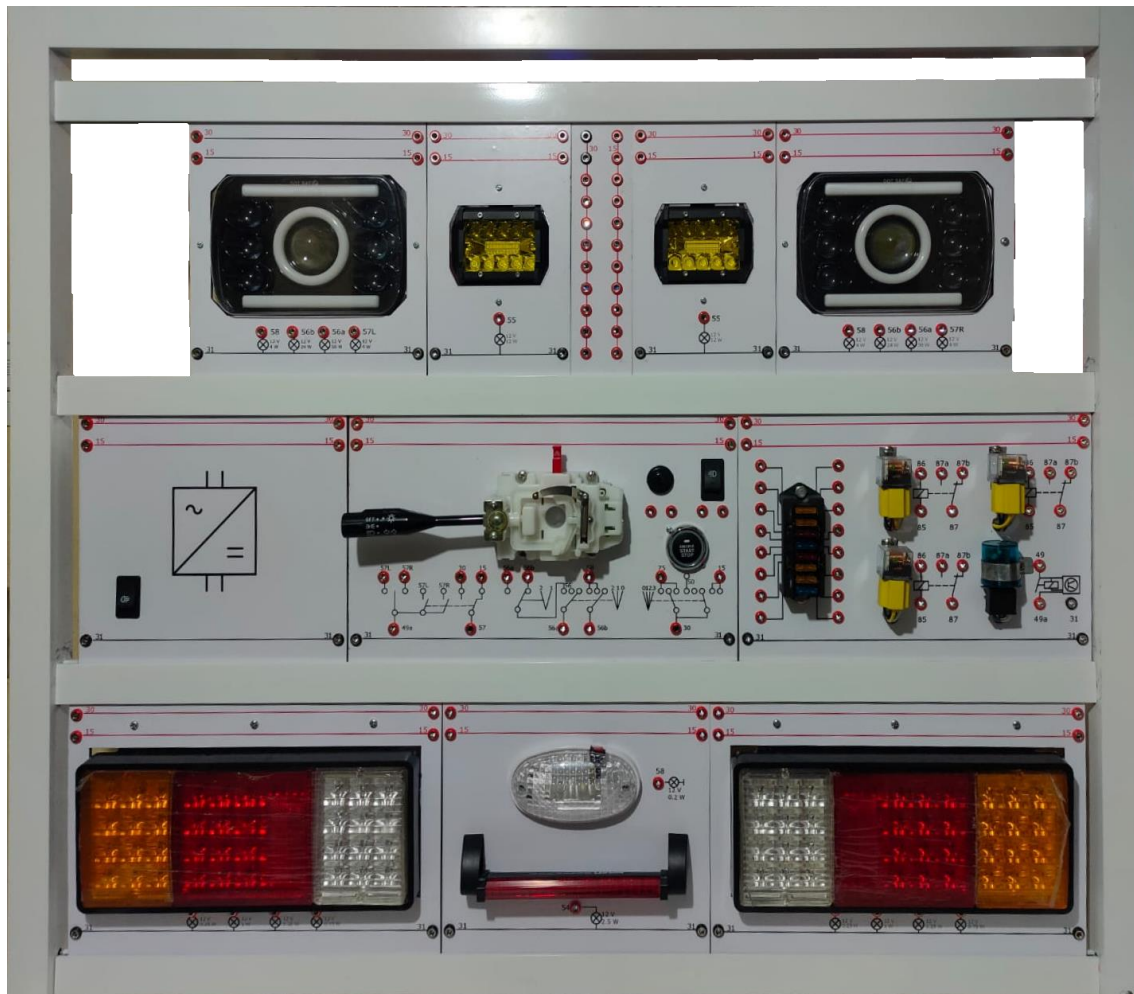
5.4 Montaje de los paneles

Se realiza el montaje de los diferentes paneles en la estructura de aluminio que servirá como soporte de estos.

En la Figura 35 se puede observar la maqueta terminada, alojando en ella todos los paneles con los componentes eléctricos del sistema de iluminación del automóvil.

Figura 35

Maqueta didáctica del sistema de iluminación de vehículos con control de voz.



5.5 Funcionamiento de la maqueta

Con la maqueta elaborada se procede a comprobar el funcionamiento de esta, para ello se prueban los diferentes circuitos eléctricos del automóvil que se pueden armar, para ello se utilizan cables con terminales tipo banana.

5.5.1 Funcionamiento circuito de luces de posicionamiento

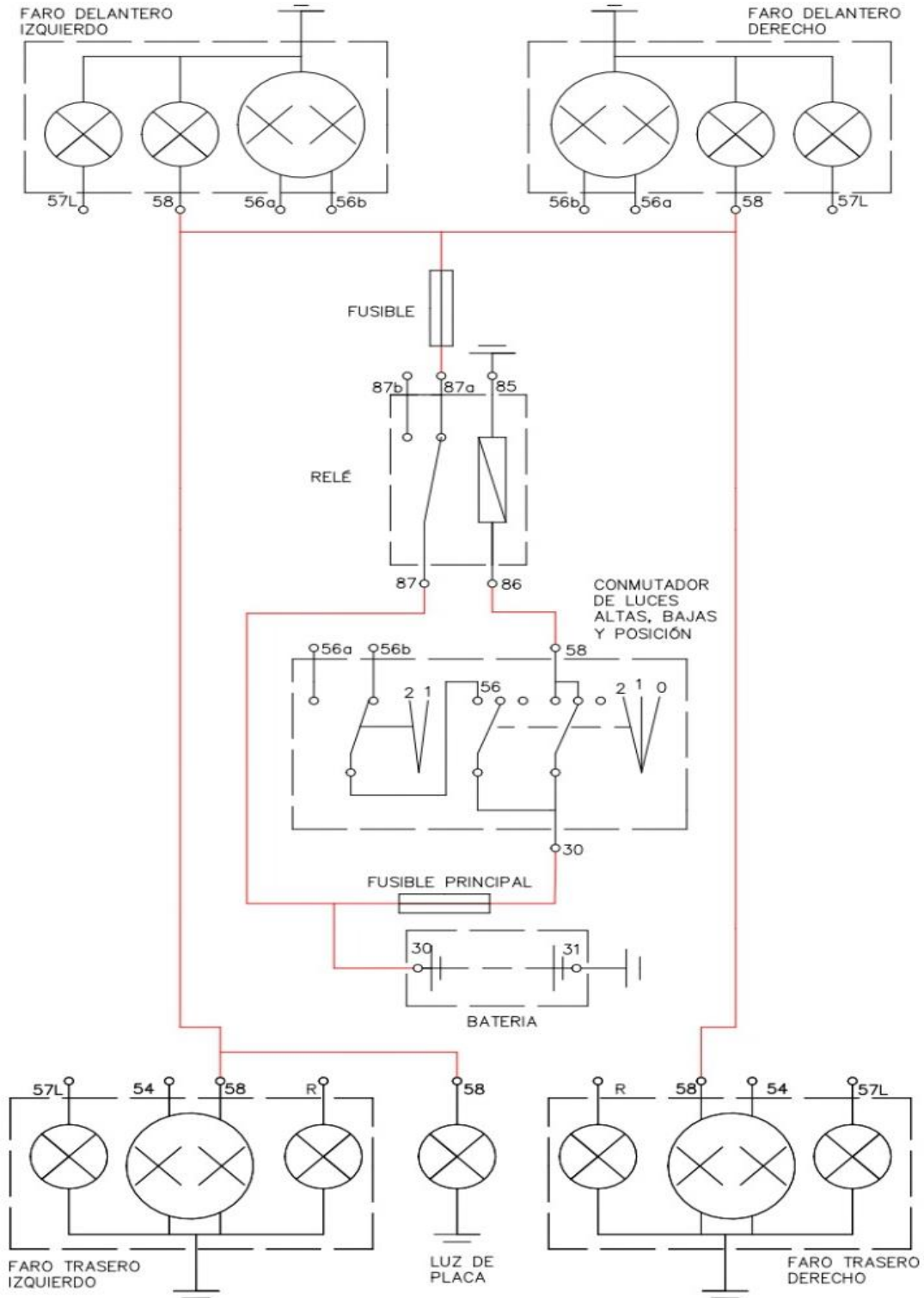
Para este circuito se utiliza el panel de batería, panel de mandos, panel de relés y fusibles, el panel de luz de placa y los paneles de faros delanteros y faros posteriores.

Las luces de posicionamiento según la norma tienen una denominación con el número 58 y estas pueden ser encendidas en todas las posiciones del interruptor de encendido del vehículo.

Como se observa en la Figura 36, la corriente parte del borne positivo de la batería (30) hacia un fusible principal, luego la salida del fusible se conecta con el conmutador de entrada de luces en el terminal número (30), que alimenta las distintas salidas como es el caso de la luz de cruce (56b), luz de carretera (56a) y luz de posición (58), del terminal de salida (58) se alimenta a un relé en su entrada (86) para que la corriente (30) que está conectado al terminal (87) del relé pase hacia la salida (87a) del mismo, haciendo que la batería alimente directamente a las entradas (58) de los faros delanteros, faros posteriores y la luz de placa. Asimismo, se conecta un fusible a la salida (87a) del relé para mayor seguridad. Los faros delanteros, faros posteriores, luz de placa y el relé se conectan a negativo de batería (31) para cerrar el circuito.

Figura 36

Circuito de luces de posicionamiento



5.5.2 Funcionamiento del circuito de luces de cruce

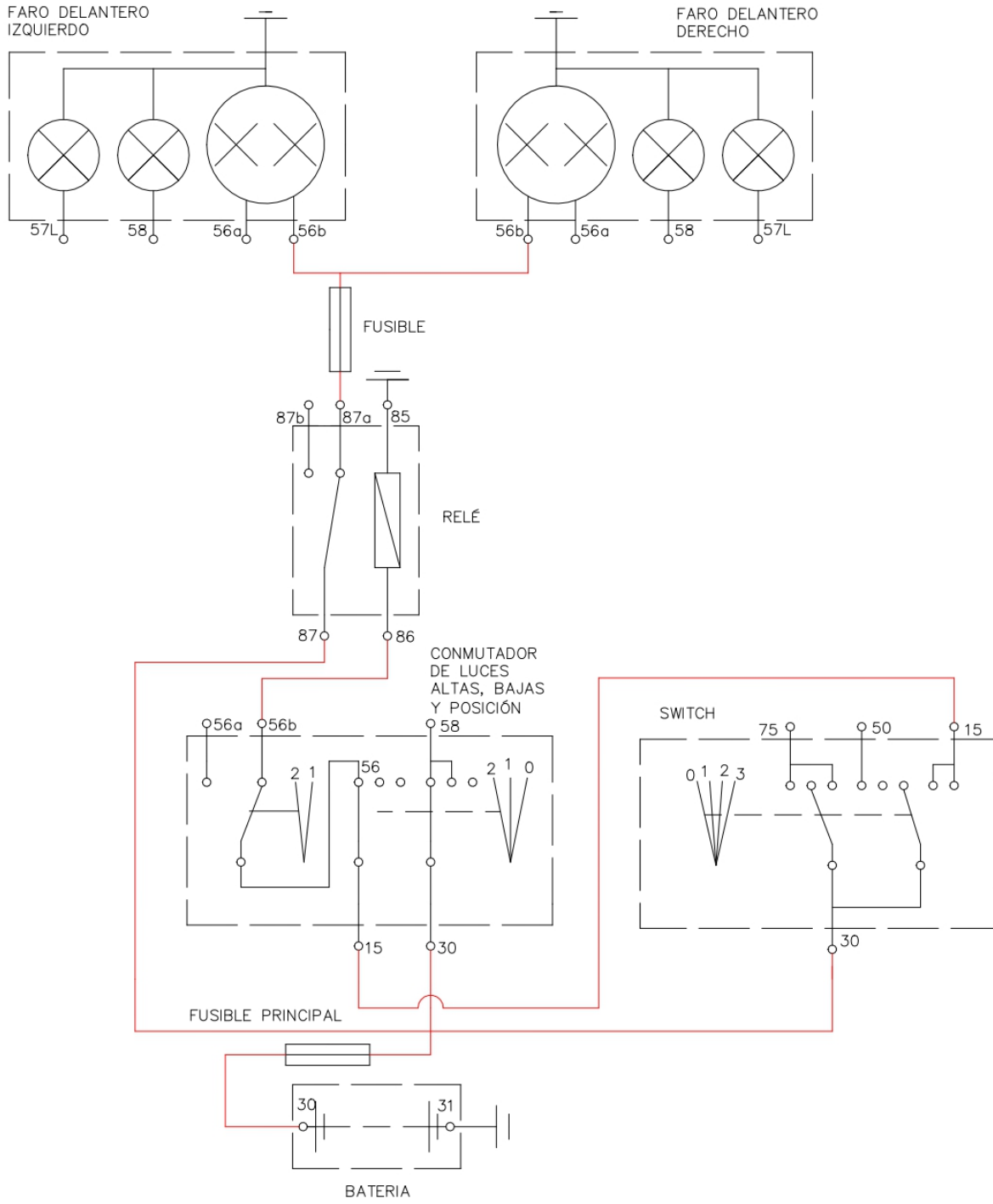
Para este circuito se utiliza el panel de batería, panel de mandos, panel de relés y fusibles, y los paneles de faros delanteros y faros posteriores, además para que este circuito funcione, previamente debe estar conectado el circuito de luces de posicionamiento.

Las luces de cruce según la norma tienen una denominación con el número 56b y estas pueden ser encendidas únicamente en la posición de ON del interruptor de encendido del vehículo.

Como se observa en la Figura 37, la corriente parte del borne positivo de la batería (30) hacia un fusible principal, luego la salida del fusible se conecta con el interruptor de encendido en su entrada (30), cuando el interruptor se accione hasta la posición ON (15) la corriente pasa hacia el conmutador de entrada de luces en el terminal número (15), que alimenta las distintas salidas como es el caso de la luz de cruce (56b), luz de carretera (56a) y luz de posición (58), del terminal de salida (56b) se alimenta a un relé en su entrada (86) para que la corriente (30) que está conectado al terminal (87) del relé pase hacia la salida (87a) del mismo, haciendo que la batería alimente directamente a las entradas (56b) de los faros delanteros. Asimismo, se conecta un fusible a la salida (87a) del relé para mayor seguridad. Los faros delanteros y el relé se conectan a negativo de batería (31) para cerrar el circuito.

Figura 37

Circuito de luces de cruce



5.5.3 Funcionamiento del circuito de luces de carretera

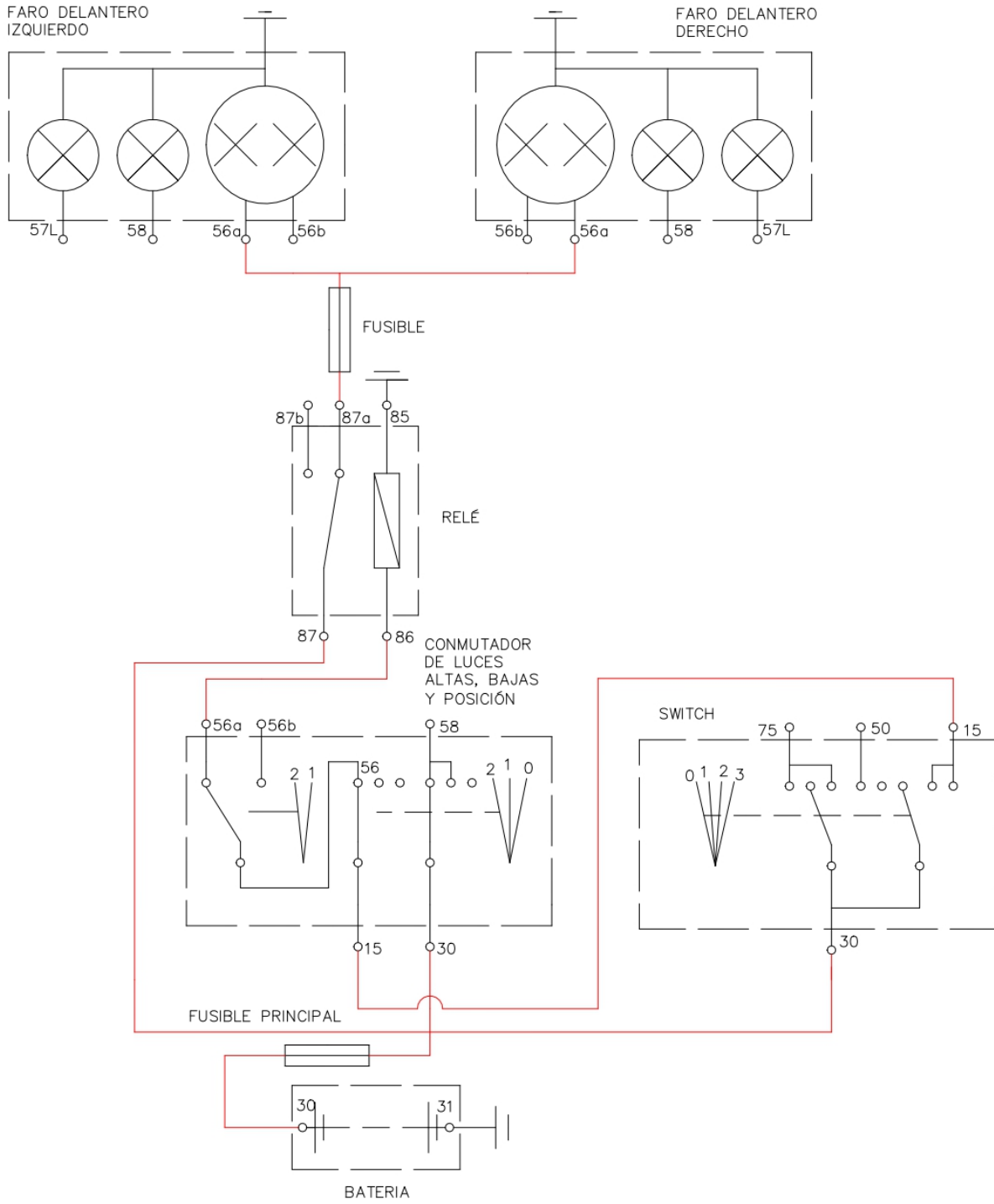
Para este circuito se utiliza el panel de batería, panel de mandos, panel de relés y fusibles, y los paneles de faros delanteros y faros posteriores, además para que este circuito funcione, previamente debe estar conectado el circuito de luces de posicionamiento.

Las luces altas según la norma tienen una denominación con el número 56a y estas pueden ser encendidas únicamente en la posición de ON del interruptor de encendido del vehículo.

Como se observa en la Figura 38, la corriente parte del borne positivo de la batería (30) hacia un fusible principal, luego la salida del fusible se conecta con el interruptor de encendido en su entrada (30), cuando el interruptor se accione hasta la posición ON (15) la corriente pasa hacia el conmutador de entrada de luces en el terminal número (15), que alimenta las distintas salidas como es el caso de la luz de cruce (56b), luz de carretera (56a) y luz de posición (58), del terminal de salida (56a) se alimenta a un relé en su entrada (86) para que la corriente (30) que está conectado al terminal (87) del relé pase hacia la salida (87a) del mismo, haciendo que la batería alimente directamente a las entradas (56a) de los faros delanteros. Asimismo, se conecta un fusible a la salida (87a) del relé para mayor seguridad. Los faros delanteros y el relé se conectan a negativo de batería (31) para cerrar el circuito.

Figura 38

Circuito de luces de carretera



5.5.4 Funcionamiento del circuito de luces antiniebla

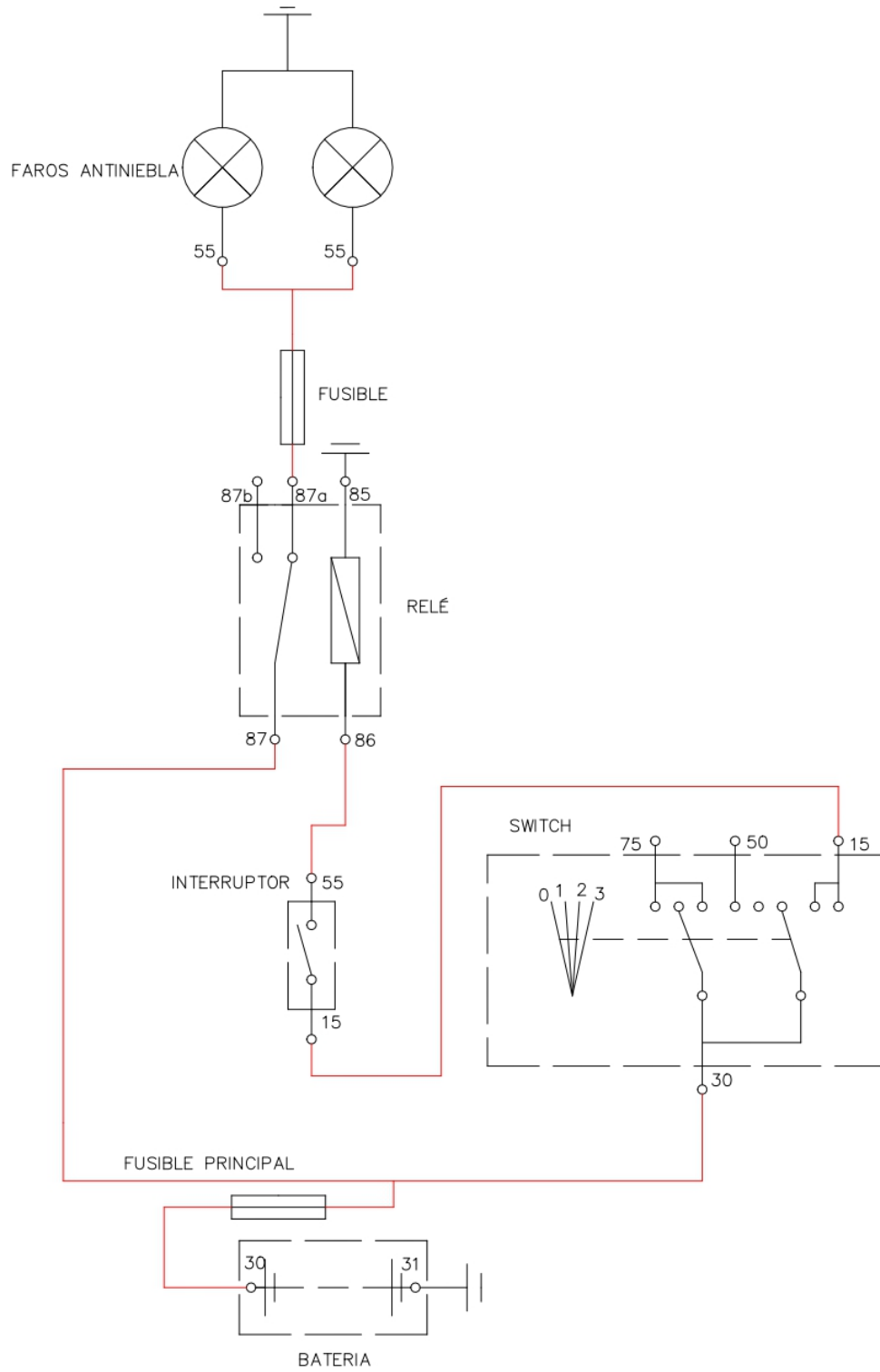
Para este circuito se utiliza el panel de batería, panel de mandos, panel de relés y fusibles, y los paneles de las luces antiniebla.

Las luces antiniebla según la norma tienen una denominación con el número 55 y estas pueden ser encendidas únicamente en la posición de ON del interruptor de encendido del vehículo.

Como se observa en la Figura 39, la corriente parte del borne positivo de la batería (30) hacia un fusible principal, luego la salida del fusible se conecta con el interruptor de encendido en su entrada (30), cuando el interruptor se accione hasta la posición ON (15) la corriente pasa hacia el interruptor de luces antiniebla, cuando se activa el interruptor se alimenta a un relé en su entrada (86) para que la corriente (30) que está conectado al terminal (87) del relé pase hacia la salida (87a) del mismo, haciendo que la batería alimente directamente a las entradas (55) de los faros antiniebla. Asimismo, se conecta un fusible a la salida (87a) del relé para mayor seguridad. Los faros antiniebla y el relé se conectan a negativo de batería (31) para cerrar el circuito.

Figura 39

Circuito de luces antiniebla



5.5.5 Funcionamiento del circuito de luces de intermitencia

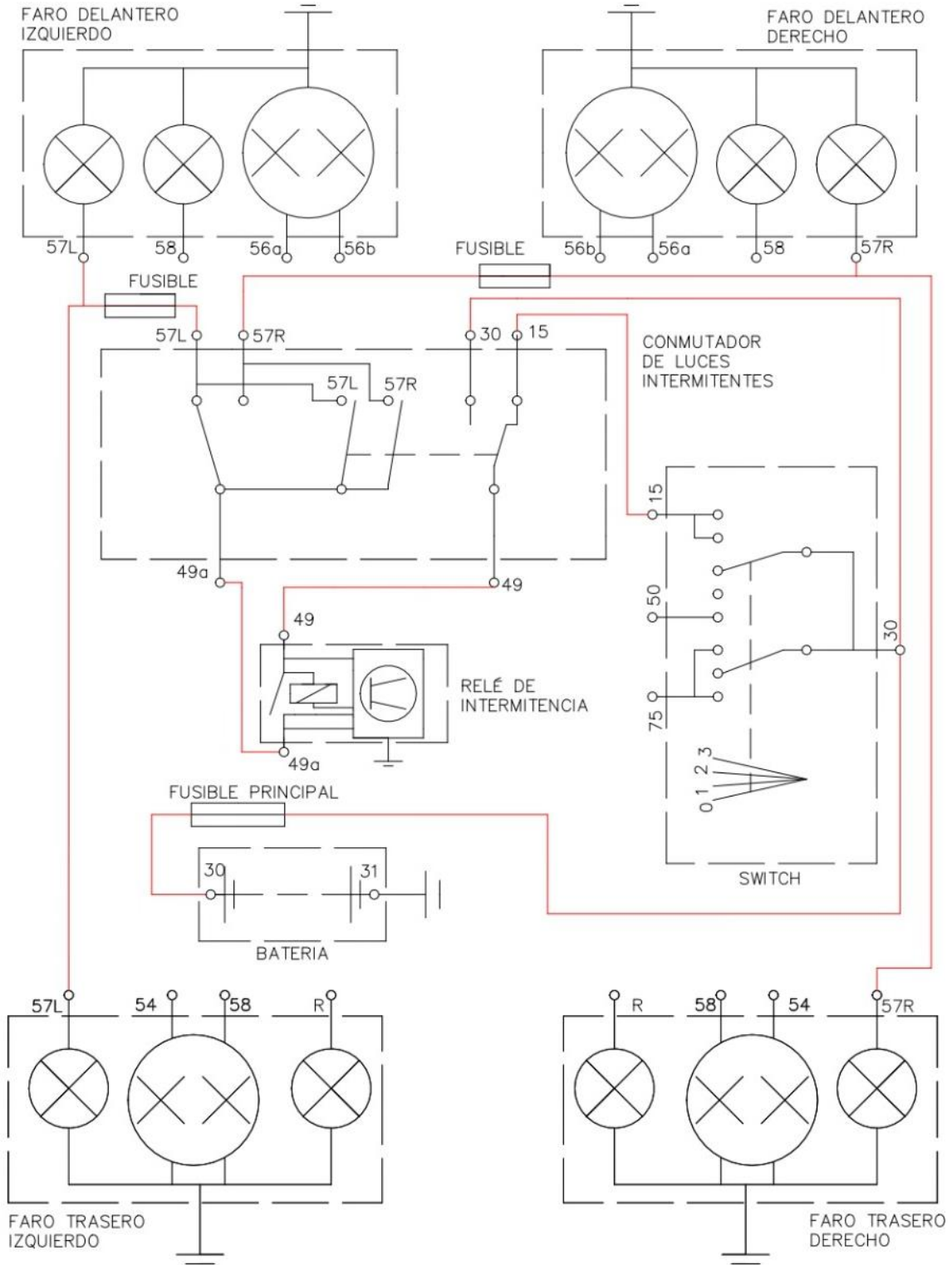
Para este circuito se utiliza el panel de batería, panel de mandos, panel de relés y fusibles, y los paneles de faros delanteros y faros posteriores.

Las luces de intermitencia según la norma tienen una denominación con el número 57L para la luz izquierda y 57R para la luz derecha y estas pueden ser encendidas en todas las posiciones del interruptor de encendido del vehículo referente a luces de emergencia y las luces direccionales solamente se pueden encender en la posición ON del interruptor de encendido.

Como se observa en la Figura 40, la corriente parte del borne positivo de la batería (30) hacia un fusible principal, luego la salida del fusible se conecta con el interruptor de encendido y con el conmutador de luces intermitentes en sus entradas (30), cuando el interruptor se accione hasta la posición ON (15) la corriente pasa hacia el conmutador de luces intermitentes en el terminal número (15), que alimentan la salida (49) del conmutador, del terminal de salida (49) se alimenta al relé de intermitencia en su entrada (49) para que la corriente pase de forma cíclica hacia la salida (49a) del mismo, la salida (49a) se vuelve a conectar al conmutador de luces intermitentes en su entrada (49a) que está conectado a las salidas de intermitente derecha (57R) e intermitente izquierda (57L), las salidas según corresponden se conectarán a las entradas (57R y 57L) de los faros delanteros y faros posteriores. Asimismo, se conecta un fusible a las salidas (57R y 57L) del conmutador para mayor seguridad. Los faros delanteros, faros posteriores y el relé de intermitencia se conectan a negativo de batería (31) para cerrar el circuito.

Figura 40

Circuito de luces de estacionamiento



5.5.6 Funcionamiento del circuito de freno

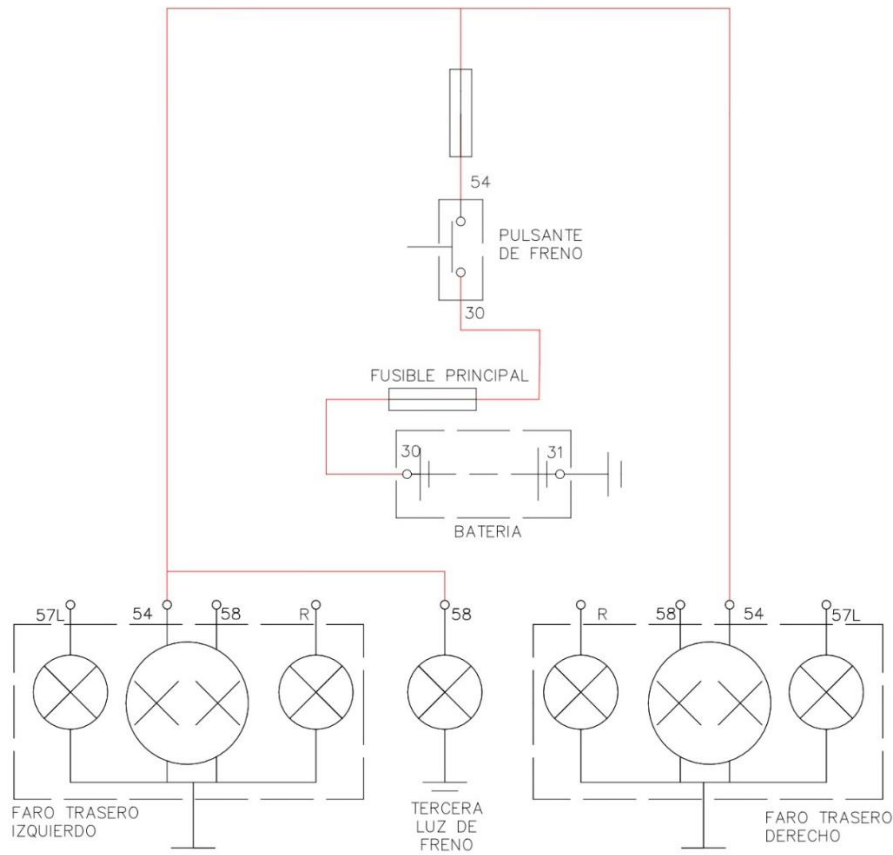
Para este circuito se utiliza el panel de batería, panel de mandos, panel de relés y fusibles, el panel de tercera luz de freno y los paneles de faros posteriores.

Las luces de freno según la norma tienen una denominación con el número 54 y estas pueden ser encendidas en todas las posiciones del interruptor de encendido del vehículo.

Como se observa en la Figura 41, la corriente parte del borne positivo de la batería (30) hacia un fusible principal, luego la salida del fusible se conecta con el pulsante de freno, cuando se activa el pulsante se alimenta a un relé en su entrada (86) para que la corriente (30) que está conectado al terminal (87) del relé pase hacia la salida (87a) del mismo, haciendo que la batería alimente directamente a las entradas (54) de los faros posteriores y la tercera luz de freno. Asimismo, se conecta un fusible a la salida (87a) del relé para mayor seguridad. Los faros posteriores, la tercera luz de freno y el relé se conectan a negativo de batería (31) para cerrar el circuito.

Figura 41

Circuito de freno



5.5.7 Funcionamiento del circuito de marcha atrás

Para este circuito se utiliza el panel de batería, panel de mandos, panel de relés y fusibles y los paneles de faros posteriores.

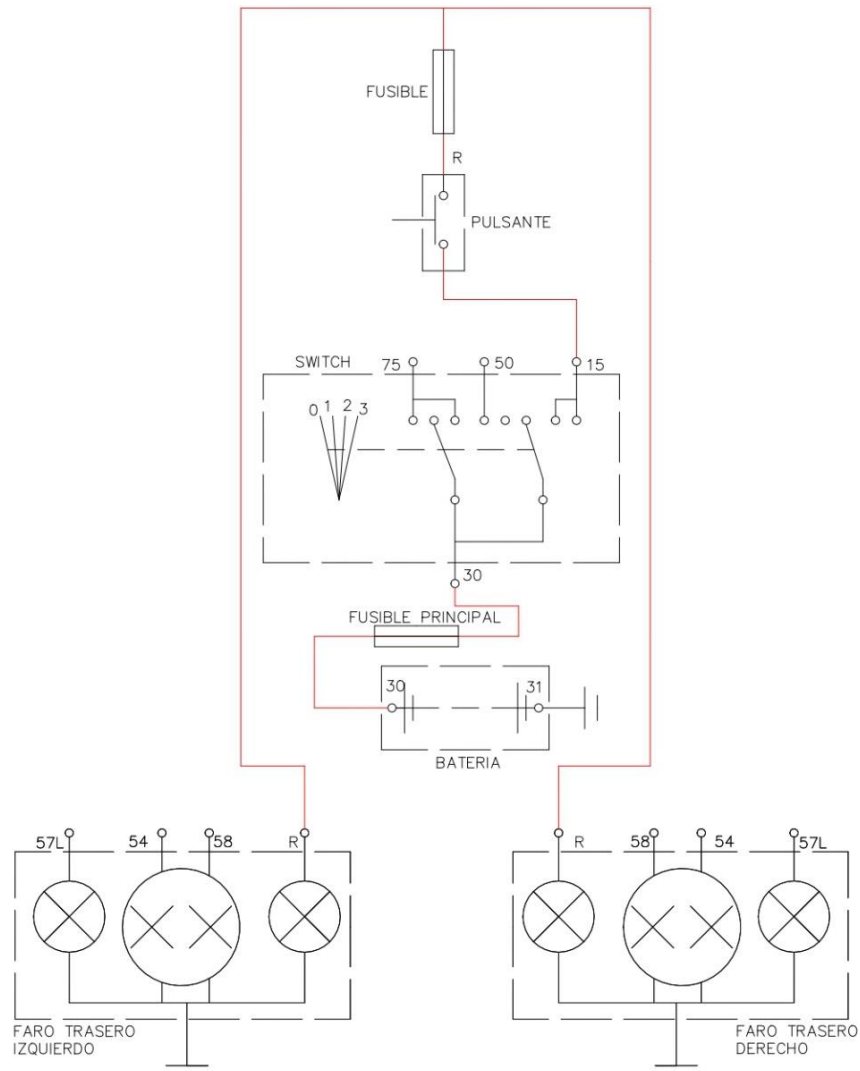
Las luces de freno no poseen ninguna denominación en la norma DIN 72552, por ello se decidió darle la denominación de R en esta maqueta y estas pueden ser encendidas en la posición ON del interruptor de encendido del vehículo.

Como se observa en la Figura 42, la corriente parte del borne positivo de la batería (30) hacia un fusible principal, luego la salida del fusible se conecta con el interruptor de encendido en

su entrada (30), cuando el interruptor se accione hasta la posición ON (15) la corriente pasa hacia el pulsante de marcha atrás, cuando se activa el pulsante se alimenta a un relé en su entrada (86) para que la corriente (30) que está conectado al terminal (87) del relé pase hacia la salida (87a) del mismo, haciendo que la batería alimente directamente a las entradas (R) de los faros posteriores. Asimismo, se conecta un fusible a la salida (87a) del relé para mayor seguridad. Los faros posteriores y el relé se conectan a negativo de batería (31) para cerrar el circuito.

Figura 42

Circuito de marcha atrás



5.6 Programación del comando por voz

El comando de voz va a ser el encargado de controlar los circuitos principales de alumbrado del vehículo: luz de carretera, luz de cruce, luz de posicionamiento, luces intermitentes y luz de estacionamiento.

Para realizar este proceso se va a contar con el uso de diferentes elementos y programas para desarrollar la construcción de dicha aplicación, a continuación, se indica estas particularidades.

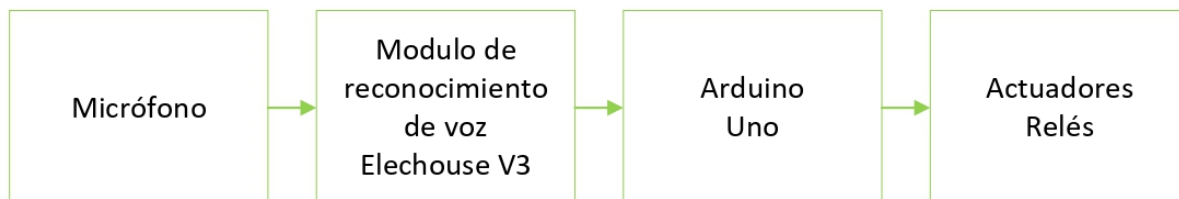
5.6.1 Placa Elechouse V3

La ventaja más formidable que brinda esta placa es la gran compatibilidad que tiene con la tarjeta Arduino y su lenguaje de programación, mediante el uso de librerías que se encuentran en la aplicación permite una rápida y fácil programación.

El funcionamiento de la placa es sencillo de comprender mediante el uso de un micrófono enviara señales a la placa de voz Elechouse V3, esta a su vez entendiendo dichas señales enviara la señal al Arduino y lo finalizara mediante la programación establecida comandando un grupo de relés. El funcionamiento se resume en el esquema presentado en la Figura 45.

Figura 43

Esquema de funcionamiento de la placa Elechouse V3



5.6.2 Entrenamiento de la placa Elechouse V3

El primer paso para la programación del módulo es entrenar a la placa de comando de voz.

Mediante el uso de una librería se va a seleccionar el ejemplo train, este ejemplo se cargará al Arduino para poder entablar una conexión Arduino- Elechouse V3, posteriormente se abrirá el monitor serie y nos aparecerá esta lista de comandos. La lista de comandos se observa en la Figura 46.

Figura 44

Lista de comandos de la placa

```
COM4
Elechouse Voice Recognition V3 ModulElechouse Voice Recognition V3 Module "train" sample.
-----
Usage:
-----
COMMAND      FORMAT      EXAMPLE      Comment
-----
train        train (r0) (r1)...   train 0 2 45   Train records
load         load (r0) (r1) ...   load 0 51 2 3  Load records
clear        clear                    clear          remove all records in Recognizer
record       record / record (r0) (r1)... record / record 0 79 Check record train status
vr           vr                      vr             Check recognizer status
getsig       getsig (r)             getsig 0       Get signature of record (r)
sigtrain     sigtrain (r) (sig)    sigtrain 0 ZERO Train one record(r) with signature(sig)
settings     settings              settings       Check current system settings
help         help                  help           print this message
-----
```

Los comandos para destacar son:

Sigtrain: permite grabar las palabras en la memoria de la placa

Getsig: permite recodar que palabra se guardó en cualquier posición.

Load: permite grabar y cargar las palabras en la placa.

Para grabar las palabras se usará el comando sigtrain seguido de un número que recordara la posición en la que se grabó y posteriormente poner una palabra para cuando el usuario diga la palabra la placa pueda enviar la señal al Arduino.

El programa pedirá que diga la palabra y la repita para que la placa recuerde la palabra y así poder aprenderla, como se observa en la Figura 47.

Figura 43

Entrenamiento de la placa

```
-----  
sigtrain 90 carretera  
-----  
Record: 90      Speak now  
Record: 90      Speak again  
Record: 90      Success  
Success: 1  
Record 90      Trained  
SIG: carretera
```

Y para finalizar usando el comando load permite cargar las palabras que ya se estableció seguidas del número de posición como se observa en la Figura 48.

Figura 44

Resultado de cargar la palabra a la placa

```
load 90  
-----  
Load success: 1  
Record 90      Loaded  
-----
```

Para la programación se va a usar 7 comandos de voz los cuales son:

Tabla 5

Lista de comandos de la placa

| Comando por voz | Acción que se ejecuta |
|------------------------|--------------------------------------|
| Alta | Controla la luz de carretera |
| Baja | Controla la luz de cruce |
| Derecha | Controla la direccional derecha |
| Izquierda | Controla la direccional izquierda |
| Media | Controla la luz de posicionamiento |
| Parqueo | Controla la luz de parqueo |
| Apagado | Apaga todo el sistema de iluminación |

Nota: La tabla muestra los comandos por voz que están presentes en la maqueta didáctica.

5.6.3 Programación Arduino

Para la programación de Arduino de igual manera se requiere del uso de una librería ya establecida, esta entrega un modelo de programación para el control de un led, pero mediante el uso del conocimiento en el lenguaje de programación de Arduino se modificó para poder facilitar la programación.

En la Figura 49 se observa cómo se definen los pines de salida de corriente del Arduino y además se programa las palabras que se establecen a la hora de enseñar a la placa de comando de voz acompañado en paréntesis se establece la posición que la placa grabo de dicha palabra.

Figura 45

Definición de los pines de entrada en el Arduino

```
Solucion_1_Proyecto
int PinALTA= 8;
int PinBAJA = 9;
int PinDERECHA = 10;
int PinIZQUIERDA = 11;
int PinPARQUEO = 12;
int PinMEDIA = 13;

#define ALTA (20)
#define BAJA (21)
#define DERECHA (22)
#define IZQUIERDA (23)
#define MEDIA (24)
#define PARQUEO (25)
#define APAGADO (26)
```

Se define el estado de los pines de salida de corriente del Arduino, como se puede observar en la Figura 50.

Figura 46

Definición de los pines de salida en el Arduino

```
Serial.begin(115200);
Serial.println("Elechouse Voice Recognition V3 Module\r\nControl LED sample");

pinMode(PinALTA,OUTPUT);
pinMode(PinBAJA, OUTPUT);
pinMode(PinDERECHA, OUTPUT);
pinMode(PinIZQUIERDA,OUTPUT);
pinMode(PinPARQUEO, OUTPUT);
pinMode(PinMEDIA,OUTPUT);

if(myVR.clear() == 0){
  Serial.println("Recognizer cleared.");
}else{
  Serial.println("Not find VoiceRecognitionModule.");
  Serial.println("Please check connection and restart Arduino.");
  while(1);
}
```

En esta parte de la programación se detallan los procesos de programación los cuales van a seguir el siguiente esquema presente en la Figura 51.

Figura 47

Procesos de la programación



La programación va a determinar que si se logra pronunciar de manera correcta cualquier sistema este se va a encender, pero si no se logra pronunciar y el sistema no logra entender este va a permanecer apagado. La programación final se puede observar en la Figura 52.

Figura 48

Programación finalizada

```
    loop()

    t ret;
    t = myVR.recognize(buf, 50);
    (ret>0){
    switch(buf[1]){
    case ALTA:
    EstadoALTA = !EstadoALTA ;
    /** turn on LED */
    digitalWrite(PinALTA, EstadoALTA);
    break;
    case BAJA:
    EstadoBAJA = !EstadoBAJA;
    /** turn off LED*/
    digitalWrite(PinBAJA, EstadoBAJA);
    break;
    case DERECHA:
    EstadoDERECHA= !EstadoDERECHA;
    /** turn off LED*/
    digitalWrite(PinDERECHA, EstadoDERECHA);
    break;
    case IZQUIERDA:
    EstadoIZQUIERDA = !EstadoIZQUIERDA;
    /** turn off LED*/
    digitalWrite(PinIZQUIERDA, EstadoIZQUIERDA);
    break;

    EstadoMEDIA = !EstadoMEDIA;
    /** turn off LED*/
    digitalWrite(PinMEDIA, EstadoMEDIA);
    break;
    case PARQUEO:
    EstadoPARQUEO = !EstadoPARQUEO;
    /** turn off LED*/
    digitalWrite(PinPARQUEO, EstadoPARQUEO);
    break;
    case APAGADO:
    /** turn off LED*/
    digitalWrite(PinALTA, LOW);
    digitalWrite(PinBAJA, LOW);
    digitalWrite(PinMEDIA, LOW);
    digitalWrite(PinDERECHA, LOW);
    digitalWrite(PinIZQUIERDA, LOW);
    digitalWrite(PinPARQUEO, LOW);
    break;
    default:
    Serial.println("Record function undefined");
    break;
    }
}
```


El comando apagado permite cortar la corriente de todos los circuitos de alumbramiento, en repetidas ocasiones la tarjeta no va a lograr reconocer el comando deseado, la solución para este problema es mencionar el comando con voz alta y la palabra clara.

6. CAPITULO III: OBJETIVOS RENOVABLES DE APRENDIZAJE

6.1 Objetivos renovables de aprendizaje

Los ORA son elementos que permiten a los estudiantes adquirir conocimientos mediante el uso de material interactivo como textos, cuestionarios, videos y guías de prácticas. Para realizar los ORA existen varios métodos tecnológicos. A continuación, se mencionará uno de ellos.

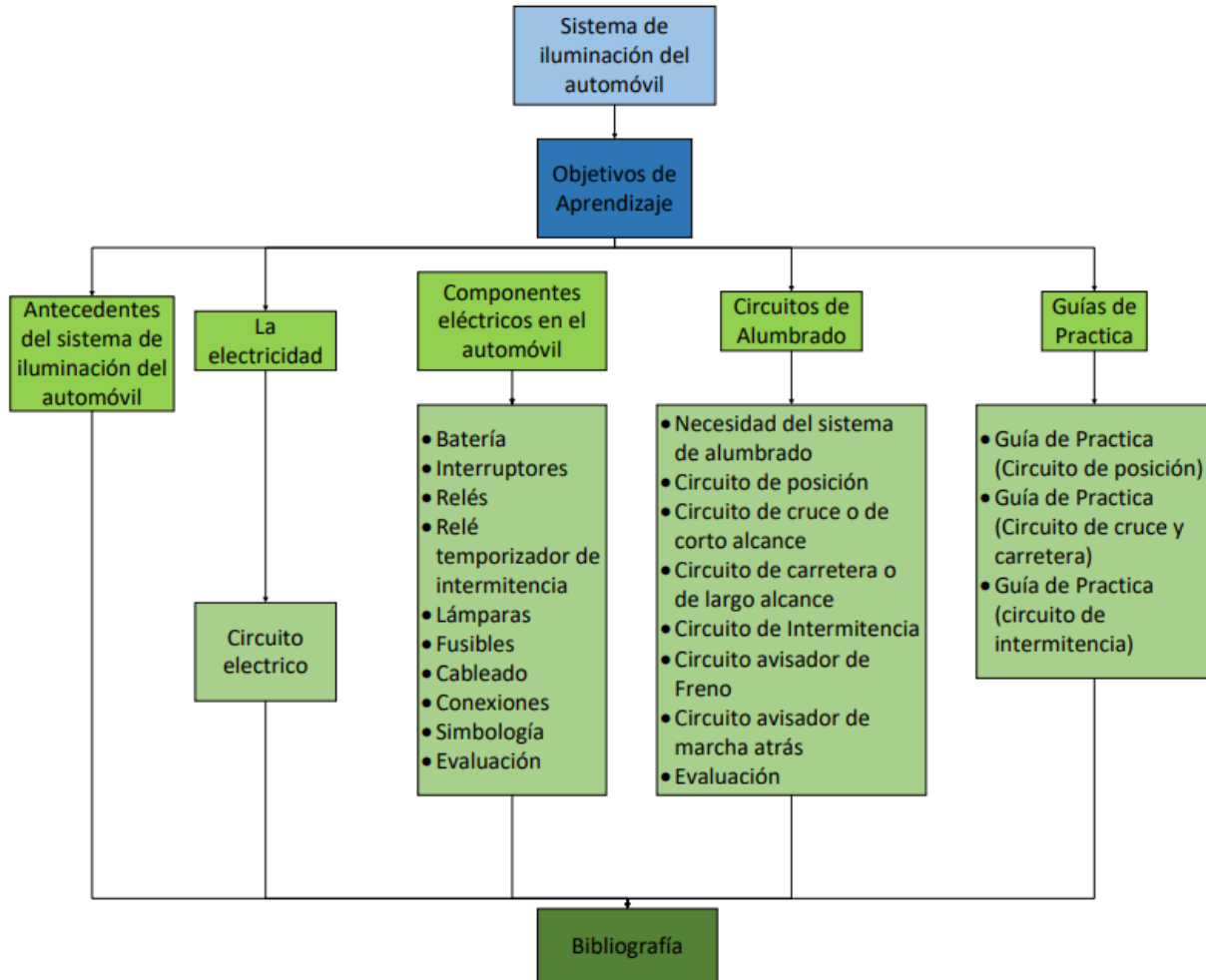
eXeLearning: es un software de código abierto para crear contenidos educativos donde se pueden crear recursos educativos mediante el uso de textos, multimedia, enlaces web, juegos, evaluaciones, entre otros.

6.2 Curso interactivo del sistema de iluminación del automóvil

En la Figura 53, se muestra la constitución de la página interactiva que servirá como apoyo en el aprendizaje del sistema de iluminación del automóvil para los estudiantes de la fundación PACES.

Figura 49

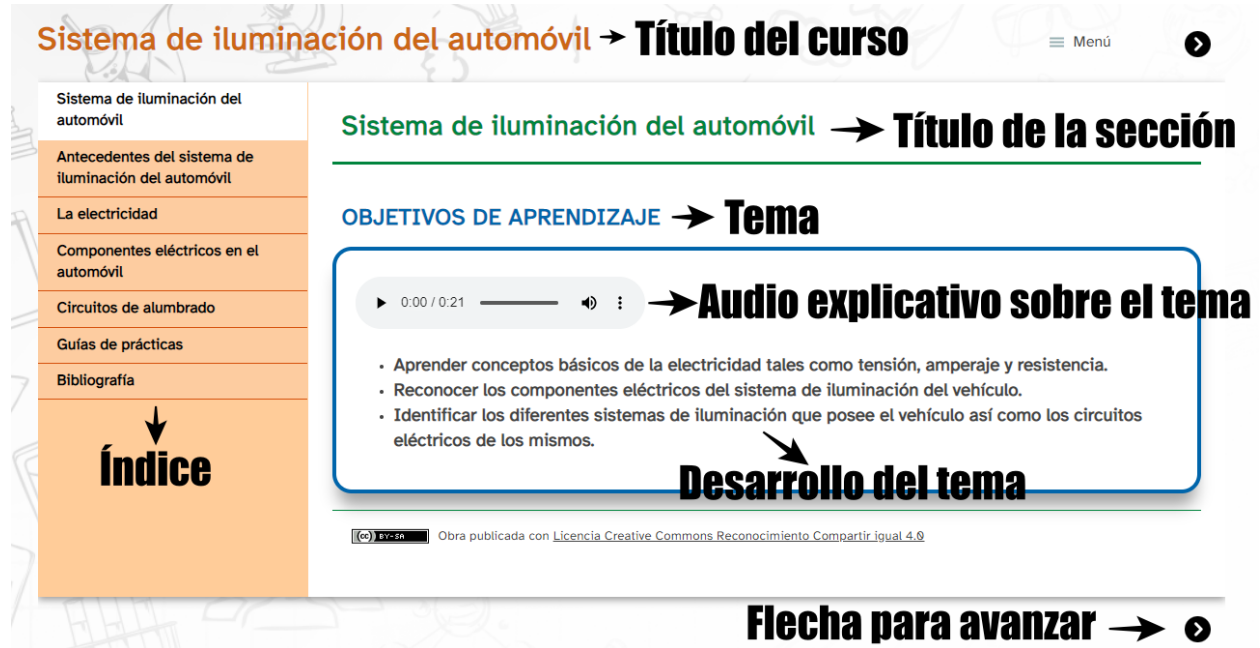
Constitución de la página interactiva del sistema de iluminación



Para abordar cada ítem, la página interactiva cuenta con varias secciones en donde se desarrolla cada tema. Cada sección está conformada de similar manera como se puede observar en la Figura 54.

Figura 50

Partes de cada sección de la página interactiva



Como se observa en la Figura 54 cada sección cuenta con el tema a tratar, el desarrollo del tema, el índice de la página y flechas de avance y retroceso, además se incluye una opción para escuchar el contenido de cada sección, esto para ayudar a personas con discapacidades visuales.

A continuación, se revisará cada sección dentro de la página y el contenido dentro de los mismos.

a) Objetivos de aprendizaje: en esta sección se establecen los objetivos por alcanzar por parte de los estudiantes.

Figura 51

Sección - *Objetivos de aprendizaje*

Sistema de iluminación del automóvil

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

▶ 0:00 / 0:21 — 🔊 ⋮

- Aprender conceptos básicos de la electricidad tales como tensión, amperaje y resistencia.
- Reconocer los componentes eléctricos del sistema de iluminación del vehículo.
- Identificar los diferentes sistemas de iluminación que posee el vehículo así como los circuitos eléctricos de los mismos.

 Obra publicada con [Licencia Creative Commons Reconocimiento Compartir igual 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

b) Antecedentes del sistema de iluminación: se muestran los avances más significativos que ha tenido el sistema de iluminación a lo largo de los años. Desde los primeros faros que utilizaban velas, hasta las últimas tecnologías como lo es la iluminación OLED Y Laser.

Figura 52

Sección - Antecedentes del sistema de iluminación del automóvil

Antecedentes del sistema de iluminación del automóvil



Para informarse



Haz clic aquí para saber la historia de la iluminación del automóvil

Ocultar



1880



Iluminación por medio de faros llenos de gas y aceite, estas lámparas emplearon el uso de espejos y una mejora en los vidrios para aumentar la luz.



Fuente: (Patentmotorwagen, 2019)

1908

c) La electricidad: se habla sobre el concepto de la corriente eléctrica y de los conceptos más importantes, así como lo es la tensión, el amperaje y la resistencia. También, se incluye un video explicativo del tema.

Figura 53

Sección - La electricidad

La electricidad

La corriente eléctrica

0:00 / 0:10

La corriente eléctrica **es la interacción entre las cargas positivas y negativas en un material que posee las cualidades de "conductor"**, los cuales cuentan con electrones libres que pasan de un átomo a otro cuando cuentan con una diferencia de potencial. Hermosa (2009) define a la corriente eléctrica como **la circulación ordenada de electrones a través de un conductor**.

Existen dos tipos de corriente, **la continua** que fluye a través de los materiales conductores en un solo sentido, y **la alterna** que fluye por el material, cambiando periódicamente de sentido.

En la siguiente gráfica se observa la unión entre dos cuerpos, uno cargado negativamente y el otro cargado positivamente, generando el movimiento de electrones mediante un conductor (Jiménez, 2012).

Cuerpo 1
Cargado negativamente

Cuerpo 2
Cargado positivamente

Flujo de electrones (-)

Conductor

Conceptos importantes

Tensión

Es la presión de una fuente de energía que produce el flujo de electricidad por el circuito, dentro del automóvil los más comunes son sistemas de 12 V y 24 V.

d) Circuito eléctrico: en esta sección se habla de los elementos básicos de un circuito eléctrico y una gráfica ilustrativa de los mismos.

Figura 54

Sección - Circuito eléctrico

Circuito eléctrico



Elementos del circuito eléctrico

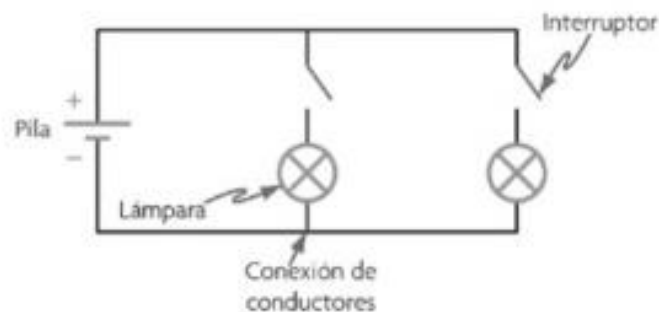
▶ 0:00 / 0:16

Un circuito eléctrico se define como **el conjunto de componentes cuya conexión entre ellos forma una vía para la circulación de la corriente eléctrica.**

Los elementos fundamentales dentro de un circuito eléctrico son:

- Un generador
- Líneas conductoras (cables de conexión)
- Dispositivo de control
- Receptor de la energía

En la siguiente gráfica se pueden observar la constitución básica de un circuito eléctrico (Barrales et al., 2016).



e) Componentes eléctricos del automóvil: se listan los elementos eléctricos que podemos encontrar en los diferentes circuitos dentro del vehículo.

Figura 55

Sección - Componentes eléctricos del vehículo

Componentes eléctricos en el automóvil



▶ 0:00 / 0:13 — 🔊 ⋮

En la actualidad todos o casi todos los sistemas dentro del automóvil están controlados por circuitos eléctricos o electrónicos. **Los elementos más comunes son los siguientes:**

- [Batería](#)
- [Interruptores y conmutadores](#)
- [Relés](#)
- [Relé temporizador de intermitencia](#)
- [Lámparas](#)
- [Fusibles](#)
- [Cableado](#)
- [Conectores](#)
- [Simbología](#)

f) Batería: sección en la cual se puede encontrar la finalidad de una batería, las partes y las características eléctricas (tensión nominal, capacidad nominal e intensidad máxima) de esta.

Figura 56

Sección - Batería

Batería

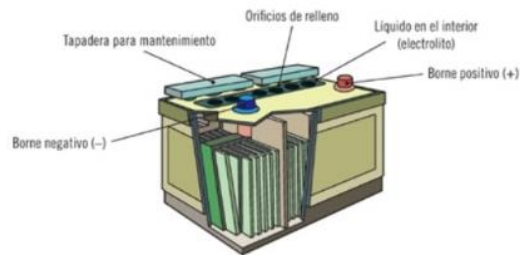


▶ 0:00 / 0:16

Es un acumulador que almacena la energía eléctrica proporcionada por el alternador en dos compuestos químicos distintos de diferente potencial eléctrico entre los bornes.

Las baterías están constituidas de un recipiente (generalmente polipropileno) con compartimentos internos donde se ubican placas separadas por aislantes, un grupo de placas forma el polo positivo y el otro grupo forma el polo negativo. El conjunto se llena con una solución acide de agua y ácido sulfúrico (electrolito).

En la siguiente grafica se observa una batería y los componentes mas importantes de los cuales esta constituida (Jiménez, 2012).



Características eléctricas de la batería

- + Tensión nominal
- + Capacidad nominal
- + Intensidad máxima



Fuente: ¿Qué es un inversor de corriente?, 2019)

g) Interruptores y conmutadores: se diferencian los interruptores de los conmutadores y se incluye el esquema grafico de cada uno de ellos, para poder diferenciarlos dentro de un circuito.

Figura 57

Sección - Interruptores y conmutadores

Interruptores y conmutadores



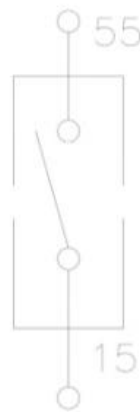
▶ 0:00 / 0:10 ———▶ 🔊 ⋮

Los interruptores son los dispositivos que cierran y abren un circuito (interruptor luz del habitáculo, de la luz antiniebla, etc.).

En la grafica se muestra un interruptor de luz antiniebla.



INTERRUPTOR
LUCES
ANTINIEBLA




h) Relés: definición de los relés y las partes que lo componen, además se incluye el esquema gráfico con la denominación de sus bornes, además, se incluye un video explicativo del tema.

Figura 58

Sección - Relés

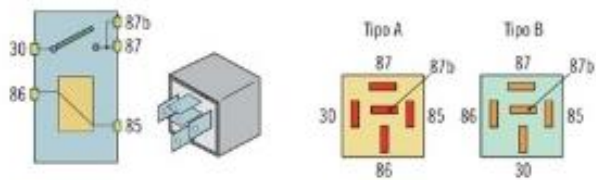
Relés



▶ 0:00 / 0:09 — 🔊 ⋮

Son una forma de conmutador e interruptor de funcionamiento electromagnético. Los relés son usados para disminuir la intensidad que fluye por los conmutadores de mando y evitar el uso de cables de conexión con mucha sección en instalaciones de gran longitud.

En la siguiente grafica se puede observar la representación grafica de un relé de doble efecto y la denominación de los bornes según la [norma DIN 72552](#) (Molina, 2015).



30: Entrada de potencia 85: Negativo excitación
87: Salida de potencia 86: Positivo excitación

A continuación, dar clic [aquí](#) para visualizar un video explicativo.

i) Relé temporizador de intermitencia: se cita la función del relé de intermitencia dentro del circuito de luces direccionales, además se incluye el esquema gráfico con la denominación de sus bornes.

Figura 59

Sección - Relé temporizador de intermitencia

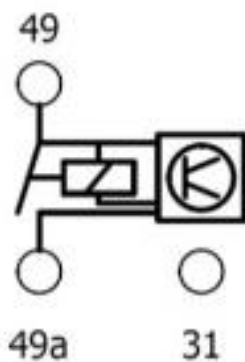
Relé temporizador de intermitencia



▶ 0:00 / 0:08 ———▶ 🔊 ⓘ

Este tipo de relé **activa sus contactos por un tiempo determinado y los cierra nuevamente de manera cíclica**, este elemento es necesario en el circuito de luces direccionales del vehículo, donde las luces se prenden y apagan de forma repetitiva.

En la siguiente grafica se observa la representación grafica del relé de intermitencia y la denominación de los bornes del mismo.



Fuente: (Cablepelado Electrónica, 2019)

j) Lámparas: en esta sección se muestran los diferentes tipos de lámparas que podemos encontrar en el sistema de iluminación, como lo son las lámparas de incandescencia convencionales, de incandescencia halógenas, de descarga de gas xenón y las LED.

Figura 60

Sección - Lámparas

Lámparas



▶ 0:00 / 0:14 ———▶ 🔊 ⋮

Son elementos que **se iluminan cuando pasa por ellos una corriente eléctrica**, generalmente constituidas por una ampolla de vidrio.

A continuación, tenemos los diferentes tipos de lámparas.

Lámparas de incandescencia

Este tipo de lámparas **se basan en el efecto Joule para su funcionamiento**, es decir, al paso de la corriente eléctrica a través de **un filamento (tungsteno)**, este alcanza una temperatura de alrededor de 3000 °C y produce un haz luminoso.

Dentro de la ampolla se encuentran mezclados **gases como el nitrógeno y el kriptón** para generar una atmosfera inerte.



Fuente: (Sistema de iluminación del automóvil, s. f.)



k) Fusibles: se describe la finalidad e importancia de los fusibles dentro de los circuitos, además, se incluye una tabla donde se puede encontrar la normalización de colores para cada tipo de fusible de clavija.

Figura 61

Sección - Fusibles

Fusibles



Son elementos que **protegen los circuitos eléctricos en caso de cortocircuito o sobrecargas**. Esta constituido de un pequeño hilo o lamina de pequeña sección que soporta la intensidad normal del circuito, cuando esta intensidad aumenta por efecto de un cortocircuito o sobrecarga, el hilo o lamina se funde y corta el paso de corriente por el circuito, protegiendo así a los demás elementos.

Existen varios tipos como los **fusibles de tira**, los **fusibles de vidrio** o los más utilizados que son los **fusibles de clavija plana o enchufables**. Estos últimos se dividen en tres tipos, los cuales son los minis, los estándar y los maxis, estos están **estandarizados por un sistema de colores**, donde cada color representa el amperaje máximo que soporta el fusible.

La siguiente gráfica muestra los diferentes tipos de fusibles que se pueden encontrar en los vehículos (Molina, 2015).



l) Cableado: se cita la función del cableado e importancia de utilizar cables con recubrimiento plástico de colores para facilitar la ubicación de fallas dentro de los sistemas.

Figura 62

Sección - Cableado

Cableado



▶ 0:00 / 0:12 ———— 🔊 ⋮

Es el conjunto de cables que **conectan los diferentes circuitos eléctricos dentro del automóvil**. Son generalmente de cobre y están recubiertos de un plástico que es aislante. La **sección del cable es proporcional a la intensidad** que circulara por él.

El **recubrimiento plástico** de los cables tiende a ser de **diferentes colores**, estos tienen la finalidad de indicar al técnico de mantenimiento, a que elemento está conectado o a que sistema del automóvil pertenece, esto **facilita la ubicación de fallas dentro de los sistemas** y cada constructor de automóviles tiene su propio código de colores.

La siguiente gráfica muestra una representación del cableado que se encuentra dentro del vehículo (Molina, 2015)



m) Conexiones: esta sección muestra los diferentes tipos de conexiones ya sean en forma de terminales o en forma de conectores, que se pueden encontrar en el sistema de iluminación y las características de cada uno de ellos.

Figura 63

Sección - Conexiones

Conexiones



0:00 / 0:10

Los diferentes cables de los circuitos y los elementos necesitan conectarse entre sí, además estas conexiones **deben permitir la conexión o desmontaje de una manera rápida y segura**. Para ello, se utilizan piezas llamadas terminales y conectores.

- Terminales: Son elementos que **se colocan en los extremos de los cables**, los universales son los llamados comúnmente de anilla redonda, también existen otros terminales que poseen la característica de ser machos o hembras, estos tienen la facilidad de conectarse entre sí.

Tipos de terminales

- De horquilla
- De cilindro
- Plano de conexión macho
- De ojal
- Plano de conexión hembra
- Cilíndrico de conexión hembra
- De acoplamiento plano
- Cilíndrico de conexión macho



Fuente: (TERMINALES (Caja de) - Definición - Significado, s. f.)

n) Simbología: se cita la finalidad de la simbología dentro del tablero del vehículo y se muestran algunos de los símbolos más importantes que se pueden encontrar respecto al sistema de iluminación.

Figura 64

Sección - Simbología

Simbología



▶ 0:00 / 0:05 — 🔊 ⋮

Están colocados generalmente en el tablero del vehículo e **indican al conductor que circuitos eléctricos están cerrados** y por ende están trabajando o están encendidos, pueden dividirse en varios segmentos entre los que tenemos, los del **grupo moto propulsor**, el **grupo de señalización**, el **grupo de alumbrado interior**, el **grupo de ayuda a la conducción** y **grupo de asistencia**.

En lo referente al sistema de iluminación podemos encontrar los siguientes símbolos:

◀ **Indicador de luz de cruce** ▶



1 2 3 4 5 6

o) Evaluación: esta primera evaluación verifica los conocimientos adquiridos por parte del estudiante en esta primera parte del curso, en lo que respecta a los componentes eléctricos dentro del vehículo.

Figura 65

Sección - Evaluación uno

Evaluación



Cuestionario

¿Cuál es la finalidad de una batería?

- Almacenar la energía eléctrica proporcionada por el alternador.
- Generar energía eléctrica para utilizarla en el sistema de iluminación.
- Transformar la energía eléctrica que proporciona el alternador.
- Utilizar la energía eléctrica del alternador.

¿Cuál NO es una característica eléctrica de la batería?

- Tensión nominal.
- Capacidad nominal.
- Resistencia máxima.
- Intensidad máxima.

En el relé el borne con denominación número 86, ¿a qué hace referencia?

- Negativo de excitación
- Positivo de excitación
- Salida de potencia
- Entrada de potencia

En un relé, ¿con que denominación se encuentra el borne de salida de potencia?


- 85
- 30
- 87
- 31

p) Circuitos de alumbrado: se citan los diferentes circuitos de alumbrados presentes en el vehículo y se incluye una imagen con el esquema principal de todos los circuitos que se van a revisar en el curso.

Figura 66

Sección - Circuitos de alumbrado

Circuitos de alumbrado



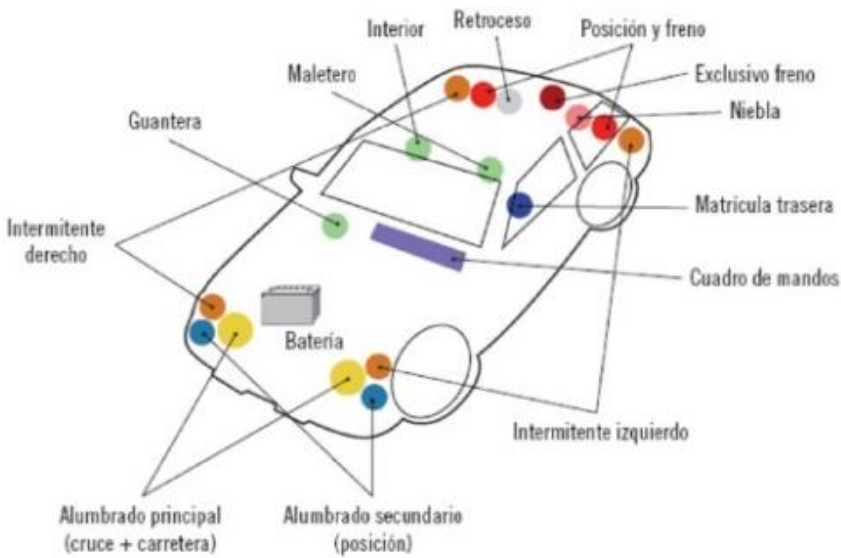
▶ 0:00 / 0:21

Existen varios circuitos de alumbrado dentro del automóvil, cada uno está diseñado para diferentes funciones. Algunos de ellos son obligatorios y otros son opcionales dependiendo si son necesarios para el tipo de vehículo.

Tenemos los siguientes circuitos de alumbrado:

- Circuito de posición
- Circuito de cruce o de corto alcance
- Circuito de carretera o de largo alcance
- Circuito de intermitencia
- Circuito avisador de freno
- Circuito avisador de marcha atrás.

La siguiente gráfica muestra los diferentes circuitos de alumbrado presentes en el vehículo (Jiménez, 2012).



Interior Retroceso Posición y freno
Mailetero Exclusivo freno
Guantera Niebla
Intermitente derecho Matricula trasera
Bateria Cuadro de mandos
Intermitente izquierdo
Alumbrado principal (cruce + carretera) Alumbrado secundario (posición)

q) Necesidad del sistema de alumbrado: en esta sección se establece la necesidad de un sistema de alumbrado en un vehículo, se incluye la norma INEN que regula este sistema en el Ecuador y un video explicativo del tema.

Figura 67

Sección - Necesidad del sistema de alumbrado

Necesidad del sistema de alumbrado



▶ 0:00 / 0:20 — 🔊 ⋮

Los vehículos circulan en el día, en la noche, en lluvia, en neblina, etc. **Para condiciones adversas de visibilidad los vehículos necesitan utilizar un sistema de iluminación tanto para ver el camino o la vía**, así como para poder ser visualizados por los demás conductores.

Además, el sistema de iluminación del automóvil **es parte del sistema de seguridad activa** del vehículo, es importante para reducir los accidentes de los conductores y peatones en la vía.

Existen normas en cada país respecto a la iluminación de los vehículos, en Ecuador la norma que rige los requerimientos es la norma **NTE INEN 1 155:2009** con el título Vehículos automotores. Dispositivos para mantener o mejorar la visibilidad.

A continuación, dar clic [aquí](#) para visualizar un video explicativo.

r) Circuito de posición: en esta sección se incluye la finalidad de este circuito y el esquema eléctrico del mismo.

Figura 68

Sección - Circuito de posición

Circuito de posición



0:00 / 0:08

Tiene la función de indicar a los demás conductores la ubicación del vehículo, se encuentran tanto en la **parte delantera y posterior**. La iluminación delantera debe ser de color blanco y la posterior debe ser de color rojo, además se ilumina la placa de identificación posterior.

La siguiente gráfica muestra la ubicación de las luces de posición y de placa posterior (Jiménez, 2012).

Posición y freno

Posición

Matrícula trasera

s) Circuito de cruce o corto alcance: se indica la función del circuito de cruce y las características de este. Además, se incluye el esquema eléctrico del circuito.

Figura 69

Sección - circuito de cruce o de corto alcance

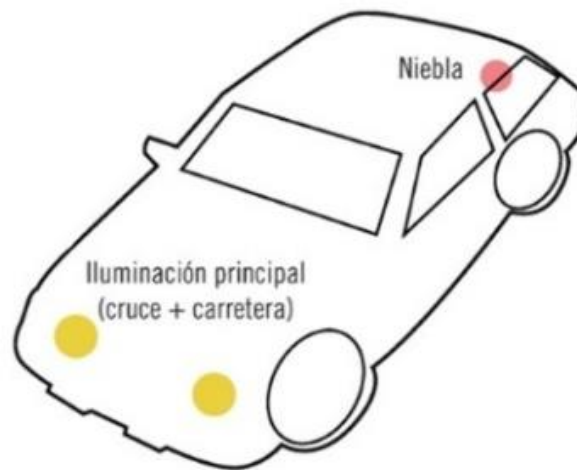
Circuito de cruce o de corto alcance



▶ 0:00 / 0:09 ———— 🔊 ⋮

Tiene la función de iluminar la vía por la parte frontal del vehículo, esta iluminación **no debe deslumbrar a los demás conductores**. Este circuito funciona únicamente si antes se encuentra encendido el circuito de posicionamiento.

La siguiente gráfica muestra la ubicación de las luces de cruce o de corto alcance (Jiménez, 2012).



t) Circuito de carretera o largo alcance: se indica la función del circuito de carretera y las características de este. Además, se incluye el esquema eléctrico del circuito.

Figura 70

Sección - Circuito de carretera o de largo alcance

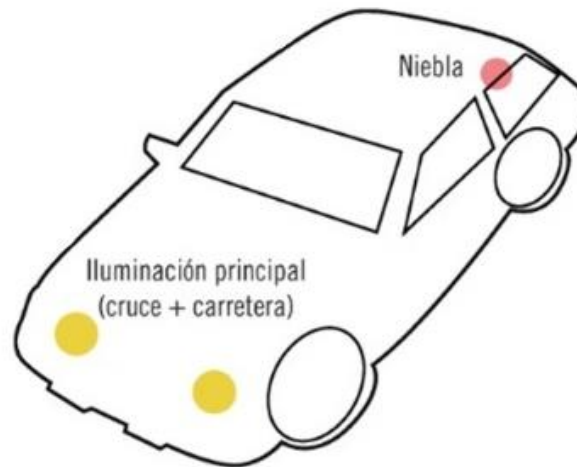
Circuito de carretera o de largo alcance



▶ 0:00 / 0:11 ———— 🔊 ⋮

Su función es alumbrar una distancia larga por delante del vehículo, hacia la carretera. Este circuito **debe ser activado únicamente cuando no se produzcan deslumbramientos** hacia los demás conductores. Este circuito funciona únicamente si antes se encuentra encendido el circuito de posicionamiento.

La siguiente gráfica muestra la ubicación de las luces de carretera o de largo alcance (Jiménez, 2012).



u) Circuito de intermitencia: se indica la función del circuito de intermitencia y las características de este. Además, se incluye el esquema eléctrico del circuito.

Figura 71

Sección - Circuito de intermitencia

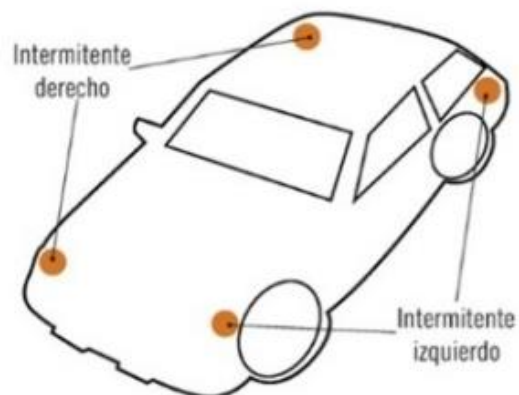
Circuito de intermitencia



▶ 0:00 / 0:07 ———— 🔊 ⋮

Su función es **indicar a los demás conductores la intención de cambiar de dirección** mediante lámparas ubicadas en los extremos del automóvil, tanto en la parte frontal como posterior. También posee la función de encender todas las lámparas a la vez para **indicar que el vehículo está estacionado en la carretera**. El **color de la iluminación debe ser amarilla** representando precaución.

La siguiente gráfica muestra la ubicación de las luces de intermitencia (Jiménez, 2012).



v) Circuito avisador de freno: se indica la función del circuito de freno y las características de este. Además, se incluye el esquema eléctrico del circuito.

Figura 72

Sección - Circuito avisador de freno

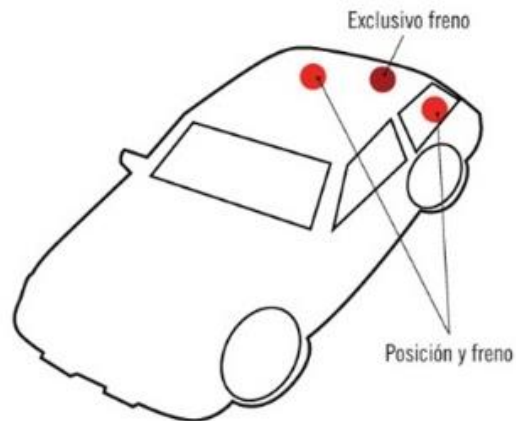
Circuito avisador de freno



▶ 0:00 / 0:09 ———▶ 🔊 ⋮

Tiene la función de avisar a los vehículos que vienen por detrás la intención de disminuir la velocidad o detener el vehículo. Esta iluminación se encuentra en la parte posterior del vehículo, y es de color roja, además es común encontrar una tercera luz de freno que mejora la señal de frenado, y se encuentra en un nivel más alto que las otras dos luces.

La siguiente gráfica muestra la ubicación de las luces de freno (Jiménez, 2012).



w) Circuito avisador de marcha atrás: se indica la función del circuito de marcha atrás y las características de este. Además, se incluye el esquema eléctrico del circuito.

Figura 73

Sección - Circuito avisador de marcha atrás

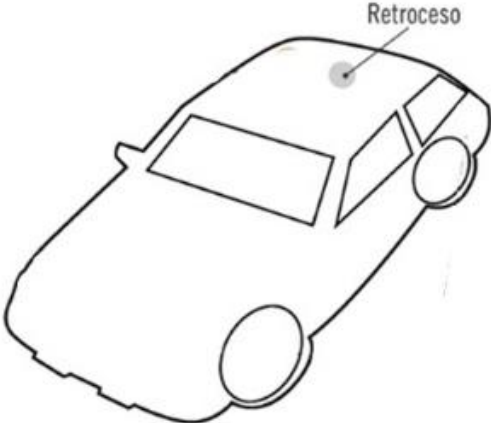
Circuito avisador de marcha atrás



▶ 0:00 / 0:08 ———▶ 🔊 ⋮

Su función es informar a los demás conductores la intención de realizar un desplazamiento hacia atrás, la iluminación es de color blanco y se encuentra en la parte posterior del vehículo.

La siguiente gráfica muestra la ubicación de las luces de marcha atrás (Jiménez, 2012).



The diagram shows a top-down view of a car. A small circle is located on the rear of the car, with a line pointing to it from the word 'Retroceso' written above it.

x) Evaluación sistema de alumbrado: en esta segunda evaluación se verifican los conocimientos adquiridos del estudiante respecto al tema de los circuitos de alumbrado.

Figura 74

Sección - Evaluación dos

Evaluación



Cuestionario

Seleccione el tipo de circuito al que pertenece el siguiente enunciado: Tiene la función de iluminar la vía por la parte frontal del vehículo, esta iluminación no debe deslumbrar a los demás conductores.

- Circuito de carretera
- Circuito de cruce
- Circuito de posición
- Circuito de intermitencia

¿En qué circuito la iluminación debe de ser de color amarillo o ámbar?

- Circuito avisador de marcha atrás
- Circuito de cruce
- Circuito de intermitencia
- Circuito de carretera

En Ecuador, ¿Qué norma rige los requerimientos del sistema de iluminación de los vehículos?

- NTE INEN 1 155:2009
- NTE INEN 1 555:2015
- NTE INEN 1 000:2012
- NTE INEN 1 222:2009

¿Cuál de estos NO es un circuito de iluminación?

y) Guías de prácticas: en este apartado se da a conocer las tres practicas principales que el estudiante debe desarrollar mediante el uso de la maqueta didáctica.

Figura 75

Sección - Guías de práctica

Guías de prácticas



Las guías de prácticas de laboratorio **ayudan a aplicar de manera práctica el aprendizaje teórico adquirido**. A continuación, se establecen tres practicas que servirán para aplicar dichos conocimientos.



- [Práctica de circuito posición](#)
- [Práctica de circuito de luces de cruce y carretera](#)
- [Practica de circuito de intermitencia](#)

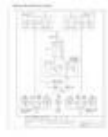



z) Guía de practica (circuito de posición): en esta sección se incluyen imágenes de la práctica del circuito de posición, también se encuentra un link para descargar la guía en formato pdf. La guía de practica se puede observar en el Anexo 9.



Figura 76

Sección - Guía de practica (circuito de posición)

Guía de práctica (circuito de posición)

 Guía de práctica (circuito de posición) 



 **Ficheros adjuntos** 

Descarga la guía de práctica



- [PracticadeAlumbradodePosicion.pdf \(Ventana nueva\)](#)





aa) Guía de practica (circuito de cruce y carretera): en esta sección se incluyen imágenes de la práctica del circuito de cruce y carretera, también se encuentra un link para descargar la guía en formato pdf. La guía de practica se puede observar en el Anexo 10.



Figura 77

Sección - Guía de practica (circuito de cruce y carretera)

Guía de práctica (circuito de cruce y carretera)


 **Guía de práctica (circuito de cruce y carretera)** 



 **Ficheros adjuntos** 

Descarga la guía de práctica

- [PracticadeAlumbradodeAltasyBajas.pdf \(Ventana nueva\)](#)



 Obra publicada con [Licencia Creative Commons Reconocimiento Compartir Igual 4.0](#)


bb) Guía de practica (circuito de intermitencia): en esta sección se incluyen imágenes de la práctica del circuito de intermitencia, también se encuentra un link para descargar la guía en formato pdf. La guía de practica se puede observar en el Anexo 11.



Figura 78

Sección - Guía de practica (circuito de intermitencia)

Guía de práctica (circuito de intermitencia)


 **Guía de práctica (circuito de intermitencia)** 



 **Ficheros adjuntos** 

Descarga la guía de práctica

- [PracticadeDireccionalyParqueo.pdf \(Ventana nueva\)](#)

 Obra publicada con [Licencia Creative Commons Reconocimiento Compartir Igual 4.0](#)

cc) Bibliografía: finalmente la última sección muestra la bibliografía utilizada para realizar el curso interactivo.

Figura 79

Sección - Bibliografía

Bibliografía



Bibliografía

Ø3_Doc_Apoyo_NORMA_DIN_72552.pdf. (s. f.). Recuperado 16 de julio de 2023, de http://www.inacap.cl/web/material-apoyo-cedem/alumno/Mecanica/Mecanica-Automotriz-MPEAØ1-Electricidad-Automotriz/Ø3_Doc_Apoyo_NORMA_DIN_72552.pdf

A Cierta Ciencia (Director). (2022, septiembre 13). ⚡ Voltaje, Corriente y Resistencia 💡 ¿Qué son? Diferencias y Ejemplo [Fácil y Rápido] | FÍSICA |. <https://www.youtube.com/watch?v=ApPKEh5BRxQ>

admin. (2017, septiembre 19). Faros LED - ventajas y desventajas, normativa legal y consejos para el montaje. <https://www.expertoautorecambios.es/magazine/faros-led-79Ø>

Barrales, R., Barrales, V., & Rodríguez, M. (2016). Circuitos eléctricos: Teoría y práctica (Grupo Editorial Patria).

Belem, M. (2019, abril 25). ¿Cuál es la diferencia entre Corriente y Voltaje? DIFIERE. <https://difiere.com/diferencia-entre-corriente-y-voltaje/>

Cablepelado Electrónica (Director). (2019, septiembre 12). Rele Intermitente para LED Indicador de 3 pin distribuido por CABLEPELADO ®. <https://www.youtube.com/watch?v=yYOpR2dALYE>

Car Videos Chile Oficial (Director). (2020, mayo 31). Subaru Alcyone / SVX 1991–1996 Video Tributo. https://www.youtube.com/watch?v=czxQSYDQ_C8

Citroën SM: El mejor GT de la historia que nació antes de tiempo. (s. f.). Diariomotor. Recuperado 16 de julio de 2023, de <https://www.diariomotor.com/noticia/historia-citroen-sm/>

Jiménez, B. (2012). Técnicas básicas de electricidad de vehículos. IC Editorial.

La evolución de los sistemas de iluminación en el automóvil. (s. f.). carwow.es. Recuperado 16 de julio de 2023, de <https://www.carwow.es/blog/evolucion-sistemas-iluminacion-automoviles>

LED o Halógenas: ¿cuál elegir para tu auto? (s. f.). Recuperado 16 de julio de 2023, de <https://www.firestone.com.co/tips-firestone/otros/luces-led-para-carros/>

Los faros OLED de Audi brillarán en septiembre. (2015, julio 29). KMPH. <https://www.bolsamania.com/kmph/los-faros-oled-de-audi-brillaran-en-septiembre/>

CONCLUSIONES

El proyecto cumplió con el principal objetivo de crear una maqueta didáctica del sistema de iluminación de un automóvil incluyendo un comando de control de voz, dicha maqueta será entregada al área de mecánica automotriz de la fundación PACES.

Se cumplió con los parámetros esenciales que debe cumplir la maqueta en términos de ergonomía, calidad, funcionabilidad, seguridad y estética. Para lo cual se comparó con diferentes tesis y diseños comerciales, para posteriormente lograr la creación de una maqueta original de fácil uso y entendimiento que brindara un máximo desempeño a los estudiantes de los talleres de PACES.

Se realizó los Objetivos Renovables de Aprendizaje (ORA) mediante este objetivo el estudiante satisface las necesidades teóricas y prácticas, la página interactiva aporta un gran acompañamiento teórico el cual permite desenvolverse de mejor manera al estudiante a la hora de desarrollar la práctica, incluso le permite estudiar y adquirir conocimientos específicos, además las guías de práctica ayudan a fortalecer dicho conocimiento ya que brinda al estudiante pautas en el proceso de armado de los circuitos y una evaluación final para que el estudiante logre retroalimentarse.

RECOMENDACIONES

El comando de voz activara los relés de forma inmediata, siempre y cuando el ambiente en el cual se encuentre la maqueta no exista un exceso de ruido que pueda opacar el entendimiento de las palabras, además se debe hablar de forma clara.

En la etapa de manipulación de la maqueta es importante revisar las conexiones de los circuitos de alumbrado y que el docente o guía realice el acompañamiento en base al uso de las guías.

BIBLIOGRAFÍA

- 03_Doc_Apoyo_NORMA_DIN_72552.pdf*. (s. f.). Recuperado 16 de julio de 2023, de http://www.inacap.cl/web/material-apoyo-cedem/alumno/Mecanica/MecanicaAutomotriz-MPEA01-ElectricidadAutomotriz/03_Doc_Apoyo_NORMA_DIN_72552.pdf
- A Cierta Ciencia (Director). (2022, septiembre 13). *Voltaje, Corriente y Resistencia ¿Qué son? Diferencias y Ejemplo [Fácil y Rápido] | FÍSICA |*. <https://www.youtube.com/watch?v=ApPKEh5BRxQ>
- admin. (2017, septiembre 19). *Faros LED – ventajas y desventajas, normativa legal y consejos para el montaje*. <https://www.expertoautorecambios.es/magazine/faros-led-790>
- Aguilar, I., De la Vega, J., Lugo, O., & Zarco, A. (2014). Análisis de criterios de evaluación para la calidad de los materiales didácticos digitales. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, 9(25), 73-89.
- Andrade, D., & Rodríguez, C. (2022). *DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN MÓDULO DIDÁCTICO DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN DE UN VEHÍCULO SPARK GT 2021 PARA EL DESARROLLO DE PRÁCTICAS EN LOS TALLERES ESCUELA SAN PATRICIO*. Universidad Politécnica Salesiana.
- Barrales, R., Barrales, V., & Rodríguez, M. (2016). *Circuitos eléctricos: Teoría y práctica* (Grupo Editorial Patria).
- Belem, M. (2019, abril 25). ¿Cuál es la diferencia entre Corriente y Voltaje? *DIFIERE*. <https://difiere.com/diferencia-entre-corriente-y-voltaje/>

Cablepelado Electrónica (Director). (2019, septiembre 12). *Rele Intermitente para LED Indicador de 3 pin distribuido por CABLEPELADO* ®. <https://www.youtube.com/watch?v=yYOpR2dALYE>

Calderón, R., & Castro, A. (2021). Maquetación como recurso didáctico para la enseñanza—Aprendizaje de la Geometría. *Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología*, VII(3).

Car Videos Chile Oficial (Director). (2020, mayo 31). *Subaru Alcyone / SVX 1991—1996 Video Tributo*. https://www.youtube.com/watch?v=czxQSYQPQ_C8

Citroën SM: El mejor GT de la historia que nació antes de tiempo. (s. f.). Diariomotor. Recuperado 16 de julio de 2023, de <https://www.diariomotor.com/noticia/historia-citroen-sm/>

Fundación Salesiana PACES. (s. f.). Recuperado 6 de marzo de 2023, de <https://paces.org.ec/>

Jiménez, B. (2012). *Técnicas básicas de electricidad de vehículos*. IC Editorial.

La evolución de los sistemas de iluminación en el automóvil. (s. f.). carwow.es. Recuperado 16 de julio de 2023, de <https://www.carwow.es/blog/evolucion-sistemas-iluminacion-automoviles>

LED o Halógenas: ¿cuál elegir para tu auto? (s. f.). Recuperado 16 de julio de 2023, de <https://www.firestone.com.co/tips-firestone/otros/luces-led-para-carros/>

Los faros OLED de Audi brillarán en septiembre. (2015, julio 29). *KMPH*. <https://www.bolsamania.com/kmph/los-faros-oled-de-audi-brillaran-en-septiembre/>

Lucas Nülle—Lighting system and vehicle electrical system. (s. f.). Recuperado 24 de mayo de 2023, de <https://www.lucas-nuelle.us/2768/apg/17705/Lighting-system-and-vehicle-electrical-system.htm>

- Molina, J. (2015). *Electricidad, electromagnetismo y electrónica aplicados al automóvil: Mantenimiento de los sistemas eléctricos y electrónicos de vehículos*. IC Editorial.
- Motoring.com.au (Director). (2015, noviembre 10). *1912 Cadillac Model 30 Review*.
<https://www.youtube.com/watch?v=0apwDgEgLI4>
- Niño, J., & Fernández, F. (2019). Una mirada a la enseñanza de conceptos científicos y tecnológicos a través del material didáctico utilizado. *Revista Espacios*, 40(15), 4.
- Obregón, M. (2016). *Funfamentos de ergonomía*. Grupo Editorial Patria.
- Patentmotorwagen: Cuando los coches iluminaban con velas*. (2019, febrero 12). Diario ABC.
https://www.abc.es/motor/reportajes/abci-historia-automocion-patentmotorwagen-cuando-coches-iluminaban-velas-201902120120_noticia.html
- Potencia hp (Director). (2021, diciembre 9). *Qué es un RELÉ y cómo FUNCIONA (relevador)*.
https://www.youtube.com/watch?v=4T292a5Vc_M
- Proyectos, M. (2021, febrero 17). La importancia de utilizar materiales de calidad» Martín Proyectos. *Martín Proyectos*. <https://www.martinproyectos.com/la-importancia-utilizar-materiales-calidad/>
- ¿Qué es un inversor de corriente? Guía Práctica + Comparativa*. (2019, julio 16).
<https://topbateriaexterna.com/inversor-de-corriente/>
- Rueda, M., & Zambrano, M. (2013). *MANUAL DE ERGONOMÍA Y SEGURIDAD* (1.^a ed.). Alfaomega.
- Santos, L., & Valarezo, D. (2010). *Diseño, construcción e instalación de un sistema electromecánico de luces antiniebla activo para vehículo Chevrolet corsa evolution 1.8*. Universidad Politécnica Salesiana.

Secretaría de educación superior. (2018). *Ampliación de la oferta de carreras y programas públicos con calidad y pertinencia*. Secretaría de educación superior, ciencia tecnología e innovación.

Sistema de iluminación del automóvil. (s. f.). Recuperado 16 de julio de 2023, de <http://www.sabelotodo.org/automovil/sisiluminacion.html>

Sistemas de iluminación: ¿qué coches tienen los mejores faros adaptativos? (s. f.). Autopista. Recuperado 16 de julio de 2023, de https://www.autopista.es/tecnologia/sistemas-de-iluminacion-que-coches-tienen-los-mejores-faros-adaptativos_142857_102.html

TERMINALES (Caja de)—Definición—Significado. (s. f.). Recuperado 16 de julio de 2023, de <https://diccionario.motorgiga.com/diccionario/terminales-caja-de-definicion-significado/gmx-niv15-con195711.htm>

THEPRA Automotive Training. (s. f.). THEPRA Automotive Training. Recuperado 24 de mayo de 2023, de <https://www.thepra.de/>

Tipos comunes de conectores eléctricos: Una guía completa. (2022, noviembre 21). <https://industrysurfer.com/blog-industrial/tipos-comunes-de-conectores-electricos-una-guia-completa/>

tutorica.com (Director). (2021, septiembre 26). *La iluminación como sistema de seguridad activa del vehículo*. https://www.youtube.com/watch?v=K8q_75_hur0

Vázquez, L., Cue, C., Betancourt, M., Mayford, A., & Macías, T. (2020). Material didáctico: Maqueta sobre la segmentación pulmonar para la asignatura de anatomía humana. *Universidad de Ciencias Médicas de Granma*, 6.

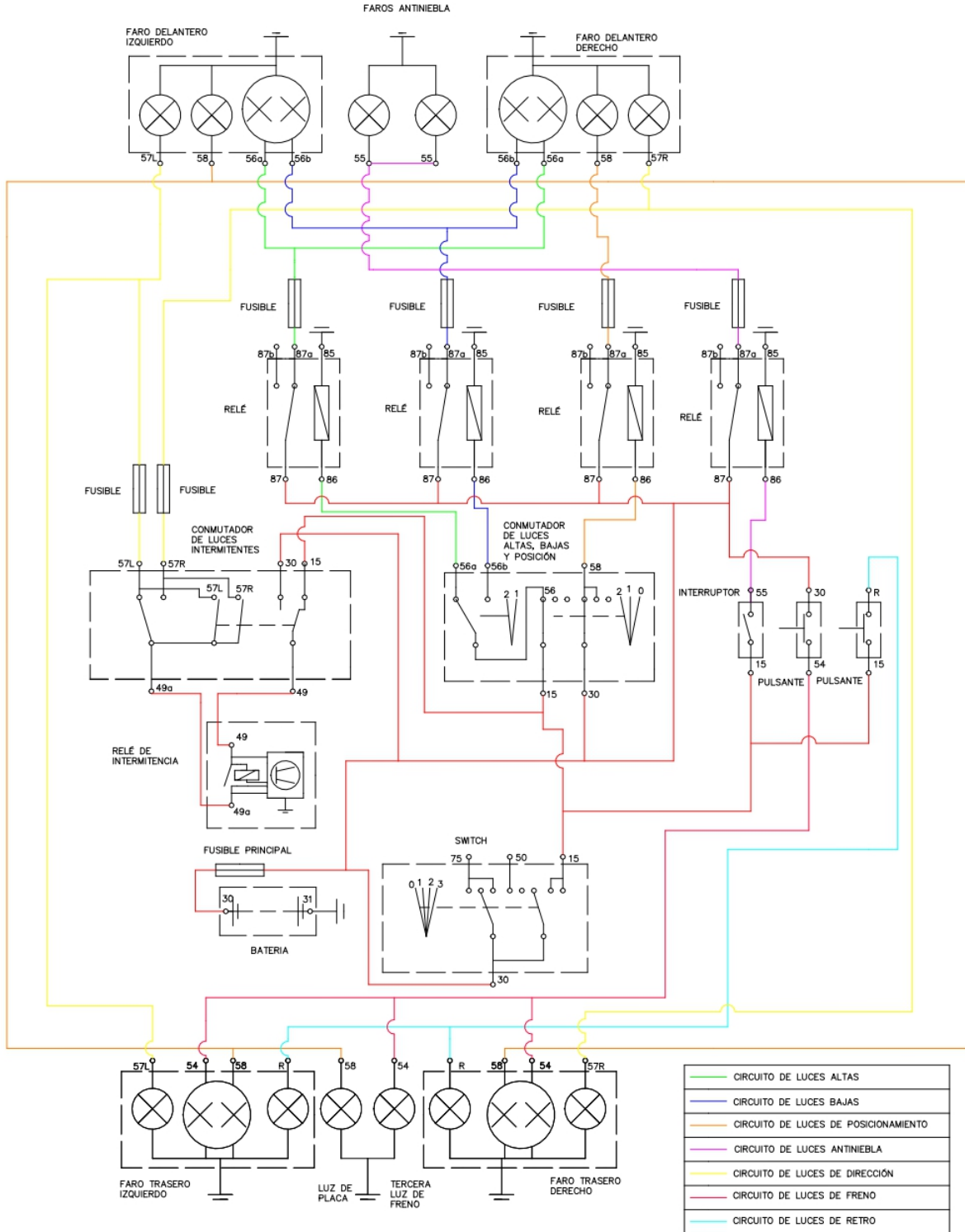
What Is Ergonomics (HFE)? | The International Ergonomics Association is a global federation of human factors/ergonomics societies, registered as a nonprofit organization in Geneva,

Switzerland. (s. f.). Recuperado 24 de mayo de 2023, de <https://iea.cc/about/what-is-ergonomics/>

ANEXOS


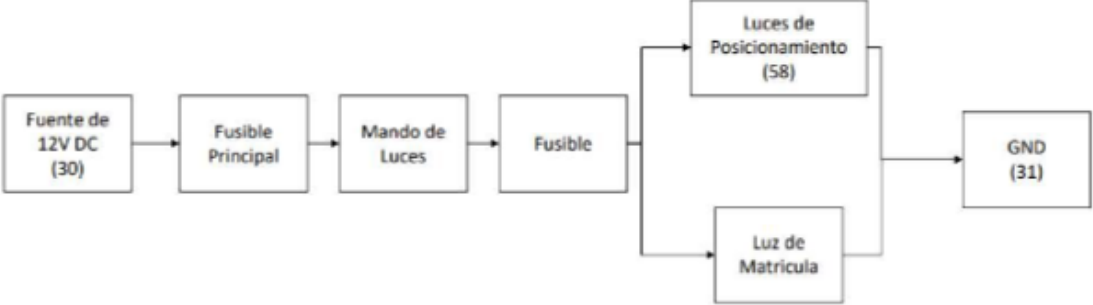
Anexo 1

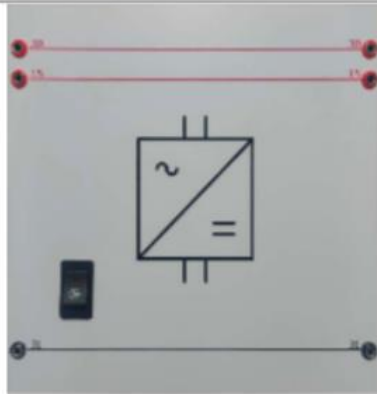
Circuitos eléctricos



Anexo 2

Guía de práctica - Luces de posición

| | | | |
|---|---|--|--|
|  | | GUÍA DE PRÁCTICA DE LABORATORIO / TALLERES | |
| CARRERA: Ingeniería Automotriz | | ASIGNATURA: Electricidad Automotriz | |
| NRO. PRÁCTICA: | 1 | TÍTULO PRÁCTICA: Sistema Eléctrico de Alumbrado Posicionamiento | |
| OBJETIVO <ul style="list-style-type: none"> Instalar el sistema de alumbrado de posicionamiento, aplicando la nomenclatura de terminales eléctricos comprendiendo su funcionamiento. | | | |
| INSTRUCCIONES (Detallar las instrucciones que se dará al estudiante): | | 1. Presentar materiales individuales (Mandil) | |
| | | 2. Presentar materiales grupales (Dichos por el educador) | |
| ACTIVIDADES POR DESARROLLAR | | | |
| Esquema de bloques de la instalación | | | |
| Luces de Posicionamiento | | | |
| <p>A continuación, se presenta en esquema de bloques el orden en el cual van a ir conectado los diversos elementos que componen el circuito de Alumbramiento Carretera y Cruce.</p> | | | |
|  | | | |
| Proceso de instalación | | | |
| <p>Paso 1: Energizar el circuito: El que dotara de electricidad es el transformador, recibe (110V AC) y entrega (12V 40A DC) lo mismo si estuviera conectado a una batería convencional, cuando esté conectado tendrá un interruptor el que permitirá el paso de corriente hacia los pines de conexión.</p> | | | |



Instalación de las luces bajas y altas con relé

En la tabla 2 se detallan los pasos para la instalación.

Tabla 1: Proceso de instalación para luces de posición y matrícula sin relé

| PASOS | ELEMENTO | TERMINAL | CONECTAR A | TERMINAL | ELEMENTO |
|-------|--------------------------------------|----------|------------|----------|-----------------------------|
| 1 | Fuente de poder | 30 | → | Entrada | Fusible Principal |
| 2 | Fusible Principal | Salida | → | 30 | Mando de luces |
| 3 | Mando de Luces | 58 | → | Entrada | Fusible |
| 4 | Fusible | Salida | → | 58 | Faros delanteros |
| 5 | Fusible | Salida | → | 58 | Faros traseros |
| 6 | Faros traseros | 58 | → | 58 | Luz de Placa |
| 7 | Conjunto delantero | 58 | → | 31 | GND de los Faros Delanteros |
| 8 | Conjunto Trasero | 58 | → | 31 | GND de los Faros Traseros |
| 9 | GND del Conjunto Delantero y Trasero | 31 | → | 31 | GND de la Fuente |

RESULTADO(S) OBTENIDO(S):

- Terminales eléctricos de las luces de posicionamiento: _____
- Terminales de batería: _____
Con que otro termino se les conoce a las luces de posicionamiento: _____

- ¿Se le puede poner un relé a este circuito? ¿Por qué?

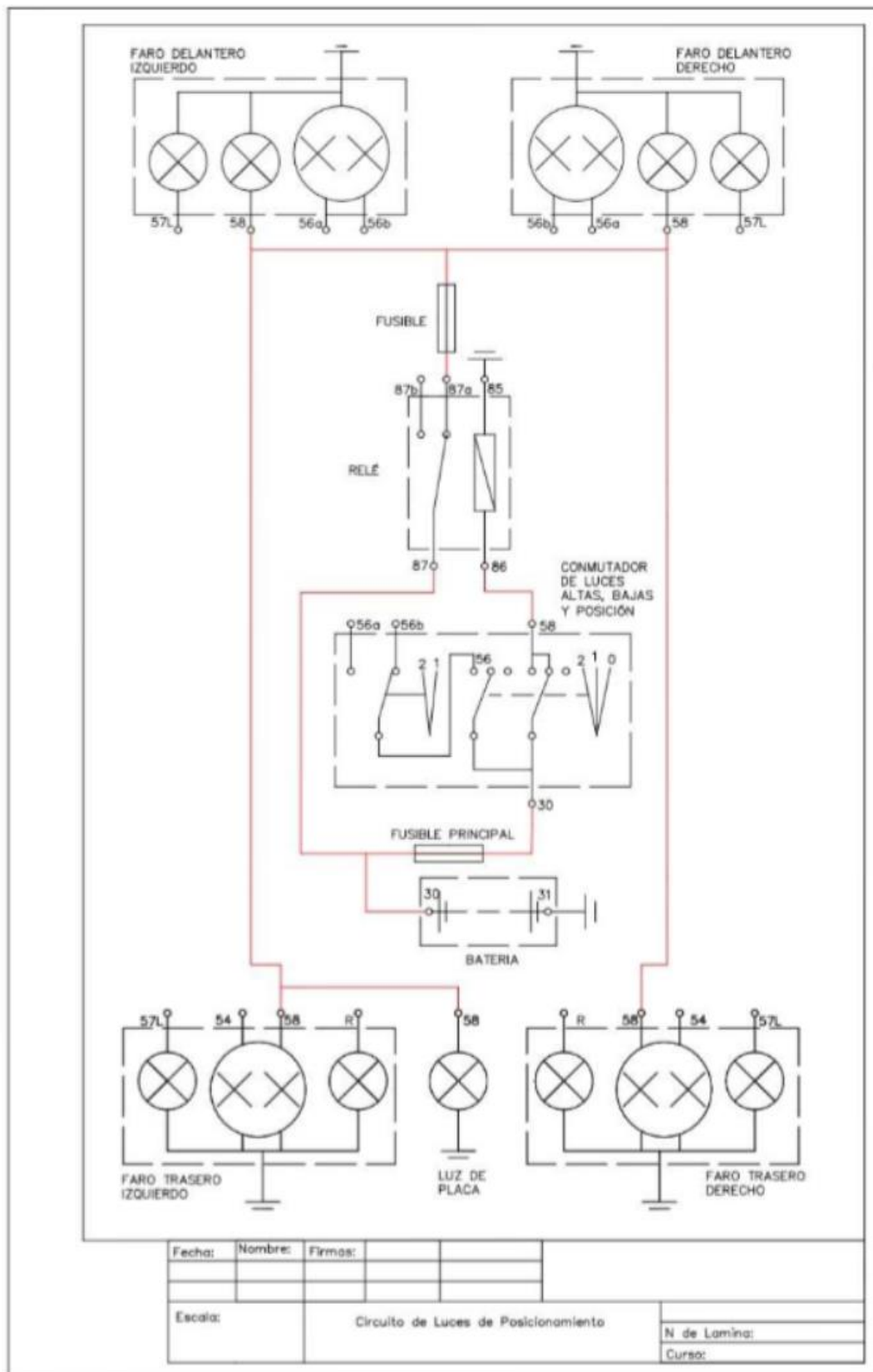
- Describa el funcionamiento del mando de alumbrado

- Describa el funcionamiento del sistema de alumbrado Altas y Bajas

CONCLUSIONES:





RECOMENDACIONES:

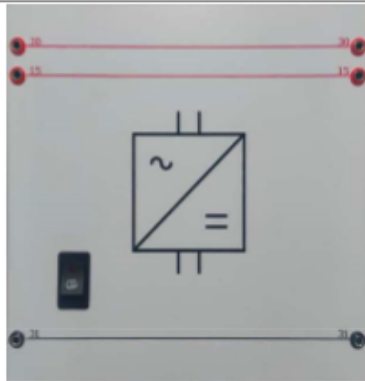
Diagrama de instalación luces posición:



Anexo 3

Guía de práctica - Luces de cruce y carretera

| | | | | | |
|--|---|---|-------------------------------------|---|--|
|  | |  | | GUÍA DE PRÁCTICA DE LABORATORIO / TALLERES | |
| CARRERA: Ingeniería Automotriz | | | ASIGNATURA: Electricidad Automotriz | | |
| NRO. PRÁCTICA: | 1 | TÍTULO PRÁCTICA: Sistema Eléctrico de Alumbrado (Altas y Bajas) | | | |
| OBJETIVO <ul style="list-style-type: none"> • Instalar el sistema de alumbrado de luces de cruce y de carretera usando un relé para cada sistema, aplicando la nomenclatura de terminales eléctricos comprendiendo su funcionamiento. | | | | | |
| INSTRUCCIONES (Detallar las instrucciones que se dará al estudiante): | | 1. Presentar materiales individuales (Mandil) | | | |
| | | 2. Presentar materiales grupales (Dichos por el educador) | | | |
| ACTIVIDADES POR DESARROLLAR | | | | | |
| Esquema de bloques de la instalación | | | | | |
| Luces Altas y Bajas | | | | | |
| A continuación, se presenta en esquema de bloques el orden en el cual van a ir conectado los diversos elementos que componen el circuito de Alumbramiento Carretera y Cruce. | | | | | |
|  <pre> graph LR A[Fuente de 12V DC (30)] --> B[Fusible Principal] B --> C[Mando de Luces] C --> D[Conmutador de Cambio de Luces] D --> E[Relé de Luces Bajas] E --> F[Fusible] F --> G[Faros de Luces Bajas (56b)] G --> H[GND (31)] </pre> | | | | | |
|  <pre> graph LR A[Fuente de 12V DC (30)] --> B[Fusible Principal] B --> C[Mando de Luces] C --> D[Conmutador de Cambio de Luces] D --> E[Relé de Luces Altas] E --> F[Fusible] F --> G[Faros de Luces Altas (56a)] G --> H[GND (31)] </pre> | | | | | |
| Proceso de instalación | | | | | |
| Paso 1: Energizar el circuito: El que dotara de electricidad es el transformador, recibe (110V AC) y entrega (12V 40A DC) lo mismo si estuviera conectado a una batería convencional, cuando esté conectado tendrá un interruptor el que permitirá el paso de corriente hacia los pines de conexión. | | | | | |



Instalación de las luces bajas y altas con relé

En la tabla 2 se detallan los pasos para la instalación.

Tabla 1: Proceso de instalación para luces de posición y matricula sin relé

| PASOS | ELEMENTO | TERMINAL | CONECTAR A | TERMINAL | ELEMENTO |
|-------|----------------------------|----------|------------|----------|--------------------------------------|
| 1 | Fuente de poder | 30 | → | Entrada | Fusible Principal |
| 2 | Fusible Principal | Salida | → | 30 | Mando de luces |
| 3 | Mando de Luces Bajas | 56b | → | 85 | Relé Bajas |
| 4 | Relé Bajas | 85 | → | 86 | GND del Relé |
| 5 | Mando de Luces Altas | 56a | → | 85 | Relé Altas |
| 6 | Relé Altas | 85 | → | 86 | GND Relé |
| 7 | Relé Bajas | 87b | → | 56b | Faro delantero (izquierda y derecha) |
| 8 | Relé Altas | 87b | → | 56a | Faro delantero (izquierda y derecha) |
| 9 | GND del Conjunto Delantero | 31 | → | 31 | GND de la Fuente |

RESULTADO(S) OBTENIDO(S):

- Terminales eléctricos de las luces Altas y Bajas: _____
- Terminales de batería: _____
- Terminales del relé: _____
- Con que otro termino se les conoce a las luces de Altas y Bajas: _____
- Describa el funcionamiento del relé:

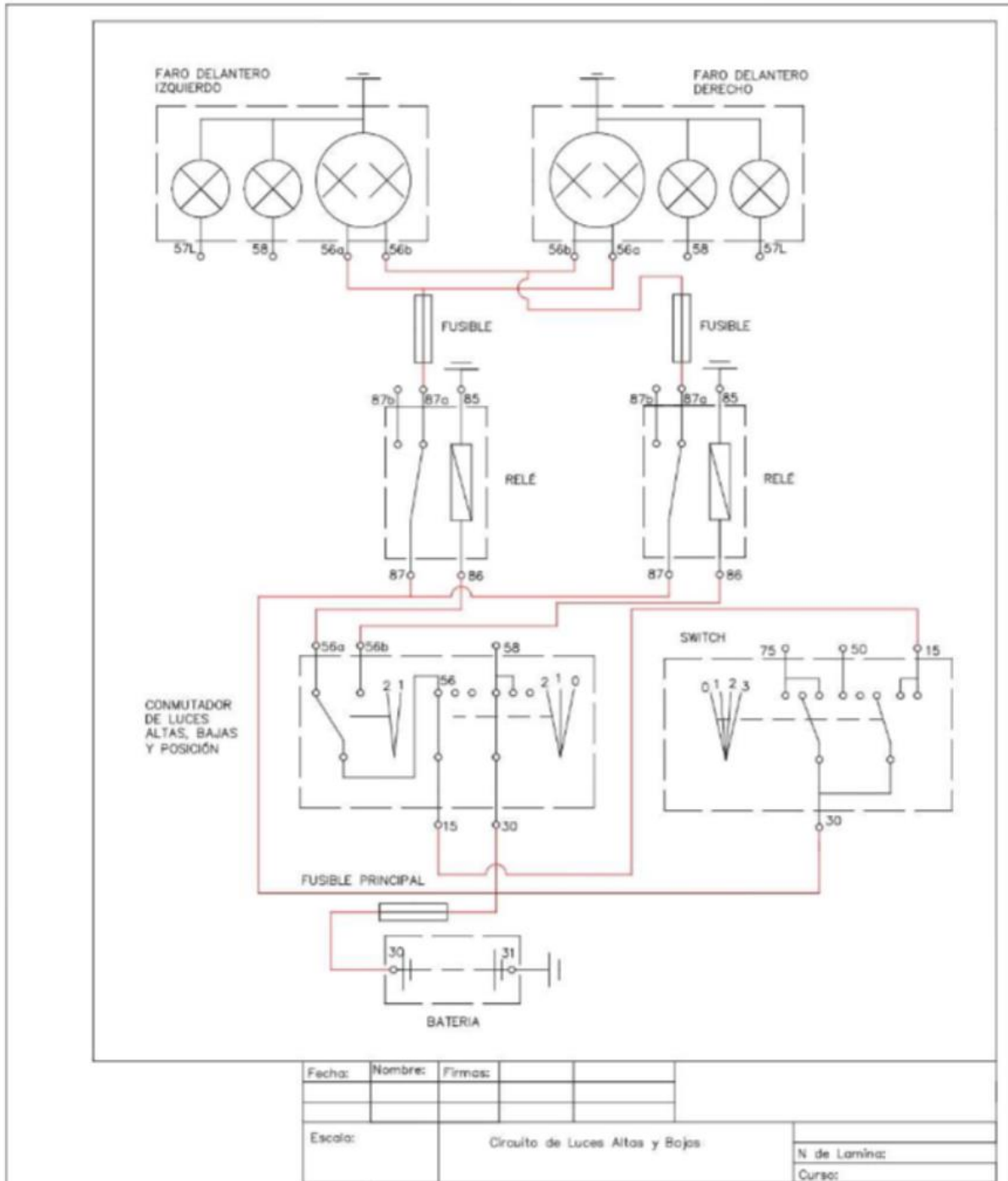
- Describa el funcionamiento del mando de alumbrado

- Describa el funcionamiento del sistema de alumbrado Altas y Bajas

CONCLUSIONES:



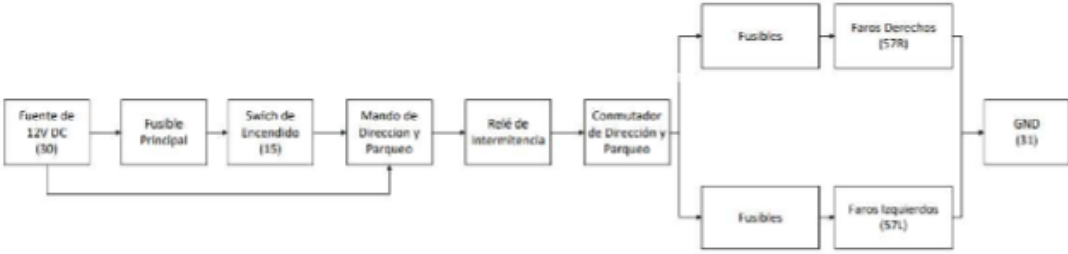
RECOMENDACIONES:

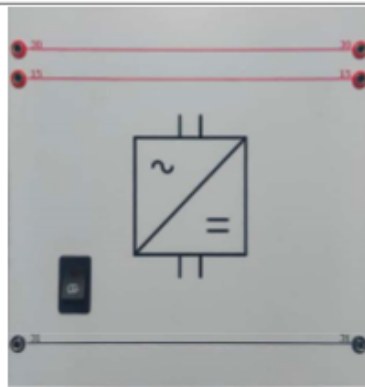
Diagrama de instalación luces altas y bajas:



Anexo 4

Guía de práctica - Luces de intermitencia

| | | | |
|---|---|---|--|
|  | | GUÍA DE PRÁCTICA DE LABORATORIO / TALLERES | |
|  | | | |
| CARRERA: Ingeniería Automotriz | | ASIGNATURA: Electricidad Automotriz | |
| NRO. PRÁCTICA: | 3 | TÍTULO PRÁCTICA: Sistema Eléctrico de Dirección y Parqueo | |
| OBJETIVO <ul style="list-style-type: none"> • Instalar el sistema de alumbrado de dirección y parqueo, usando un relé de intermitencia, aplicando la nomenclatura de terminales eléctricos comprendiendo su funcionamiento. | | | |
| INSTRUCCIONES (Detallar las instrucciones que se dará al estudiante): | 1. Presentar materiales individuales (Mandil) | | |
| | 2. Presentar materiales grupales (Dichos por el educador) | | |
| ACTIVIDADES POR DESARROLLAR | | | |
| Esquema de bloques de la instalación | | | |
| Luces de Posicionamiento | | | |
| <p>A continuación, se presenta en esquema de bloques el orden en el cual van a ir conectado los diversos elementos que componen el circuito de Alumbramiento Carretera y Cruce.</p> | | | |
|  | | | |
| Proceso de instalación | | | |
| <p>Paso 1: Energizar el circuito: El que dotara de electricidad es el transformador, recibe (110V AC) y entrega (12V 40A DC) lo mismo si estuviera conectado a una batería convencional, cuando esté conectado tendrá un interruptor el que permitirá el paso de corriente hacia los pines de conexión.</p> | | | |



Instalación de las luces direccionales y parqueo

En la tabla 2 se detallan los pasos para la instalación.

Tabla 1: Proceso de instalación para luces de posición y matrícula sin relé

| PASOS | ELEMENTO | TERMINAL | CONECTAR | TERMINAL | ELEMENTO |
|-------|--------------------------------------|----------|----------|----------|--|
| 1 | Fuente de poder | 30 | → | Entrada | Fusible Principal |
| 2 | Fusible Principal | Salida | → | 30 | Switch de Encendido |
| 3 | Switch de Encendido | 15 | → | 15 | Mando de Direccionales |
| 4 | Fusible Principal | Salida | → | 30 | Mando de Direccionales |
| 5 | Mando de Direccionales | Salida | → | X | relé de intermitencia |
| 6 | Relé de Intermitencia | L | → | 49a | Entrada de señal al conmutador |
| 7 | Conmutador | 57R | → | 57R | Faros Derechos (Delanteros y Traseros) |
| 8 | Conmutador | 57L | → | 57L | Faros Izquierdos (Delanteros y Traseros) |
| 9 | GND del Conjunto Delantero y Trasero | 31 | → | 31 | GND de la Fuente |

RESULTADO(S) OBTENIDO(S):

- Terminales eléctricos de las luces de Direccionales y Parqueo: _____
- Terminales de batería: _____
- Con que otro termino se les conoce a al relé de Intermitencia: _____

- ¿Cómo funciona el relé de intermitencia?

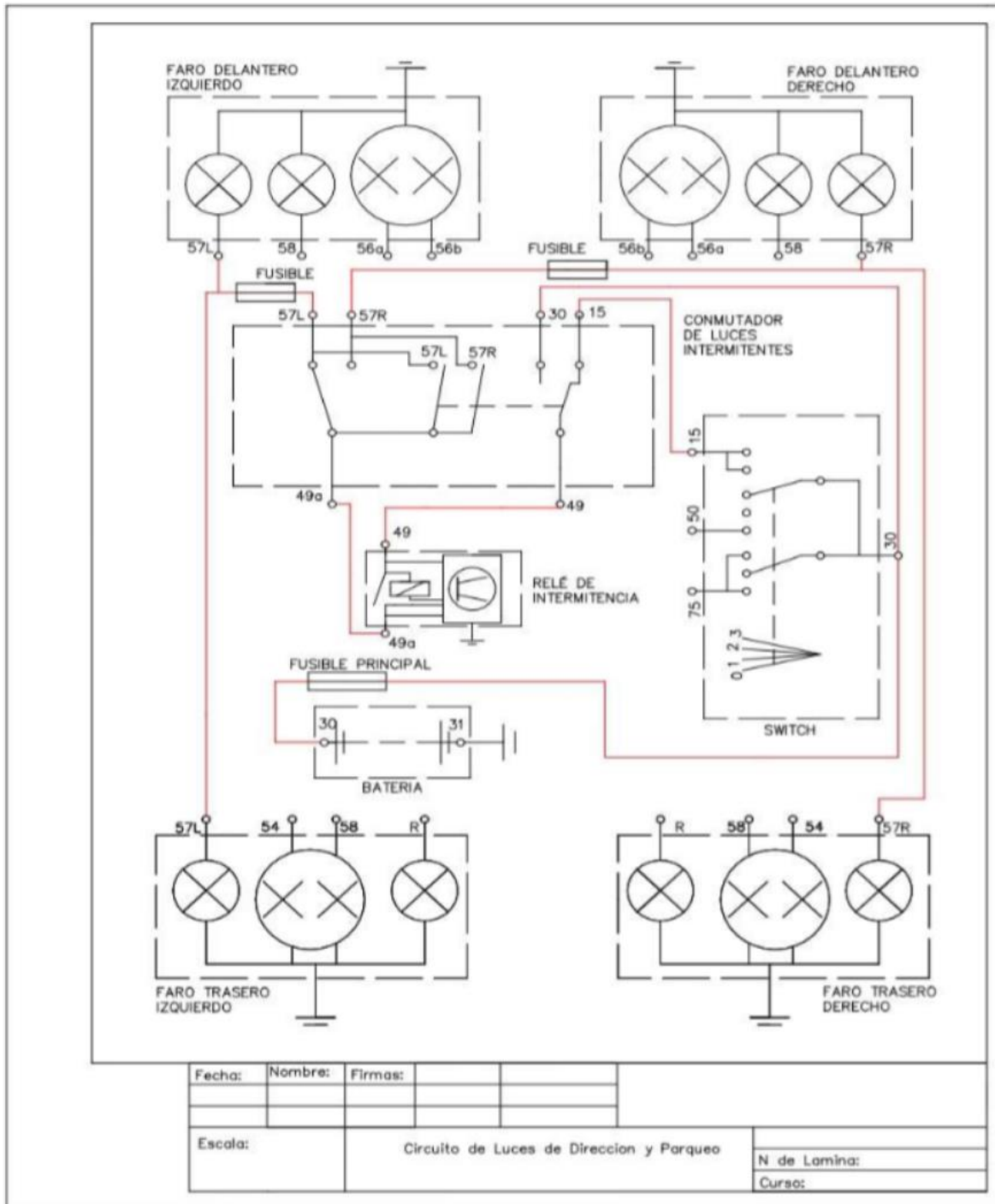
- Describa el funcionamiento del conmutador de direccional y parqueo.

- Describa el funcionamiento del sistema de alumbrado direccional y parqueo

CONCLUSIONES:

RECOMENDACIONES:

Diagrama de instalación luces direccional y parqueo:



Anexo 5

Resultados esperados - Práctica de luces de posición

Anexo 6

Resultados esperados - Práctica de luces de cruce y carretera

Anexo 7

Resultados esperados - Práctica de luces de intermitencia