



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE GUAYAQUIL

CARRERA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

PROYECTO TÉCNICO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERO ELECTRÓNICO

TEMA:

**“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL CON
ACCESO BIOMÉTRICO PARA ENCENDIDO DE VEHÍCULOS Y
CONTROL ELÉCTRICO DESDE UNA APP ANDROID”**

AUTORES:

JORGE GUSTAVO PALADINES BRAVO

JAVIER FRANCISCO CEVALLOS MONTENEGRO

TUTOR:

ING. GINO ALVARADO

GUAYAQUIL - ECUADOR

2019

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA

Nosotros, Jorge Gustavo Paladines Bravo y Javier Francisco Cevallos Montenegro, alumnos de la Universidad Politécnica Salesiana, declaramos que los conceptos, análisis desarrollados y conclusiones del presente trabajo son de exclusiva responsabilidad de los autores.

Guayaquil, 2019

Jorge Paladines B.
C.I. 094052411-9

Javier Cevallos M.
C.I. 092312988-6

CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS

Por medio de la presente, Jorge Gustavo Paladines Bravo y Javier Francisco Cevallos Montenegro, declaramos que el proyecto técnico de titulación: “DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL CON ACCESO BIOMÉTRICO PARA ENCENDIDO DE VEHÍCULOS Y CONTROL ELÉCTRICO DESDE UNA APP ANDROID”, que se presentó ante el consejo de la carrera de ingeniería electrónica, es transferido en su generalidad, los privilegios de pertenencia intelectual los cuales nos competen de este proyecto técnico, enunciado forma gratuita a favor de la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 2019

Jorge Paladines Bravo
C.I. 094052411-9

Javier Cevallos Montenegro
C.I. 092312988-6

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo Msc. Gino Alvarado certifico que bajo mi dirección y asesoría fue desarrollado el proyecto técnico de titulación **“Diseño e implementación de un sistema de control con acceso biométrico para encendido de vehículos y control eléctrico desde una app Android”**, realizado por los señores **Jorge Gustavo Paladines Bravo** y **Javier Francisco Cevallos Montenegro** para la obtención del título de **Ingeniero Electrónico**.

Por medio de la presente certifico que el documento cumple con los requisitos establecidos en el instructivo para la estructura y desarrollo de trabajos de titulación para pregrado de la Universidad Politécnica Salesiana.

En virtud de lo anterior, autorizo su presentación y aceptación como una obra auténtica y de alto valor académico.

Guayaquil, febrero del 2019

Ing. Gino Alvarado Mejía

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación es dedicado a Dios por permitirme estar con vida y brindarme toda la energía que necesito, vitalidad para poder enfrentar todos los obstáculos que se cruzaron en mi camino.

A mi madre Mariana de Jesús Bravo Lema y mi padre Hermel Gustavo Paladines Largo los cuales desde mi nacimiento me han cuidado, formado, ayudado y estado ahí para mí.

A mis queridos tíos, hermana y sobrino que brindan a mis días felicidad y hacen que me esfuerce cada día más.

Jorge Paladines B.

DEDICATORIA

Quiero dedicar este proyecto de tesis a toda mi familia especialmente a mis padres Francisco Cevallos Zambrano, Marjorie Montenegro Delgado que han sido un pilar fundamental en mi formación profesional, me proporcionaron una gran variedad de consejos y soporte monetario para avanzar a lo largo de la carrera, mis padres han sido grandes ejemplos para mí y también mi mayor motivación.

A mis abuelos porque ellos siempre creyeron en mí y de quienes aprendí que lo mejor que nuestros progenitores nos brindan es el conocimiento ya que el dinero no define a un ser humano. Mis padres igualmente me ilustraron que todas las ocasiones de beneficio que se presentan en nuestro diario vivir debo tomarlas.

Javier Cevallos M.

AGRADECIMIENTO

Doy gracias a Dios por brindarme la sabiduría y fuerza para afrontar todas las adversidades y dificultades que se fueron presentando en el diario vivir a todas esas personas que estuvieron presentes y que influyeron en mi vida universitaria ,vida profesional brindándome su apoyo , consejos y demás ayudas a todos los que me acompañaron en vida y a los que me siguen acompañando en mi largo caminar y a quienes es posible realizar este proyecto, gracias a ustedes mis padres por estar ahí de forma incondicional Hermel Gustavo Paladines Largo, Mariana de Jesús Bravo Lema sin su apoyo y confianza hubiera sido muy difícil y casi imposible la realización de mis metas.

Agradezco a todos mis familiares los cuales los llevo siempre presente con mucho cariño y respeto mis abuelos gracias por estar ahí Teresa Lema, Jose Bravo mis tíos Iván Bravo, José Bravo, Juan Bravo Raúl Bravo, Sandra Robles, Gina Delgado, Gonzalo Paladines a mis amigos y compañeros universitarios Ángel Viteri, Andrés Parraga, Javier Cevallos, Luis Águila, Jairo Sarez, Adam Chancay, Carlos León, Cristhian Peña, Walter Cirino, la casa del diseño, le agradezco a los docentes por ser guía y modelo a seguir tanto en la vida profesional como universitaria, Gino Alvarado, Pablo Echeverría, Néstor Zamora, Víctor Huilcapi, Jorge Fariño, Diego Freire, Víctor Larco y demás profesores que me acompañaron en mi vida, gracias a la gran amiga que desde que empezó mi carrera universitaria a estado ahí para mi brindándome su incondicional apoyo Mariela Quispe eterno agradecimiento con todos ustedes por ayudarme a formarme como profesional y como persona.

Jorge Paladines B.

AGRADECIMIENTO

Dios te doy gracias por darme lo mejor del mundo, una vida bella, mis padres maravillosos, abuelitos cariñosos y familiares comprensivos, el amor reflejado en ellos, les permitió brindarme apoyo incondicional y ser pilar fundamental de mi éxito.

También doy gracias a Dios por poner en mi camino a los maestros, guías y formadores de juventudes, Dios como maestro de maestros, sembraste en mí el conocimiento y forjaste un ser integral.

Dios te doy gracias por los momentos compartidos con mis hermanos de aula, tu eres el amigo que nunca falla, replicaste la amistad, me regalaste verdaderos amigos. Gracias por la perseverancia, por la constancia, por el trabajo, eres el mejor de los obreros, me llevaste de la mano a subir los peldaños y alcanzar tan grande recompensa.

Dios te doy gracias por dejarme soñar, por hacer realidad mis sueños, por cristalizar mi sueño de convertirme en un ingeniero, tu cuidaste mi ambicioso anhelo. Gracias infinitas por permitirme llegar al término de mi carrera, y poder obtener el título de ingeniero en electrónica.

Javier Cevallos M.

RESUMEN

El constante desarrollo en tecnologías de seguridad para los diversos tipos de automóviles se encuentra en crecimiento, por la gran cantidad de robos de automóviles, estos niveles de seguridad se implementan en vehículos modernos del año estos representa una mayor inversión para las personas que deseen adquirir estos tipos de automóviles.

Se pensó en el sector de la clase media y baja los cuales no cuentan con tantos recursos económicos para que puedan implementar niveles de seguridad personalizado a su automóvil con un costo más barato y accesible a estos.

Debido a un inexistente control personalizado de acceso al encendido del vehículo se han reportado múltiples pérdidas de automóviles de diferentes marcas y no se ha podido determinar los responsables, esto genera pérdidas económicas para los propietarios de uno o más automóviles, además de un entorno de inseguridad por parte de las personas que utilizan este medio de transporte al no tener la confianza de que su automóvil se encontrará en el lugar establecido y además que será utilizado por personal asignado.

Se desarrollará un prototipo de sistema de control de acceso biométrico, el cual permitirá gestionar permisos de acceso para que se pueda controlar el encendido del automóvil mediante la huella digital y que el vehículo sólo pueda ser encendido por el usuario dueño del automóvil o personas asignadas por el mismo. Se desarrollará la programación correspondiente o software el cual permitirá visualizar desde estadísticas acceso al automóvil y que el vehículo esté constantemente enviando su posición a un servidor remoto en la nube para que desde una app o una página web se pueda determinar su ubicación.

Se instalará una cámara en el interior del automóvil para que cuando el usuario ingrese este proceda con su huella dactilar al encendido del mismo, la cámara instalada realizará en intervalos de tiempo múltiples capturas de imagen para verificar quién o quiénes son los que ingresan al automóvil.

Los distintos programas que se usaron en el proyecto son de licencia libre de esta forma se facilita el acceso y el aprendizaje, evitando ciertos usos de licencias que generen costos. Generando un proyecto escalable que brinda oportunidades de mejoras en distintas áreas.

Brinda a los usuarios o propietarios la oportunidad de tener un control sobre sus automóviles de forma integral, un producto en el que se hace más compacta la

seguridad, a menor costo, con valor agregado a su funcionalidad, calidad y desempeño. Todo esto es de gran utilidad para entrar en el mundo laboral donde se requiere de este tipo de tecnologías.

Palabras claves: sensor biométrico, Arduino, automóvil, sensores, Raspberry, módulo GPS.

ABSTRACT

The constant development in security technologies for several kind of vehicles are in growth constantly, by the great amount of cars' robbery, these security levels are implemented on modern cars, this represent a greater investment for people which wish to acquire these kind of vehicles.

It is thought in the middle class and lower class that don't have a lot of economic sources to apply personalized security levels in their cars with a cost cheaper and affordable for them.

Because of nonexistent personalized control of access to the ignition of the vehicle have been reported multiple losses of cars of different brands, could not be determined the responsible, this cause economic losses to the owners of one or more automobiles , besides an environment of insecurity by part from people who use this kind of transport cause they don't have the trust of that their automobiles will be in the established place and also will be used by the assigned personal.

It will be developed a prototype of biometric access control system which will allow to manage access permissions so that the ignition of the car can be controlled through the fingerprint and that the vehicle can only be powered by the owner user of the car or assigned persons by the owner. It will be developed the respective programming or software which will allow to display from statistics to access to the automobile and that the vehicle are constantly sending the position to a remote server on the cloud so that it from an app or a web page can determinate the location.

It will be installed a camera inside of automobile to when the user enter this proceed with the fingerprint to ignite the car, the camera installed will make captures of images on time intervals to verify who enter to the automobile.

The different programs that were used in the project are of free license this way it facilitates the access and the learning, avoiding certain uses of licenses that generate costs. Causing a scalable project that provides opportunities to improvement in different areas.

Give to users or owners the opportunity to have control over their cars in an integral way, a product which makes the security more compact, at a lower cost, with added value to its functionality, quality and performance.

All this is very useful to enter the work world where is required this type of technologies.

Key words: biometric sensor, Arduino, automobile, sensors, Raspberry, GPS module.

ÍNDICE GENERAL

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA	II
CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS	III
CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	IV
DEDICATORIA	V
DEDICATORIA	VI
AGRADECIMIENTO	VII
AGRADECIMIENTO	VIII
RESUMEN.....	IX
ABSTRACT	XI
ÍNDICE GENERAL	XIII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XVI
ÍNDICE DE TABLAS.....	XIX
INTRODUCCIÓN.....	XX
1. EL PROBLEMA	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Importancia.....	2
1.3. Alcances.....	2
1.4. Delimitación.....	2
1.4.1. Delimitación Temporal.....	2
1.4.2. Delimitación Espacial.....	3
1.4.3. Delimitación Académica	3
1.5. Objetivos.....	3
1.5.1. Objetivo General.....	3
1.5.2. Objetivos Específicos	4
2. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	4
2.1. Sensor biométrico.....	4
2.1.1. Sensor óptico FPM10A.....	4
2.1.2. Sensor térmico	5
2.1.3. Sensor de campo eléctrico	5
2.2. Teclado kickstream i8 mini inalámbrico	6
2.3. Relay	7
2.3.1. Relé SPST.....	7
2.3.2. Relé SPDT	8
2.3.3. Relé DPST	8
2.3.4. Relé DPDT	9
2.3.5. Relé de núcleo móvil	9
2.3.6. Relé tipo Reed.....	10
2.3.7. Relé polarizado.....	10
2.4. Raspberry Pi.....	11
2.4.1. Raspberry Pi 3 B	11
2.5. GPS NEO 6	12
2.6. Raspberry Pi 7" touch screen LCD	14
2.7. Jumper MM	16

2.8.	Cámara OV5647 para Raspberry Pi - 5MP	16
2.9.	Arduino	17
2.9.1.	Arduino Nano	18
2.9.2.	Arduino Uno R3.....	19
2.10.	Fusible	20
2.10.1.	Fusible cilindro	21
2.10.2.	Fusible desnudo.....	21
2.10.3.	Fusible encapsulado de vidrio	21
2.10.4.	Fusible de cuchillas.....	22
2.11.	Cable eléctrico	23
2.12.	Inmovilizador	23
2.12.1.	Llave transponder	24
2.12.2.	Antena o unidad de lectura	25
2.12.3.	Unidad del inmovilizador	26
2.12.4.	Unidad de control del motor	26
2.13.	Diodo	27
2.14.	Transistor.....	29
2.15.	PWA.....	30
2.16.	Firestore.....	31
2.17.	Node.js.....	34
2.18.	JavaScript	35
2.19.	Framework	37
2.20.	Vue.js.....	38
2.21.	HTML	39
2.22.	CSS	40
2.23.	Lenguaje de programación Arduino	41
2.24.	Raspbian.....	42
2.25.	Babel.....	44
2.26.	Webpack.....	44
2.27.	ECMAScript6	46
2.28.	SCSS	47
2.29.	W3.CSS	48
2.30.	Apache HTTP Server	49
2.31.	Django	50
3.	MARCO METODOLÓGICO	51
3.1.	Metodología de investigación	51
3.1.1.	Investigación bibliográfica documental	51
3.1.2.	Método de análisis y síntesis	52
3.1.3.	Método experimental	52
3.1.4.	Método científico	52
3.2.	Técnicas de investigación.....	52
3.2.1.	La observación	52
3.2.2.	La entrevista	53
3.3.	Propuesta de solución	53
3.4.	Desarrollo de aplicación para el sensor biométrico	56
3.5.	Arquitectura de red	57

3.6.	Conexión de Raspberry Pi 3B a internet.....	58
3.7.	Diseño y elaboración de placas de control eléctrico	61
3.8.	Interfaz web del sensor biométrico	69
3.9.	Interfaz de la aplicación web.....	69
4.	ANÁLISIS DE RESULTADOS	73
4.1.	Conexión módulo GPS	74
4.2.	Conexión sensor biométrico	75
4.3.	Implementación del proyecto.....	77
	CONCLUSIONES	82
	RECOMENDACIONES.....	83
	ANEXOS	84
	PROYECTOS DE INESTIGACIÓN VINCULADOS	86
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	87
	PRESUPUESTO.....	90
	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	91

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Vehículo Grand Vitara.....	3
Figura 2. Módulo de reconocimiento de huella digital FPM10A óptico Arduino.	5
Figura 3. Teclado kickstream i8 mini teclado inalámbrico	6
Figura 4. Estructura de un relay.....	7
Figura 5. Relé SPST	8
Figura 6. Relé SPDT.....	8
Figura 7. DPST o 2PST	9
Figura 8. DPDT o 2DPDT	9
Figura 9. Relé de núcleo móvil.....	10
Figura 10. Relé tipo Reed	10
Figura 11. Relé Polarizado	11
Figura 12. Raspberry Pi 3 B.....	12
Figura 13. GPS NEO 6	13
Figura 14. Esquema de montaje GPS NEO 6	14
Figura 15. Conexión de Arduino con módulo GPS NEO 6	14
Figura 16. Pantalla Raspberry Pi 7" touch screen LCD.....	15
Figura 17. Jumper MM.....	16
Figura 18. Cámara OV5647 para Raspberry Pi - 5MP	17
Figura 19. Arduino Nano.....	18
Figura 20. Arduino UNO R3.....	19
Figura 21. Fusible tipo cilindro	21
Figura 22. Fusible desnudo	21
Figura 23. Fusible encapsulado de vidrio.....	22
Figura 24. Fusible de cuchillas.....	22
Figura 25. Llave transponder	24
Figura 26. Antena de un sistema transponder	25
Figura 27. Unidad de mando del inmovilizador	26
Figura 28. Unidad de mando del motor.....	26
Figura 29. Material tipo P y tipo N.....	27
Figura 30. Polarización directa de un diodo	27
Figura 31. Polarización inversa de un diodo	28
Figura 32. Diodo de protección para relé	28
Figura 33. Transistor PNP y su estructura	29
Figura 34. Transistor NPN y su estructura	29
Figura 35. PWA	31
Figura 36. Firebase.....	32
Figura 37. Conceptos de Node.js.....	35
Figura 38. Estructura básica de JavaScript.....	36
Figura 39. Estructura del lenguaje de programación Arduino.....	42
Figura 40. Interfaz de Raspbian.....	43
Figura 41. Webpack.....	46
Figura 42. Diagrama de propuesta de solución.....	54
Figura 43. Diagrama de obtención y procesamiento de huellas	54

Figura 44. Diagrama de módulo para geolocalización	55
Figura 45. Arquitectura de red cliente-servidor	57
Figura 46. Diagrama de bloques conexión a internet Raspberry Pi 3B	58
Figura 47. Interfaz de ajustes de un dispositivo móvil	59
Figura 48. Activar datos móviles en un dispositivo móvil.....	59
Figura 49. Dar clic en zona portátil	60
Figura 50. Configuración de la red móvil "carbiometric"	60
Figura 51. Elaboración placas de circuitos eléctricos.....	61
Figura 52. Placas de circuitos electrónicos para control de accesorios.....	61
Figura 53. Esquema unifilar del circuito de control de luces altas	62
Figura 54. Diagrama general conexión de luces altas.....	63
Figura 55. Esquema unifilar del circuito de control de luz de cabina	63
Figura 56. Diagrama general de conexión de luz de cabina.....	64
Figura 57. Esquema unifilar del circuito de control de luces de parqueo.....	64
Figura 58. Diagrama general de conexión de luces de parqueo	65
Figura 59. Esquema unifilar del circuito de control de encendido del automóvil.....	65
Figura 60. Diagrama general conexión del sistema de ignición.....	66
Figura 61. Esquema unifilar del circuito de control de apertura seguros	66
Figura 62. Diagrama general de conexión de apertura de seguros.....	67
Figura 63. Esquema unifilar del circuito de control de cierre de seguros.....	67
Figura 64. Diagrama general de conexión de cierre de seguros	68
Figura 65. Esquema unifilar del circuito de cierre de ventanas	68
Figura 66. Diagrama general de conexión de cierre de ventanas	69
Figura 67. Inicio de sesión de la aplicación web	70
Figura 68. Interfaz de inicio de la aplicación web.....	70
Figura 69. Interfaz de accesorios de la aplicación web	71
Figura 70. Interfaz de ubicación de la aplicación web	71
Figura 71. Interfaz de perfil de conducción de la aplicación web.....	72
Figura 72. Interfaz de automóvil de la aplicación web.....	72
Figura 73. Interfaz de automóvil de la aplicación web.....	73
Figura 74. Diagrama general del proyecto	73
Figura 75. Esquema de conexión GPS-Arduino Uno-Raspberry.....	74
Figura 76. Esquema de conexión Raspberry-Arduino Nano-Sensor biométrico Biométrico.....	75
Figura 77. Diagrama de conexión a internet de la Raspberry Pi 3B	76
Figura 78. Esquema completo de conexión del proyecto	76
Figura 79. Instalación y montaje de la Raspberry Pi 3B en el panel del carro	77
Figura 80. Instalación del sensor biométrico	78
Figura 81. Desarrollo de cajas para protección de los dispositivos	78
Figura 82. Adaptación del cable corrugado para protección y manipulación de los cables.....	78
Figura 83. Cableado de borneras positivas y negativas	79
Figura 84. Instalación de pantalla LCD 7" en el panel frontal del carro	79
Figura 85. Ubicación de los relés de salidas dentro de una caja de seguridad	79
Figura 86. Cableado general de los relés para actuadores y luces	80
Figura 87. Alimentación para Raspberry Pi 3B (cargador vehicular 5V- 3.1A)	80

Figura 88. Interfaz de inicio de sesión de la aplicación para sensor biométrico	80
Figura 89. Interfaz de la aplicación de sensor biométrico.....	81
Figura 90. Placas de control para accesorios del vehículo.....	84
Figura 91. Comprobación de relés para sistema de encendido.....	84
Figura 92. Medición de los relés de luz de cabina.....	84
Figura 93. Medición de los relés de luces alta	85

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Especificaciones técnicas del sensor óptico FPM10A	5
Tabla 2. Especificaciones técnicas de teclado kickstream i8 mini	6
Tabla 3. Especificaciones técnicas de Raspberry Pi 3 B.....	12
Tabla 4. Especificaciones técnicas de GPS NEO 6	13
Tabla 5. Especificaciones técnicas de pantalla Raspberry Pi 7" touch LCD	15
Tabla 6. Cámara OV5647 para Raspberry Pi - 5MP	17
Tabla 7. Especificaciones técnicas de Arduino Nano	19
Tabla 8. Especificaciones técnicas de Arduino Uno R3	20
Tabla 9. Características que tienen los frameworks.....	37
Tabla 10. Características de Vue.js	39
Tabla 11. Arquitectura de un documento HTML.....	40
Tabla 12. Ventajas que tiene W3.CSS.....	48
Tabla 13. Características de Apache	49
Tabla 14. Características de Django	51
Tabla 15. Presupuesto de materiales.....	90
Tabla 16. Cronograma de actividades	91

INTRODUCCIÓN

El reconocimiento por huella dactilar es un método de identificación y el más usado en la actualidad por diversas organizaciones a nivel mundial. En todas las personas existen algunos patrones únicos que nos vuelven diferentes a los demás para nuestro proyecto escogimos el patrón de huellas debido a que posee peculiaridades aisladas de cada persona que con el paso del tiempo no van a variar.

Un sistema biométrico en su composición debe tener componentes tanto hardware como software indispensables para la ejecución y proceso de reconocimiento. Dentro de la parte física (hardware) se incluyen primordialmente los sensores que son medios o dispositivos cuya principal función es extraer cierta característica deseada, dependiendo del sensor o dispositivo a utilizar. Una vez extraída la información requerida por el usuario mediante el sensor, se debe realizar el acondicionamiento necesario a través de diversos métodos.

En los tiempos actuales el desarrollo de seguridad en la industria automotriz a nivel mundial cada día realiza grandes avances tecnológicos, los resultados de la misma producen que se tengan automóviles con un grado de eficiencia mayor, brindando al conductor y acompañantes una óptima seguridad y comodidad. Previo a un estudio en elementos de seguridad implementada a los vehículos, en donde los propietarios de vehículos de gama media y baja buscan un servicio de seguridad, confiabilidad y rastreo a costos menores pero que garanticen la funcionalidad de los mismos.

El presente proyecto técnico busca la implementación de un sistema de reconocimiento por huellas dactilares para el control de acceso al encendido mediante cierto tipo de sensor biométrico, se personalizará por determinada aplicación el control o mando de ciertos actuadores los cuales son: apertura y cierre de seguros, control de luminarias tanto internas como externas.

El proyecto integrará tanto lo que son conexiones eléctricas y circuitería electrónica las cuales forman parte en el desarrollo y ejecución del proyecto en su parte de fase de prueba y culminación como producto final entregable.

1. EL PROBLEMA

1.1. Antecedentes

En los tiempos actuales se busca promover y crear sistemas de seguridad basados en rasgos o patrones propios del ser humano basados en tecnología o técnicas de biometría. Debido que existe un importante crecimiento en diferentes áreas para su aplicación estas en industrias de la electrónica, sistemas de seguridad, biotecnologías, registro personalizado de asistencia de usuarios entre otros es necesario operar este tipo de tecnología escalable que cada día genera matrices de productividad y crecimientos profesionales.

En Ecuador y en diferentes partes del mundo la población cada vez se involucra más con el avance y perfección de técnicas de biometría para mayor control y seguridad de personas, bienes, equipos y así brindar confianza a usuarios que requieren niveles de seguridad más personalizados dependiendo de la actividad o medio en el que laboran. Algunas etapas atrás se solía utilizar con mayor reiteración métodos para establecer identidad de una persona como carnet personalizados de acceso los cuales se pasaban por mandos lectores y permitían cierta acción, cojines de tinta donde se asentaba cierto dedo seleccionado de la mano y este se marcaba con cierto color y de esta manera se guardaba patrón de huella seleccionado. Con la investigación y avance de la tecnología los diferentes tipos de entidades requirieron emplear contraseñas para poder acceder a información, lugares, bienes y diferentes medios públicos o privados donde se brinda algún tipo de servicio. La utilidad de tener contraseñas fue que solo las personas designadas puedan tener acceso a recursos limitados para el resto y puedan gozar de libre manipulación lo que provoco a su vez una desventaja que cierto tipo de personal tenga acceso con fines no productivos y dañinos a personas, empresas, bienes entre otros así como la falta de atención de la persona al recordar claves, pérdidas de identificaciones y más.

En la actualidad personas naturales, empresas y demás entidades se establecen en brindar servicios de seguridad personalizada y controles de accesos además de ciertos productos de aviso sonoro y mecanismos de seguridad. Los sistemas de biometría en sus características generales emplean ciertos rasgos propios y únicos difíciles de poder adulterar característicos de cada persona como patrón de huella dactilar, patrón iris del ojo, peculiaridades faciales, características de escritura entre otros. Un método común y popular es el constante uso de huella digital ya que prometen un nivel de seguridad mayor, efectivo, rápido y confiable para autenticación de personas así como la comprobación, registro de personal designado a cierto control. En el ámbito en seguridad y control de acceso vehicular las limitantes de controles de accesos personalizados generan múltiples pérdidas lo que genera ciertos costos. Esto afecta tanto en lo económico como en el bienestar social, otras dificultades que se encuentran son en vehículos de gama alta en que el sistema de seguridad personalizado es de un costo mayor. Por ello en el presente trabajo o proyecto de titulación se optó por el uso software libre y

componentes cuyos valores son de valores monetarios bajos que se adapten a las necesidades de personas y necesidades del proyecto.

1.2. Importancia

El proyecto se enfoca en la seguridad del automóvil, siendo fundamental que los dueños de los vehículos tengan la certeza y la confianza de quien está al mando de su vehículo y de las acciones que se realicen dentro del mismo. El monitoreo de los vehículos genera una gran disminución en los robos de vehículos lo cual es muy importante ya que se reduce la delincuencia, además el monitoreo brinda un gran control de las actividades que se realicen en los vehículos.

Al contar con un sensor biométrico para el acceso, la seguridad incrementa más ya que las huellas digitales son únicas, y ninguna persona posee la huella de otra.

1.3. Alcances

El proyecto técnico para titulación tiene como alcance la implementación de un control para el acceso al encendido el cual pasa a través de un proceso de reconocimiento de huella dactilar que logra una habilitación hacia la ignición para el posterior encendido del automóvil.

La aplicación que se desarrollará para el smartphone con sistema Android está basada en JavaScript, permitirá a los usuarios controlar ciertas acciones en los actuadores del vehículo, ver información correspondiente como datos de usuarios, información general del automóvil, localización, registrar datos de usuarios y su correspondiente huella dactilar la cual será registrada en una base de datos.

La correspondiente programación de software libre en Arduino y Raspberry pi permiten controlar de manera remota desde un ordenador hasta un smartphone ejecutar ciertas funciones dentro del vehículo. Como control de mandos de luces externas e internas del vehículo, apertura y cierre seguros.

Las personas que se beneficiarán de este proyecto son las personas que deseen adquirir un control de acceso personalizado de bajo costo así mismo como la dueña del vehículo en el cual se implementará el proyecto para que aprovechen las diversas aplicaciones y beneficios que brinda el presente proyecto titulación.

1.4. Delimitación

1.4.1. Delimitación Temporal

La implementación del presente proyecto de titulación se realizará en el período de Diciembre del 2017 a Diciembre del 2018.

1.4.2. Delimitación Espacial

El presente proyecto técnico, será realizado en el vehículo Grand Vitara placa GSH-4468 y está dirigido a la señora Marjorie Montenegro quién es la madre de Javier Cevallos, también va dirigido a los acompañantes dotándolos de una herramienta de sistema de control de accesos personalizado, el vehículo donde se va a implementar el proyecto se aprecia en la Figura 1.



Figura 1. Vehículo Grand Vitara

1.4.3. Delimitación Académica

El presente proyecto de titulación consiste en un sistema de control de acceso, está diseñado para trabajar con un sensor biométrico el cual reconocerá la huella asignada y habilitará el encendido del vehículo a su vez el proyecto incorporará una cámara, pantalla, teclado, la programación de los procesos a realizar serán a través de las placas de control como Raspberry pi y Arduino por medio de las cuales se ejecutarán ciertas acciones de mando en la parte eléctrica del vehículo. Para poder laborar y manipular los elementos que intervienen en el proyecto es necesario tener una base sólida en conocimientos eléctricos, electrónicos y respectiva programación tanto para la parte de control, app móviles, páginas web esto usando diversas herramientas como Babel, Node.js, Vue.js, JavaScript para brindar al usuario un método más de acceso a las diversas funciones que realiza el proyecto.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Diseñar e implementar un sistema de control con acceso biométrico para encendido de vehículos con control eléctrico desde una app Android.

1.5.2. Objetivos Específicos

- Reconocer huellas dactilares mediante un sensor biométrico.
- Realizar una aplicación Android.
- Diseñar la circuitería electrónica y eléctrica para el encendido del automóvil por medio sensor biométrico.
- Controlar las luminarias externas del automóvil por medio de la aplicación Android.
- Controlar la apertura y cierre de seguros por medio de la aplicación Android.

2. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

2.1. Sensor biométrico

Fundamentalmente los diferentes modelos de sensores biométricos son instrumentos encargados de identificar mediante lecturas propias de cada sensor, designadas características estas pueden ser patrón del iris del ojo, reconocimiento facial, huellas dactilares. Todas estas características propias de cada persona, se comprueban con la información obtenida de los sensores y las cuales están almacenadas en un soporte de base de datos, si las lecturas del sensor encuentran similitud con la información de la base de datos realizará una comparación permitiendo determinada función establecida por el sensor.

El proceder de la técnica capacitiva para reconocimiento de huellas es uno de los tantos ya empleados, su similitud con otros tipos de escáner al tener contacto la cresta y valle de los dedos de la mano sobre una superficie de material especializado generalmente de silicón se generará una imagen, el sensor permitirá almacenar dicha información recopilada y sobre la cubierta no existirá contacto entre sí. El método capacitivo de almacenamiento es medido de forma individual sobre cada slot de sensor, su simplicidad lo hace idóneo para laborar en proyectos que no requieran mayor flujo de demanda. Una desventaja es que debido a la geometría de forma esférica del campo eléctrico generado por el sensor, tendremos cierto efecto de soplamiento sobre los platos vecinos en nuestro caso pixeles lo que daría como resultado que el área medida aumente de tamaño arrojando una información cruzada entre los sensores adyacentes, reduciendo considerablemente la resolución de la imagen.

2.1.1. Sensor óptico FPM10A

En diferentes modelos de sensores ópticos el proceso de funcionamiento se fundamenta en ubicar un dedo seleccionado de la mano sobre una área de cristal o prisma el cual se encuentra iluminado por una luz led de color variado dependiendo del fabricante del sensor, cuando la cresta de la huella del dedo son colocadas sobre el área del sensor, la luz proveniente del diodo led es absorbida mientras que entre crestas se origina una reflexión completa. La luz que resulta a partir de esto y las áreas de oscuridad son almacenadas en un denominado sensor imagen, comúnmente son sensores cmos (semiconductor complementario de óxido metálico) luego la imagen es almacenada en su memoria y está preparada para su

comparación y verificación posterior. Consta con un área de trabajo muy sólido utilizado por su durabilidad y robustez.



Figura 2. Módulo de reconocimiento de huella digital FPM10A óptico Arduino.

Fuente: <https://www.rcextremo.co/wp-content/uploads/2018/10/ITEM-205.jpg>

Tabla 1

Especificaciones técnicas del sensor óptico FPM10A

Especificaciones técnicas del sensor óptico FPM10A	
Resolución pixeles por pulgada	500
Área del sensor (mm)	16.0 × 19.0
Tamaño de imagen (pixel)	280 × 320
Protocolo de comunicación	UART
Niveles lógicos de voltaje	TTL
Voltaje de alimentación	3.3V DC - 5V DC

2.1.2. Sensor térmico

Hay una múltiple variedad de sensores de características térmicas para uso con huella dactilar cada uno de los mismos posee propiedades propias para el registro de huellas debido a que diferencian la temperatura de la dermis estas denominadas crestas de los dedos y el rango de temperatura del entorno en nuestro caso el factor aire, comúnmente el tamaño de los sensores térmicos es reducido, y los valores a cancelar por este tipo de sensor son bajos.

2.1.3. Sensor de campo eléctrico

La múltiple variedad de sensores de campo eléctrico denominados de esta forma debido a que forman un medio eléctrico circular a partir de la superficie de trabajo en donde el sensor será ubicado para colocación de la huella dactilar poseen un array de píxeles que mide variaciones de campo eléctrico.

Este modelo de sensor establece un campo eléctrico de forma circular a partir de la superficie del sensor con un arreglo de píxeles determina cambios de estado del

campo eléctrico por las crestas y valles de los dedos. Los cambios producidos que existen se evidencian sobre el recubrimiento conductivo de la piel o epidermis.

2.2. Teclado kickstream i8 mini inalámbrico

Un mini teclado con varias funciones, inalámbrico con touchpad, mouse con múltiples funciones de teclas muy versátil pudiéndose utilizar en diferentes equipos tecnológicos para comunicación por tanto es perfecto para todo tipo de tecnología posee una forma ergonómica fácil y cómoda de usar adecuándose a la mano incluye botones de respuesta y tacto suave, mousepad , libertad de escritura y rapidez posee un alcance de 15 metros funciona con un rango de frecuencia de 2,4 GHz con su estructura y modelo permite el ahorro en consumos de energía, posee selector para el encendido y apagado con el fin de preservar sus baterías.



Figura 3. Teclado kickstream i8 mini teclado inalámbrico

Fuente: https://naylampmechatronics.com/40-thickbox_default/teclado-matricial-4x4.jpg

Aplicaciones

- Sistemas de seguridad.
- Selección de menús.
- Ingreso de datos.

Tabla 2

Especificaciones técnicas de teclado kickstream i8 mini

Especificaciones técnicas de teclado kickstream i8 mini.	
Peso del producto	159 g
Dimensiones del paquete	19 x 11,6 x 3 cm
Rango de voltaje	5v
Marca	Kickstream
Frecuencia rango operación	2,4 GHz
Alcance	15 metros

2.3. Relay

Dispositivo electromecánico que permite la conmutación entre una línea de media o alta potencia por medio de un circuito electrónico de baja potencia posee una gran utilidad motivo por el cual se usa concurrentemente en electrónica, el control de relé está dado por la parte electrónica la cual está aislada de la línea eléctrica. Se puede construir circuitos electrónicos y a través de un relay controlar equipos conectados a la parte de la red eléctrica, la acción que causa que exista conexión o no, entre dos o más terminales del dispositivo relé se debe a la energización por medio de voltaje entre dos terminales de la bobina. En su parte interna se genera una atracción o repulsión de cierto contacto magnético el cual permite activar o desactivar cierto punto o contacto.

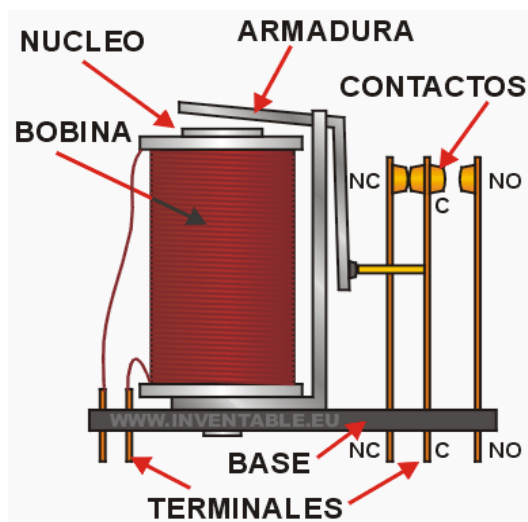


Figura 4. Estructura de un relay

Fuente: <https://www.inventable.eu/media/EduPaginas/Rele/rele-esquema.png>

Características de un relé

Las características principales que diferencian los relés para tensión continua son:

- La cantidad y el tipo de contactos
- La potencia de conmutación
- La tensión de trabajo de la bobina
- La corriente de la bobina

Las características y requerimientos de trabajo son los que determinan el tamaño del relé a utilizar mientras mayor potencia de trabajo y número de contactos el tamaño será mayor y viceversa, existen varios tipos de dimensiones de relés.

Clasificación de los relés en base a los contactos

2.3.1. Relé SPST

Relé de un diseño con un solo interruptor normal, el cual se activará o desactivará dependiendo si se suministra voltaje en los terminales de la bobina el cual accionará el contacto magnético.

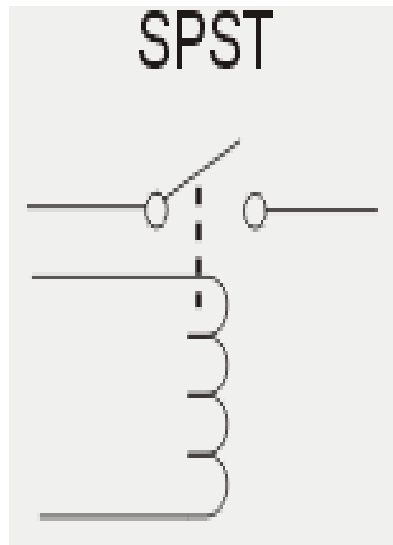


Figura 5. Relé SPST

Fuente: <https://www.inventable.eu/media/EduPaginas/Rele/rele-spst-spdt.png>

2.3.2. Relé SPDT

Relé de un diseño con un sólo conmutador (común) que incluye dos vías, las cuales se activarán o desactivarán dependiendo si se suministra voltaje en los terminales de la bobina el cual accionará un contacto magnético dando paso a cualquiera de los dos estados.

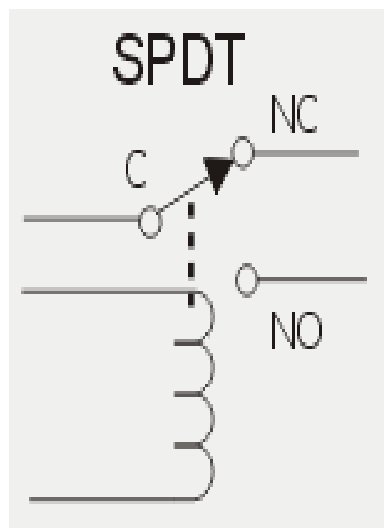


Figura 6. Relé SPDT

Fuente: <https://www.inventable.eu/media/EduPaginas/Rele/rele-spst-spdt.png>

2.3.3. Relé DPST

Relé de un diseño con dos interruptores normales, los cuales se activarán o desactivarán dependiendo si se suministra voltaje en los terminales de la bobina el cual accionará el contacto magnético.

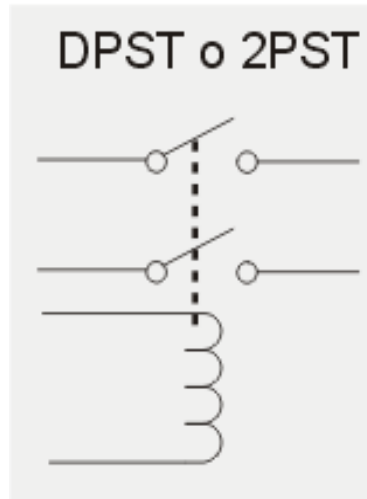


Figura 7. DPST o 2PST

Fuente: <https://www.inventable.eu/media/EduPaginas/Rele/rele-spst-spdt.png>

2.3.4. Relé DPDT

Relé de un diseño con dos conmutadores (2 contactos comunes) que incluye dos vías, las cuales se activarán o desactivarán dependiendo si se suministra voltaje en los terminales de la bobina el cual accionará un contacto magnético dando paso a cualquiera de los cuatro estados.

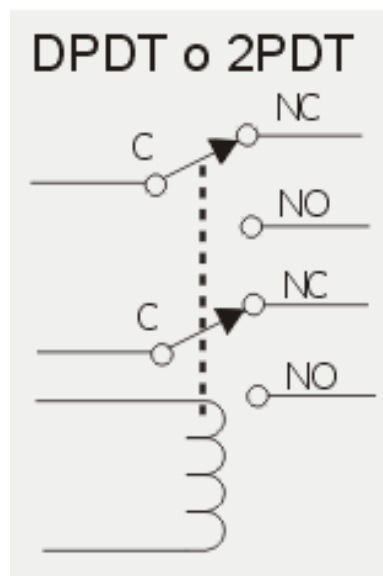


Figura 8. DPDT o 2PDT

Fuente: <https://www.inventable.eu/media/EduPaginas/Rele/rele-spst-spdt.png>

2.3.5. Relé de núcleo móvil

Relés característicos que poseen un émbolo, al energizar los contactos de la bobina un solenoide se activará para cerrar los contactos debido a altas corrientes eléctricas que se maneja por su fuerza atractiva se utiliza mucho en automoción.

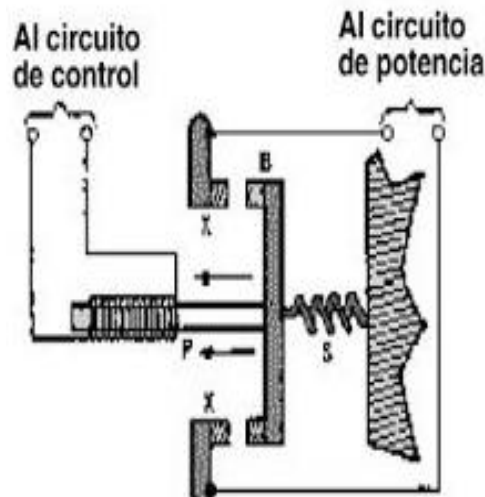


Figura 9. Relé de núcleo móvil

Fuente: https://www.ugr.es/~amroldan/enlaces/dispo_potencia/elembas/rele3.gif

2.3.6. Relé tipo Reed

Relés con características de composición y moldeo de tipo vidrio en forma de una cápsula cerrada en el cual en su interior se encuentran contactos (varios), estos actúan o cierran cuando se energiza la bobina la cual se encuentra alrededor para activar este tipo relé basta con aproximar los contactos a un imán.

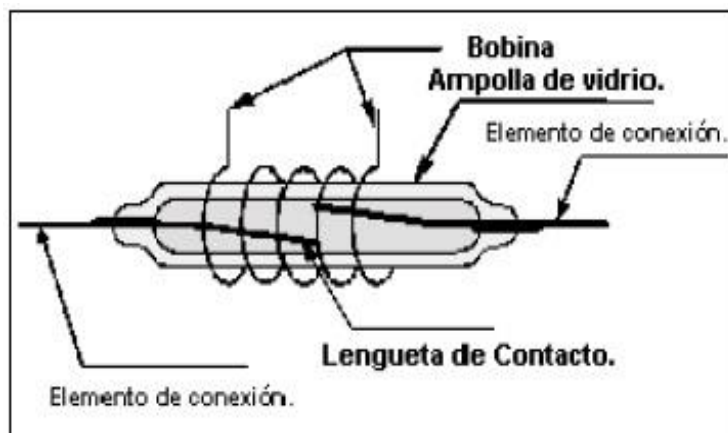


Figura 10. Relé tipo Reed

Fuente: http://3.bp.blogspot.com/_gjfmaGawmmQ/TTLXXeTaOTI/AAAAAAAAAUQ/y9z0U0tXyJ4/s1600/Rel%25C3%25A9+Leng%25C3%25BCeta.jpg

2.3.7. Relé polarizado

Relés que poseen una base común y dos vías de salidas para accionar al aplicar cierto voltaje dependiendo de las características del relay para activar su bobina y mover los contactos, la polarización del relay dependerá de la colocación de un diodo rectificador el cual polariza la bobina y se aplicará tensión (voltajes y tierra) dependiendo el modo de polarización para su posterior funcionamiento en cierta área de aplicación.

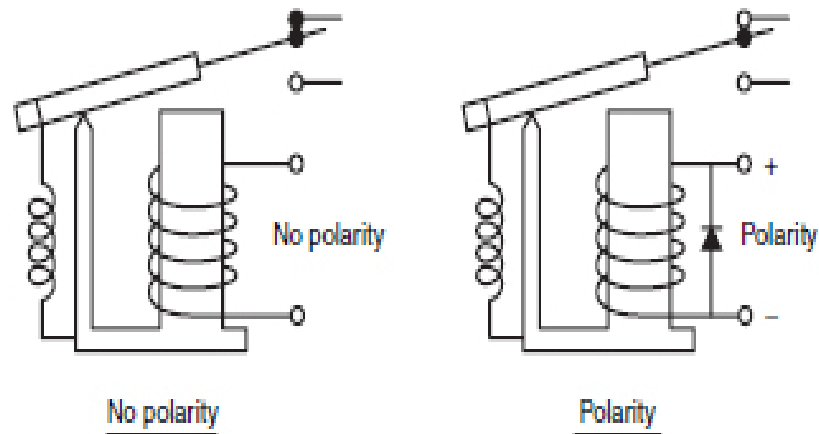


Figura 11. Relé Polarizado

Fuente: http://www.omron.com.au/service_support/technical_guide/general_purpose_relay/qrtg_8.gif

2.4. Raspberry Pi

Denominada mini computadora desarrollada por la fundación Raspberry en Reino Unido, placa de tamaño reducido valor monetario de adquisición bajo con múltiples propósitos de uso pero su principal es promover la enseñanza formada por componentes básicos en un ordenador simple en su diseño incluye elementos como: un chipset que contiene un procesador de arquitectura ARM, procesador gráfico, memoria RAM de cierta capacidad, conector rj45, puertos USB, conector microusb, lector tarjetas entre otros.

Esto ha dado lugar a que reemplace las tradicionales estaciones de computo por costos de las mismas y así efectuar un plan de enseñanza dirigido a personas con recursos limitados promoviendo el aprendizaje en lenguajes de programación como Python, Tiny, Perl trabaja con su principal sistema operativo Raspbian(derivado de Debían).

2.4.1. Raspberry Pi 3 B

Mini ordenador bajo consumo de tercera generación destacado por su potencia, en su interior posee un procesador ARM de cuatro núcleos a 1.2 GHz memoria RAM de 1gb, cuatro puertos USB, slot para memoria micro sd, puerto Ethernet entre otros en su lado lateral podemos conectar en múltiples pines entradas-salidas para multipropósitos de proyectos electrónicos, conexión para display y cámara.

La alimentación de la placa será mediante puerto micro USB de rango de voltaje de 5 voltios usa sistema operativo llamado Raspbian que es distribución Linux basada en Debían aquí se almacenarán todos los datos de servidor y programación por múltiples ventajas en características que nos presenta este modelo de mini ordenador, correspondiente a los pines de salida y entrada del Arduino estos se encuentran designados pin por pin para los actuadores del vehículo así como

información del biométrico que se encuentra guardada en la Raspberry y la comunicación con Arduino por medios pines de envío y recepción de información.

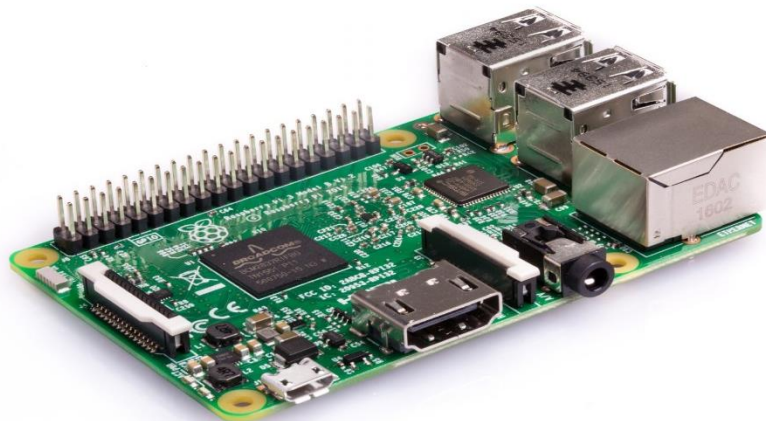


Figura 12. Raspberry Pi 3 B

Fuente: <https://www.raspberrypi.org/app/uploads/2017/05/Raspberry-Pi-3-1-1619x1080.jpg>

Tabla 3

Especificaciones técnicas de Raspberry Pi 3 B

Especificaciones Técnicas Raspberry Pi 3 B			
Procesador	Broadcom	BCM2837,	Cortex-A53
	(ARMv8) 64-bit SoC		
Frecuencia de reloj	1,2 GHz		
GPU	Video Core IV 400 MHz		
Memoria	1GB LPDDR2 SDRAM		
Conectividad inalámbrica	2.4GHz		
	IEEE		802.11.b/g/n
	Bluetooth 4.1		
Dimensiones	85 x 56 x 17 mm		
Salida de vídeo	HDMI rev 1.3 y 1.4		
Conector GPIO	Proporcionar 27 pines GPIO, así como 3,3 V, +5 V y GND líneas de suministro		

2.5. GPS NEO 6

Dispositivos que se encuentran diseñados para ser utilizados de manera óptima, bajo ciertas políticas propias, estos receptores son fabricados por la empresa Suiza U-Blox encargado de diseñar y elaborar sistemas inalámbricos y de navegación este dispositivo puede ser conectado de manera fácil y sencilla con un autómata o un tipo procesador como Arduino el cual está implementado en nuestro proyecto técnico está diseñado para tener dimensiones de tamaño reducido ideales para áreas pequeñas y ubicación en lugares estratégicos, de bajo costo monetario y el consumo del equipo es mínimo, la corriente de alimentación en operaciones de

trabajo continuo es de 37 mA soporta diferentes interfaces de comunicación UART, SPI, DDC (I2C) y USB. Además soportan diferentes protocolos como NMEA, UBX binary y RTCM.

En su diseño para venta al público este dispositivo viene integrado con parte electrónica para conectar de forma más simple a un procesador en el presente proyecto será a la placa de Arduino.

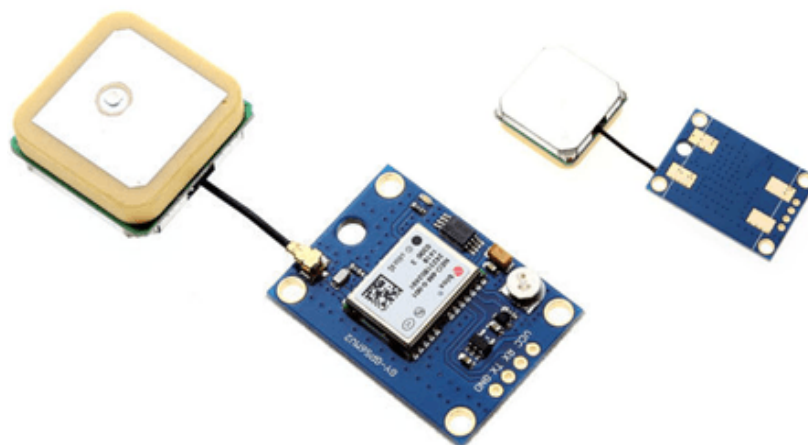


Figura 13. GPS NEO 6

Fuente: <https://www.luisllamas.es/wp-content/uploads/2016/09/arduino-gps-neo-6-componente.png>

Tabla 4
Especificaciones técnicas de GPS NEO 6

Especificaciones técnicas de GPS NEO 6.	
Receptor	GPS U-Blox NEO 6M
Voltaje en pines de comunicación	3.3 volts
Rango de voltaje	3.0 a 5.0 volts
Corriente	37mA
Interfaz	UART, comunicación asíncrona
Tiempo encendido	30s-1s
Modelo	GY-GPS6MV2
Precisión en posición	De 2.5m, en velocidad 0,1m/s y en orientación 0.5°

Esquema de montaje

La ubicación de los diferentes elementos electrónicos en la pequeña placa es sencilla además de su conexión, utilizamos una interface comunicación UART disponible en el receptor GPS y usaremos una librería SoftSerial para establecer una comunicación empleando cualquiera de los pines. Comenzamos alimentando el módulo con parte electrónica en los pines de voltaje de entrada y tierra luego

procederemos a la comunicación serial, conectar transmisión y recepción y viceversa.

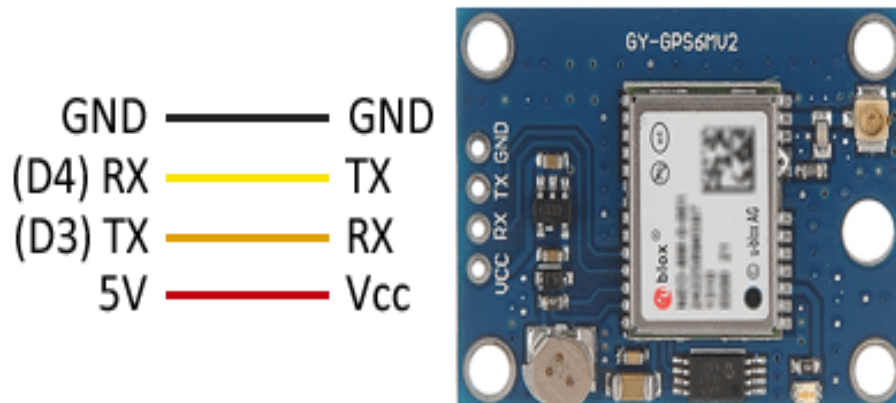


Figura 14. Esquema de montaje GPS NEO 6

Fuente: <https://www.luisllamas.es/wp-content/uploads/2016/09/arduino-gps-neo-6-esquema.png>

Mientras que la conexión con el módulo, vista desde Arduino, quedaría de la siguiente forma.

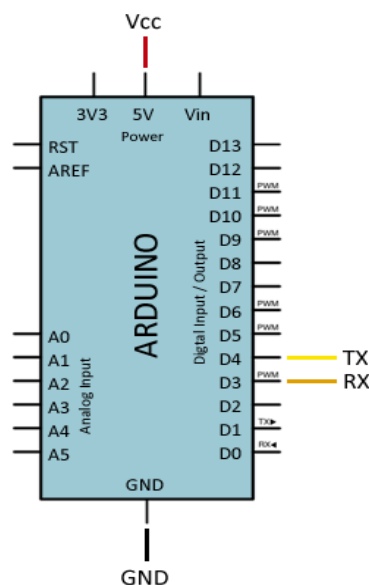


Figura 15. Conexión de Arduino con módulo GPS NEO 6

Fuente: <https://www.luisllamas.es/wp-content/uploads/2016/09/arduino-gps-neo-6-conexion.png>

2.6. Raspberry Pi 7" touch screen LCD

Dispositivo de orden visual perteneciente a la familia Raspberry como accesorio de su producto principal promoviendo el uso de una misma marca, brindando seguridad y compatibilidad, la pantalla táctil LCD Raspberry pi de 7 pulgadas brinda a todos los usuarios que buscan una necesidad de proyectos tecnológicos incluyen

animaciones electrónica, consumo, entretenimiento, múltiples diseños y desarrollos de proyectos integrados. Los diferentes tipos de pantalla que se utilizan depende de la necesidad de los usuarios estos tipos de pantalla varían en su resolución, tamaño, características, el modelo seleccionado es una pantalla LCD táctil de 800x480 píxeles la cual por medio de un adaptador el cual se conecta a una tarjeta que permite manejar la conversión de potencia y señal, debido a los avances en diferentes tipos de pantalla y la tecnología empleada con los últimos versiones de controladores de software son capaces de soportar un teclado virtual en pantalla lo que resulta muy interactivo y dinámico en variados proyectos donde el espacio físico es un tema muy relevante y el ahorro que se tiene en costos es mucho menor.



Figura 16. Pantalla Raspberry Pi 7" touch screen LCD

Fuente: https://www.mcielectronics.cl/website/image/product.template/11377_385c6a9/image

Tabla 5

Especificaciones técnicas de pantalla Raspberry Pi 7" touch LCD

Especificaciones técnicas de pantalla Raspberry Pi 7" touch LCD.	
Tamaño del display diagonal	7 pulgada
Tecnología del display	Pantalla táctil capacitiva
Clasificación del kit	Módulo
Para Usar Con	Raspberry Pi
Resolución	800 x 480 con 60 fotogramas por segundo (fps)
Color	RGB de 24 bits

2.7. Jumper MM

Materiales de bajo costo y tamaño reducido útil en proyectos tecnológicos y demás conexiones en las que se requiera cablear varios puntos con conexión temporal y ajustes necesarios pero sin elementos fijos de soldadura, a su vez pueden presentar ciertos inconvenientes en proyectos de gran tamaño debido a que pueden desprenderse o quebrarse debido a esfuerzos o múltiple manipulación y torsiones en los cables, estos son también conocidos por el nombre técnico DuPont en este proyecto técnico el uso de este tipo de material fue en la parte de pruebas y funcionamiento en frío o de laboratorio, al momento de implementar el proyecto se usará conexiones con puntos soldados y apropiados cables jumper con ajustes de seguro y material pegante para asegurar todo tipo de elemento debido que los cables y placas estarán aisladas libre de manipulación se podrá usar de manera óptima este tipo de material.



Figura 17. Jumper MM

Fuente: <https://www.330ohms.com/blogs/blog/85215044-que-son-los-jumpers>

2.8. Cámara OV5647 para Raspberry Pi - 5MP

Dispositivo óptico con un lente de foco fijo perteneciente a la familia Raspberry Pi como accesorio de su producto principal promoviendo el uso de una misma marca brindando seguridad y compatibilidad, capaz de capturar fotos o imágenes estáticas de cierta cantidad de píxeles también puede ser compatible el formato de video, el modo de conexión entre la cámara y la tarjeta principal Raspberry Pi es por medio de un conector dedicado ubicado en un punto estratégico y utiliza un modo interfaz dedicado CSI (*Camera Serial Interface*). planificado para interconexión de cámaras.

Las características que hacen que este tipo de cámara sea ideal es su tamaño reducido ideal para ubicación en puntos estratégicos, en este proyecto técnico la cámara tendrá una ubicación en la cual pueda capturar imágenes del conductor del automóvil al subirse al vehículo, el peso de la cámara es mínimo necesitando un tipo de soporte de agarre fijo sin necesidad de acoples lo que lo hace perfecto para aplicaciones y opciones móviles donde es muy relevante el peso y tamaño, tendrá una conexión a la Raspberry Pi por medio de un bus de datos cable ribbon de 15

centímetros, compatible con la versión del sistema Raspbian utilizado por la Raspberry Pi.



Figura 18. Cámara OV5647 para Raspberry Pi - 5MP

Fuente: https://altronics.cl/image/cache/catalog/productos/electronica/accesorios_raspberry/cam_ov5647_noir_cn/camara_ov5647_cn_3-500x500.png

Tabla 6

Cámara OV5647 para Raspberry Pi - 5MP

Especificaciones técnicas de cámara OV5647 para Raspberry Pi - 5MP.	
Dimensiones	8.5 x 8.5 x 5mm
Frame Rate máximo de Captura	30fps
Máxima resolución soportada	2592 x 1944
Temperatura máxima de operación	70°C
Compresión de hardware soportada	H.264

2.9. Arduino

Con los avances tecnológicos y el aporte de múltiples personas y organizaciones que piensan en dar pasos tecnológicos flexibles y fáciles de usar se creó un producto llamado Arduino que es una propuesta diferente útil para proyectos tecnológicos debido que es de código abierto basado en software y hardware libre y de manera sencilla de aprender y usar, aplicado a creación de objetos y entornos interactivos mediante múltiples entradas y salidas en las cuales se pueden conectar variedad de elementos electrónicos, elementos de potencia y demás artefactos.

Consta con una cantidad de elementos electrónicos entre estos un microcontrolador que se encuentra ubicado en placa electrónica y se programa

mediante lenguaje programación de Arduino, el software se puede descargar gratuitamente así mismo como su modelado físico siempre y cuando cumpla con las normas impuestas a la creación de este producto las cuales son que sea libre, escalable, multi usos además de ciertas característica que lo hacen muy interesante desde diferentes puntos en la parte de costos el precio de la placa electrónica es bajo capaz de ser ensamblado por el usuario mismo, la ejecución del software Arduino puede ser distintos sistemas operativos debido a su código abierto y capaz de ser expandido. Tiene atribuido de múltiples salidas y entradas de orden digital, de este determinado se pueden distribuir un número de pines para modulación por ancho pulso y para lo que son entradas análogas.

2.9.1. Arduino Nano

Placa de dimensiones reducidas diseñada a base del microcontrolador Atmega328 y orientada a múltiples proyectos en donde se requiere facilidades de conexiones y estos se consiguen por la disposición de ubicación de pines en la pequeña placa con sus múltiples elementos además de contar con su reducido tamaño el cual permite orientarlo a espacios reducidos, con gran similitud en funcionalidades que al Arduino Uno.

Permite una comunicación serial con un dispositivo de cómputo a través de TTL utilizando los pines Rx y Tx, posee un monitor serial el cual nos muestra en forma de texto los datos que se enviarán desde y hacia la placa de Arduino. Los leds Rx y Tx que están en la placa deben parpadear al momento que se envíen datos a través de FTDI y la conexión USB con la computadora.



Figura 19. Arduino Nano

Fuente: https://arduino.cl/wp-content/uploads/2014/10/MCI-TDD-01349_Arduino-Nano.jpg

Tabla 7
Especificaciones técnicas de Arduino Nano

Especificaciones técnicas de Arduino Nano	
Microcontrolador	Atmel ATmega328
Tensión de entrada recomendada	7-12V
Tensión de operación	5V nivel lógico
Pines Entradas y salidas digitales	14 pines (6 de estos tienen salida PWM)
Pines de Entradas analógicas	8 pines (la corriente máxima por cada pin Es de 40mA).
Memoria flash	32KB (2 de estos utilizados por el bootloader)
EEPROM	1KB
SRAM	2KB
Dimensiones	18,5mm x 43,2mm
Frecuencia de reloj	16MHz

2.9.2. Arduino Uno R3

Arduino Uno es una versión de la placa, existen dos variantes, la Arduino Uno convencional y la Arduino Uno SMD. La singularidad entre estos dos tipos de tarjeta es el modelo de micro cómputo que se encuentra sobre estos. Este microcontrolador usa ATmega328. Además de las características que ofrecen versiones anteriores a esta, Arduino Uno usa ATmega8U2 con el fin de administrar el USB envés de usar el Atm8U2 esto da la posibilidad de obtener ratios de transferencia más veloces. No es requerimiento poseer drivers para Linux.

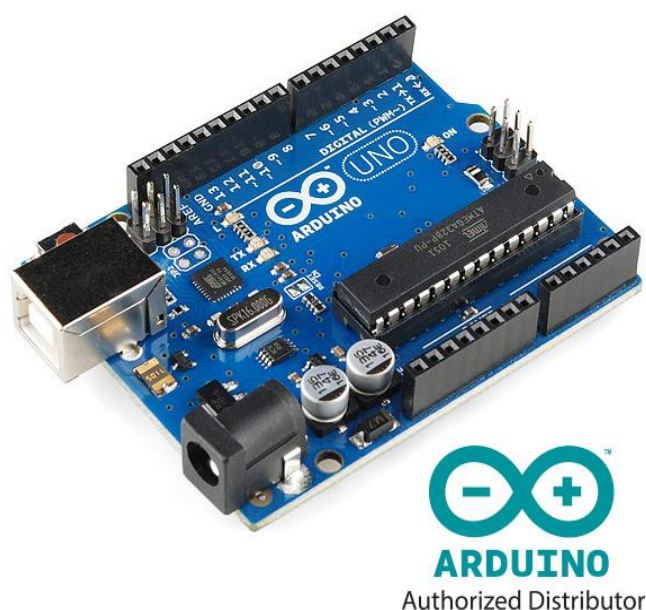


Figura 20. Arduino UNO R3

Fuente: https://arduino.cl/wp-content/uploads/2014/09/MCI-TDD-00756_arduino_uno_r3_1.jpg

La tarjeta de Arduino Uno R3 incluye pines SCL y SDA contiguo al AREF. Cuenta con pines nuevos los cuales están próximos al pin de Reset. Uno de estos nuevos pines es el IOREF el cual posibilita que los shields se adapten al voltaje otorgado por la tarjeta. Otro de los nuevos pines no está conectado y se lo reserva para fines en el futuro. La tarjeta opera con todos los shields que ya existen y es capaz de familiarizarse con los shields que son nuevos, al utilizar los pines adicionales.

Es posible utilizar Arduino Uno R3 con el fin de realizar objetos interactivos o también se puede conectar a la computadora como MaxMSP, Processing, Flash. El IDE open source se lo puede descargar de forma gratuita tanto para Linux, Windows y Mac OS X.

Tabla 8
Especificaciones técnicas de Arduino Uno R3

Especificaciones técnicas de Arduino Uno R3	
Microcontrolador	Atmel ATmega328
Tensión de entrada recomendada	7-12V
Tensión de operación	5V nivel lógico
Pines Entradas y salidas digitales	14 pines (6 de estos tienen salida PWM)
Pines de Entradas analógicas	6 pines (la corriente máxima por cada pin Es de 40mA).
Memoria flash	32KB (de los cuales 0.5 KB son usados para el arranque)
EEPROM	1KB
SRAM	2KB
Frecuencia de reloj	16MHz

2.10. Fusible

Para la implementación de nuestro proyecto se debe analizar los consumos de corriente para posteriormente proteger nuestro circuito electrónico y eléctrico y evitar futuros daños, el dispositivo o elemento que se utilizará será el fusible que nos permite la circulación de cierta cantidad de corriente por medio de un filamento cuya composición es capaz de resistir el flujo de carga eléctrica la cual entrará al sistema electrónico con el fin de evitar corto circuitos y fallos en piezas electrónicas del sistema, el tipo de fusible a utilizar dependerá propiamente de la cantidad de flujo de carga eléctrica al aumentar la corriente por el puente o fusible, el filamento que lo compone se desintegrará o desconectará para evitar el paso de corrientes elevadas no deseadas existen así múltiples valores de corta circuitos asumiendo la adquisición de estos por sus características y la necesidad de protección obteniendo un circuito protegido. Cuando exista un corta circuitos quemado o sin funcionar debe ser reemplazado por uno de las mismas características técnicas y determinar la causa de avería del elemento fusible.

2.10.1. Fusible cilindro

Dispositivo corta corriente compuesto por un tubo cerámico, en su interior podemos encontrar una lámina de fusible de material de cierta composición química sus puntas extremas opuestas se enlazan a presión a las abrazaderas al cerrarse. Ciertos modelos vienen incluido con cierta sustancia en su interior para evitar efectos de arco eléctrico vienen dados en diferentes rangos para soportar flujos de cargas eléctricas.



Figura 21. Fusible tipo cilindro

Fuente: https://images-na.ssl-images-amazon.com/images/I/51Ke6m-LW%2BL_SX342.jpg

2.10.2. Fusible desnudo

Dispositivo corta corriente compuesto por un material comúnmente metálico o plomo en forma de cuerda o tipo hilo que se ubica entre la alimentación principal a la entrada de un sistema con el fin de protegerlo al momento que detecte sobrecalentamiento en su estructura se altera su composición física y romperá por el exceso o pico de corriente.



Figura 22. Fusible desnudo

Fuente: <https://www.sonymag.es/ekmps/shops/sonimag/images/fo-100a-fusible-dorado-anl-plano-para-automovil-100a-7553-p.jpg>

2.10.3. Fusible encapsulado de vidrio

Dispositivo corta corriente compuesto por un conducto de vidrio en el cual en su interior posee una lámina o hilo de composición metálico, su función es de proteger

al sistema de elevaciones de corrientes no deseadas así protegiendo equipos y elementos se activará su función principal al detectar pico de corrientes y desconectándose automáticamente por efecto de derretimiento de lámina por exceso de calor en su estructura.



Figura 23. Fusible encapsulado de vidrio

Fuente: <https://static.rapidonline.com/catalogueimages/Module/M074449P01WL.jpg>

2.10.4. Fusible de cuchillas

Elemento corta corriente de láminas de características físicas en forma de cuchilla recubierto por material aislante el cual se ubica en sistemas de distribución principal de energía para poder proteger el sistema de elevaciones de corriente por causas de excesiva fuerza o potencia de equipos con la finalidad de cortar el siniestro de corriente y voltaje que alimenta tal sistema para evitar daños en producto final.



Figura 24. Fusible de cuchillas

Fuente: https://www.rebacas.com/2368-large_default/portafusible-hasta-100ah.jpg

Característica de los tipos de fusibles

- Magnitud Nominal.- Los elementos corta corrientes o fusibles son capaces de resistir una magnitud desde los 2 hasta los 1250 Amperios.
- Fuerza antes de la desconexión.- Los elementos corta corrientes o fusibles tienen toques de picos de corrientes tanto en su amperaje y tiempo de paso por el elemento antes de llegar a que este interrumpa el flujo de carga

eléctrica por corrientes máximas que atraviesan por él.

- Tensión Nominal.- Los dispositivos de protección llamados fusibles en sus características técnicas dependiendo del tipo de material con el cual se construyó podrá admitir estimaciones de voltajes de los 250 voltios hasta los 600 voltios.
- Intensidad de fusión y de no fusión del fusible.- Los dispositivos de protección contra corrientes elevadas gozan de una banda de apartamiento que no consolida la fusión del cable.
- Curva de Fusión.- Muestra gráfica entre la relación entre la el flujo de carga eléctrica y el tiempo, la desconexión del elemento de protección contra sobre corrientes.

2.11. Cable eléctrico

Elementos que por medio de ellos atraviesan un flujo de electrones o corriente eléctrica comúnmente vienen con su tipo de material aislante el cual recubre la parte exterior del cable.

Existen diferentes tipos de materiales conductores clasificándose y distinguiéndose por su excelencia al conducir, lógicamente a mejor conducción el coste del material conductor será mayor motivo por el cual se busca un equilibrio entre los costos y una conducción aceptable el material que se acopla a estos requerimientos son el cobre motivo por el cual la mayoría de cables eléctricos son conformados por este material, la agrupación de varios hilos se denomina cable así mismo un sólo hilo conductor es capaz de soportar el paso de flujo eléctrico dependiendo de su grosor y resistencia todos estos conductores vienen acompañados de su parte aislante para protección de los cables e hilos internos así mismo con el fin de evitar contacto del exterior.

2.12. Inmovilizador

Elementos de posible combinación eléctrica y electrónica que tiene como función principal dejar fuera de la función de encendido al motor del automóvil, sistemas inmovilizadores funcionan en complemento con elementos, dispositivos portátiles o fijos que permiten la desactivación de la función de neutralización de encendido principal del motor, en los tiempos actuales en los vehículos de gama alta vienen incorporado sistemas inmovilizadores y de bloqueo dependiendo del tipo de vehículo esto representa una inversión monetaria mucho mayor, pudiendo asumirlo personas con ingresos elevados, en automóviles de gama media se incluye niveles de seguridad al vehículo de manera estándar al nivel de accesorios de seguridad antirrobo en los cuales su mayoría son de avisos sonoros y en vehículos de gama baja en donde los niveles monetarios de adquisición son menores motivo por los cuales no se puede adquirir vehículos modernos, se presenta una forma de acceso personalizado desarrollado en el presente proyecto técnico capaz de ser usado en automóviles de diferentes gamas, el sistema protege la posible vulnerabilidad del automóvil usando recursos eléctricos, electrónicos y bases en conocimientos de

programaciones, acceso a la función de encendido queda sólo habilitada para personal designado.

2.12.1. Llave transponder

Elemento de seguridad aplicado a sistemas contra robos en automóviles, con el pasar del tiempo y su efectividad alcanzó niveles de aceptación masivos convirtiéndolo así en uno de los elementos de seguridad antirrobo más utilizado debido a un sencillo funcionamiento el cual consiste en la acción común de girar la llave para dar arranque al motor, la estructura transponder tuvo acogida a finales de los años 90 incorpora técnica RFID (Identificación de radio frecuencia) en su mayoría viene adaptado un pequeño microcontrolador en el mango de la llave que radia un código por medio de radiofrecuencia en el instante que se acciona el contacto.

El código radiado es captado por la antena hasta la unidad de control receptora la cual realizará el posterior análisis de comparación con el código que tenga en memoria guardado, la recopilación de información o código que captó la unidad receptora es enviado al mando inmovilizador una vez comparado ambos códigos tanto por la unidad lectora y receptora y se encuentran coincidencia en sus códigos el mando del motor dará arranque caso contrario no lo permitirá existe un tiempo de segundos para esa validación de autorización si existen inconvenientes, como cualquier elemento electrónico o eléctrico pueden presentar inconvenientes en su funcionamiento debido a inconvenientes de fábrica o al desgaste o uso del elemento por esta razón estos sistemas admiten varias llaves para ser programadas aplicando procesos debidos y así continuar usando el sistema llave transponder sin ningún inconveniente.



Figura 25. Llave transponder

Fuente: <http://3.bp.blogspot.com/atBMDjxapEE/U63E0HKNa6I/AAAAAAAAADU/J-aIMO32fNQ/s1600/LLAVE+CON+CHIP.jpg>

Existe una variedad de transponder para protección vehicular entre los más usados son:

- Transponder tipo código fijo.

- Transponder tipo cripta.
- Transponder tipo rolling code.

Transponder tipo fijo

Son los que generan un código en cada ocasión que es utilizada la llave para acceder al arranque del automóvil y la unidad receptora responde con el mismo código con el que fue programado emisor y receptor.

Transponder evolutivo

Son los que generan un código en cada ocasión que es utilizada la llave para acceder al arranque del automóvil, la diferencia es que se genera un código diferente aleatorio cada vez que se utiliza la llave en comparación con el sistema transponder tipo fijo muy utilizado en automóviles modernos pudiéndose generar así múltiples combinaciones de códigos tanto en emisor y receptor.

Transponder tipo crypto

Son los que generan un código en cada ocasión que es utilizada la llave para acceder al arranque del automóvil y la unidad receptora responde con el mismo código con el que fue programado emisor y receptor la diferencia es que los códigos emitidos por ambos para su comparación y posterior habilitación vienen encriptados por un programa.

2.12.2. Antena o unidad de lectura

Elemento que permite recibir información o código generado por la llave transponder además de proveer de alimentación a la llave, esto se puede hacer debido a un conjunto de bobinado y condensadores que realizan esta función, cuando el emisor se encuentra cerca del receptor de la unidad de lectura esta lo alimenta con cierto voltaje y paralelamente genera por radio frecuencia un código que será comparado con el código del emisor para ser permitido acceso.



Figura 26. Antena de un sistema transponder

Fuente: https://http2.mlstatic.com/antena-encendido-ford-lobo-2006-transponder-receptora-senal-D_NQ_NP_785725-MLM25501964920_042017-F.jpg

2.12.3. Unidad del inmovilizador

Elemento que permite guardar información correspondiente a la programación de las llaves transponder el número de controles a programar varía de acuerdo a la marca del receptor además de verificar la comunicación entre los combinados del sistema emisor y receptor de información de códigos. Entre sus primordiales funciones están:

- Recepción del código radiado por la llave, programación por receptor hasta cierto número limitado por el fabricante.
- Comparamiento de igualdad de llaves para accionar el arranque.
- Dar soporte energético a la llave transponder.
- Control entre el emisor y receptor de información.
- Generación de códigos para su manipulación.



Figura 27. Unidad de mando del inmovilizador

Fuente: <https://german7644dotcom.files.wordpress.com/2012/03/modulo-inmovilizador.png>

2.12.4. Unidad de control del motor

Unidad centralizada de control que actúa sobre actuadores y demás funciones complejas del motor referente a sensores parte eléctrica y electrónica, para funciones de inmovilizadores viene dado un pequeño conector ya integrado para permitir integración y comunicación, la función de bloqueo dura par un de segundos hasta que se active el motor arranque si recibe el código de desbloqueo del módulo inmovilizador este permitirá tener encendido el automóviles tipo de datos se realiza mediante comunicación CAN.



Figura 28. Unidad de mando del motor

Fuente: <https://www.recambioactual.com/imgproductos/img390000/Small/img399284.jpg>

2.13. Diodo

El diodo es un elemento semiconductor que tiene como función permitir el paso de corriente eléctrica pero en una sola dirección, quiere decir que este dispositivo no permite el paso de corriente eléctrica en dirección contraria, los diodos también se denominan rectificadores dependiendo de su modelo debido a que son capaces de cambiar la corriente alterna por corriente continua. Los diodos se encuentran en tipo P y tipo N.

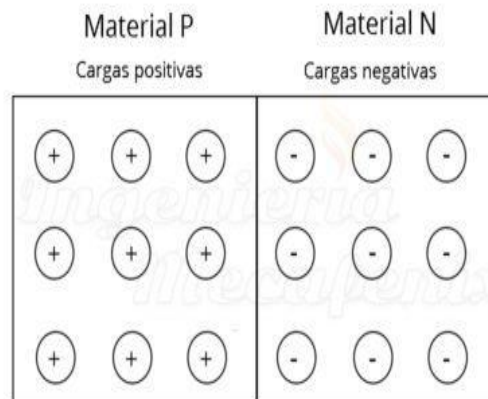


Figura 29. Material tipo P y tipo N

Fuente: <https://i1.wp.com/www.ingmecafenix.com/wp-content/uploads/2017/04/P-y-N.jpg?w=600>

El compuesto tipo P se origina en el momento que se adicionan átomos al semiconductor con el fin de incrementar las cargas de valor positivo.

El compuesto tipo N se origina en el momento que se adicionan átomos al semiconductor pero con el fin de incrementar las cargas de valor negativo.

Polarización directa

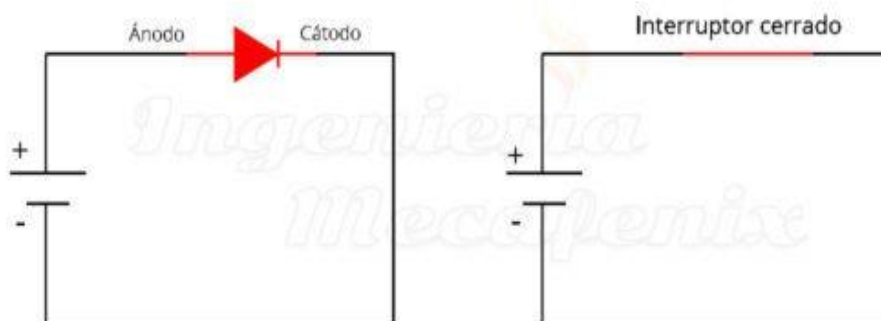


Figura 30. Polarización directa de un diodo

Fuente: <https://i1.wp.com/www.ingmecafenix.com/wp-content/uploads/2017/04/Polarizaci%C3%B3n-directa.jpg?w=600>

Polarización inversa

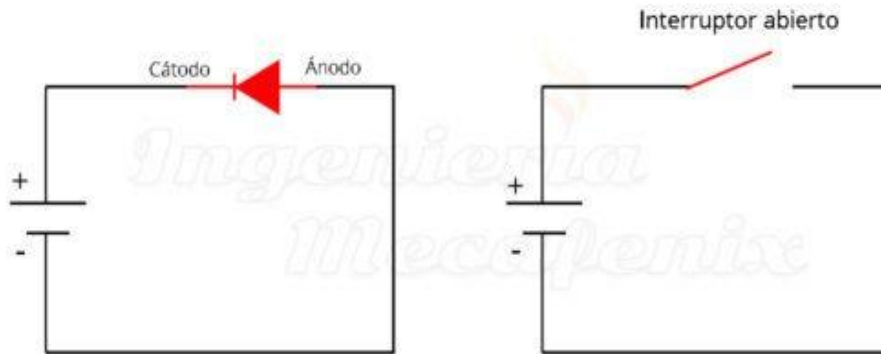


Figura 31. Polarización inversa de un diodo

Fuente: <https://i2.wp.com/www.ingmecafenix.com/wp-content/uploads/2017/04/Polarizaci%C3%B3n-inversa.jpg?w=600>

Existen diferentes tipos de diodos, por ejemplo los diodos led son diodos que emiten luz cuando una corriente eléctrica pasa a través de ellos, también hay diodos que rectifican la corriente eléctrica que atraviesa por el medio, otros tipos de diodos nos permiten mantener un voltaje fijo como lo son los diodos zener. El diodo para protección de relés es muy importante debido a que la bobina del relé provoca un campo magnético el cual es constante mientras está alimentada la bobina, pero al momento que no fluye corriente se produce un alto voltaje que puede dañar a los circuitos, por medio de este diodo el campo magnético se elimina mucho más rápido, y se previenen daños en los equipos.

Diodo de protección

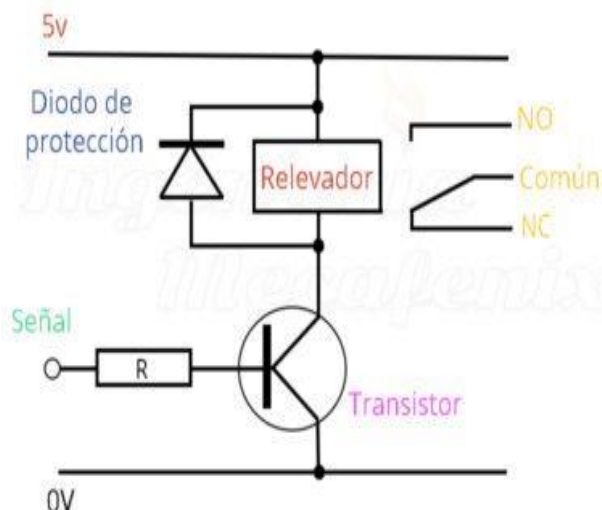


Figura 32. Diodo de protección para relé

Fuente: <https://i1.wp.com/www.ingmecafenix.com/wp-content/uploads/2017/04/Diodo-de-protecci%C3%B3n.jpg?w=600>

2.14. Transistor

Componente electrónico el cual está conformado por cristales semiconductores comúnmente son de silicio pero también los hay de germanio.

Los transistores poseen tres capas cuyo material son de tipo p y tipo n. Los transistores que se dividen en muestras P y muestras N se los conoce como transistores PNP.

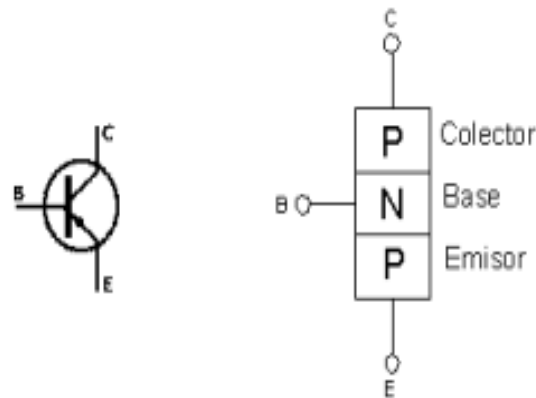


Figura 33. Transistor PNP y su estructura

Fuente: <https://i2.wp.com/www.ingmecafenix.com/wp-content/uploads/2017/05/transistorpnp.png?resize=300%2C181>

Mientras que los transistores que se dividen en muestras N y muestras P se los conoce como transistores NPN.

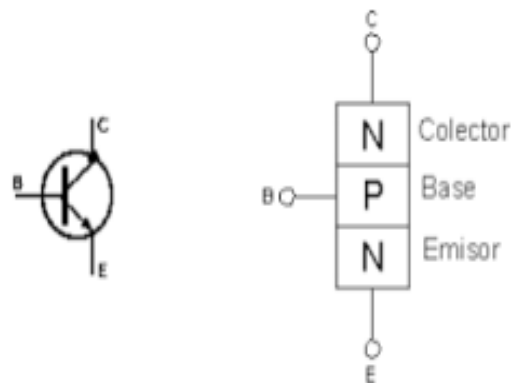


Figura 34. Transistor NPN y su estructura

Fuente: <https://i2.wp.com/www.ingmecafenix.com/wp-content/uploads/2017/05/Captura-de-pantalla-2016-11-29-a-las-13.56.50.png?resize=300%2C173>

Las principales funciones de un transistor son permitir o cortar el paso de una señal eléctrica actuando como un interruptor, pero también es muy usado como un amplificador de señales, los vemos generalmente en los equipo de audio.

2.15. PWA

Una PWA se define como una aplicación móvil accesible a través del navegador, las siglas PWA significan en español aplicaciones web progresivas estas aplicaciones combinan lo especial de la web y herramientas iniciales originarias. A diferencia de las aplicaciones nativas, las PWA no requieren instalación, no necesitan ser descargadas de ninguna tienda de aplicaciones ya que estas se ejecutan directamente en el navegador, las PWA cada vez son más potentes, ya que cargan más rápido y envían notificaciones relevantes. Las PWA ofrecen una experiencia en móviles muy parecida a la de una aplicación nativa, ya que usan las últimas tecnologías que están disponibles en los navegadores.

La principal ventaja de una PWA es que aunque sea una web, permite ejecutarse en offline, sin ningún tipo de conexión, y además a una velocidad muy rápida. Las PWA se basan en un entorno que les permite tener el mismo estilo de navegación y de interacción gestual que el de las aplicaciones nativas, por lo que las PWA tienen un funcionamiento parecido al de las aplicaciones nativas.

Una PWA se la puede considerar como una mejora significativa de las aplicaciones web, como las proporcionadas por HTML5 (lenguaje de marcas de hipertexto) y la ciencia de los trabajadores de servicio, que permite ejecutar servicios en segundo plano en los navegadores, las PWA se pueden cargar casi al instante, incluso en partes donde la conectividad es escasa. También estas aplicaciones usan estándares abiertos y se desarrollan bajo lenguajes de programación y plantillas muy similares a las empleadas aplicaciones web tradicionales.

Las PWA están basadas en App Shell, Responsive Web Design, Service Workers, Manifiesto de aplicación. App Shell es un modelo que da la posibilidad de desarrollar una PWA que se cargue de forma rápida en la pantalla, de forma parecida a las aplicaciones nativas. App Shell es la estructura básica de una aplicación, ya que se puede decir que es toda la capa de presentación, también se puede renderizar a gran velocidad en el navegador debido a que no tiene lógica inicialmente. Responsive Web Design es importante ya que crea un sólo website haciendo uso de CSS3 (hojas de estilo en cascada), de esta manera el website percibe desde que tipo de dispositivo el usuario desea acceder, y sugiere la versión más óptima para ese dispositivo, volviendo a organizar o marginando algunos de los elementos.

Los Service Workers se encargan de la parte offline de las PWA, también dan la opción de efectuar los servicios en un segundo plano, sin cortar la interfaz de usuario. Estos servicios son capaces de descargar contenido de forma dinámica al mismo tiempo la pantalla se encuentra pintada, razón por la cual no se observa una

pantalla en blanco, todo lo contrario se muestra una vista previa de lo que se desea ver cuando la aplicación sea descargada.

Para que el navegador sea capaz de utilizar una PWA es importante que lea de forma correcta el fichero llamado manifest, es el que determina los atributos de la app ya sea el nombre, el icono va a tener en la pantalla de inicio, y la dirección web a la cual se dirigirá al momento de dar clic en la imagen.

Ventajas que tienen las PWA:

- Capacidad de funcionamiento con poca conectividad o sin conexión.
- Los usuarios pueden conservar las aplicaciones en el menú principal
- Aplicaciones más seguras.
- Capaces de ser compartidas a través de un URL (localizador uniforme de recursos).
- Siempre actualizadas mediante los Service Workers.
- Utilizan un diseño responsive, se puede visualizar en móviles, tablets, computadoras y otros tipos de dispositivos.
- Se las encuentra en buscadores.
- Progresivas funcionan a medida que evolucionan los dispositivos.



Figura 35. PWA

Fuente: <https://www.proditech.in/wp-content/uploads/2018/01/pwa-small.jpg>

2.16. Firebase

Firebase es una plataforma la cual se fundó en el 2011, después la compró Google en el año 2014 a partir de ese momento fue mejorando y creciendo, las mejoras aumentaron gracias a la compra de Divshot. Firebase es una plataforma de desarrollo móvil en la nube de Google la cual que ha tenido muchas mejoras, se encuentra habilitada para plataformas como iOS, web y Android, por tal razón es

una alternativa a diferentes opciones, con el fin de reducir los periodos de tiempo al momento de desarrollar. Firebase hace posible el desarrollo y creación de aplicaciones para equipos móviles con una calidad muy alta de una manera veloz, su finalidad es gestionar de manera más fácil la app, aumentar el número de usuarios y generar mayor cantidad de dinero.

La rapidez que tiene Firebase es una de sus mejores cualidades. Debido a las API intuitivas que se encuentran en un SDK (kit de desarrollo de software), es posible solucionar los problemas de los clientes y prevenir la pérdida de tiempo en desarrollar una infraestructura más compleja. Con Firebase es posible gestionar el envío de notificaciones como push a los usuarios de las apps. Casi todas las funciones correspondientes a Firebase son gratuitas. Algo muy importante es el soporte gratuito que brinda Google, por medio de correo electrónico para los desarrolladores, al mismo tiempo que el equipo de Firebase y los maestros en desarrollo son partícipes de las comunidades en línea.

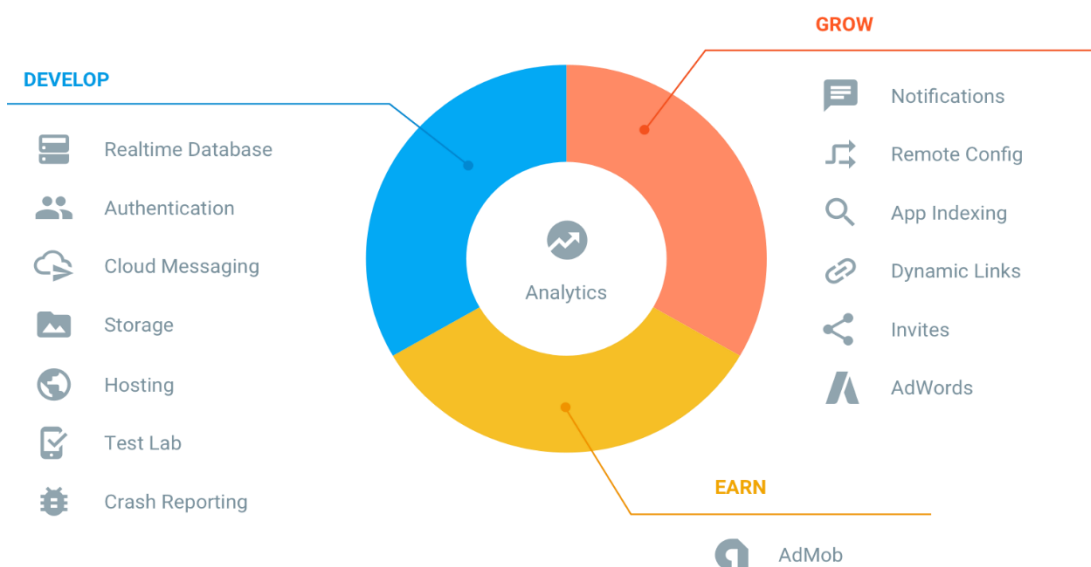


Figura 36. Firebase

Fuente: <https://raizlabscom-wpengine.netdna-ssl.com/dev/wp-content/uploads/sites/10/2016/11/firebase-features.png>

Entre los servicios que brinda Firebase, los que más se destacan son los siguientes:

Base de datos Realtime.- La base de datos en tiempo real de Firebase nos permite guardar los datos necesarios que necesita la aplicación. Es compatible con React y el patrón reactivo hace posible la actualización de datos en componentes de forma automática. En el formato JSON (notación de objetos de JavaScript) son almacenados los datos y es posible añadir reglas con el fin de posibilitar requests con token o simplemente desde una dirección URL.

Certificación de sesión de reconocimiento.- Es un servicio que hace más sencillo el inicio de sesión y administración de la aplicación. Al utilizarse en aplicaciones web es sumamente fácil hacer la configuración, y con mucha más razón si se usa el proveedor de Google. Incluso si se utiliza otros proveedores como Twitter, Facebook, Github, Anónimo, entre otros, también es muy sencillo realizar su configuración.

Almacenar.- Es un servicio muy útil para aplicaciones las cuales necesitan almacenar archivos del usuario. También es útil para cargar estáticos debido a que hay un botón en la interfaz. No genera problemas al momento de subir imágenes.

Hosting.- Es un servicio que cuenta con estáticos o archivos que ya pasaron el proceso build con los cuales se puede cargar una aplicación y de forma automática esta va a contar con HTTP2 y SSL (capa de sockets seguro). Si se tiene una app con Firebase o Angular se puede realizar un build desde la computadora y cargar los archivos que se generan, además este va a funcionar correctamente sin generar complicaciones. Al momento de requerir un Backend se tiene que subir a otro lado o utilizar las Cloud Functions. Cabe recalcar que cuando se hace deploy en la aplicación, este va a formar parte del CDN (red de distribución de contenido) de Firebase y se va a replicar en todos los servidores alrededor del mundo, haciendo que disminuya el tiempo en el cual los datos van a pasar al computador visitante.

Roll de almacenamiento en el servidor distinguido.- Es un producto nuevo de Firebase cuya finalidad es la de convertir el código de Backend en funciones más pequeñas. Las funciones son desarrolladas en Node.js y se cargan al mismo tiempo que se realiza deploy. Cuando se crean se produce una URL la cual es posible citar desde AJAX con el fin de que se efectúe el código. Firebase ofrece unos triggers que nos permiten comunicar con algunas funciones de los productos al igual que un trigger de HTTP, como es un archivo común de Node.js es posible agregar el módulo que se desea y realizar grandes cosas.

Laboratorio de pruebas para Android.- Hay muchos modelos de artefactos con diversas versiones y diseño del OS, como diversos sensores. El servicio brinda la oportunidad de probar los test de la aplicación en donde sean configurados.

Informe de posible fallo.- Esto nos sirve para identificar los errores que se presenten en las aplicaciones de Android e iOS, también sirve para poder eliminarlos con anticipación. Es una herramienta que en un futuro va a darle paso a Crashlystic, el cual se va a incorporar al igual que una herramienta. Actualmente se puede utilizar los dos.

Monitorear estado de utilidad. Sirve para calcular el rendimiento de la aplicación y a su vez el tiempo que permanecen los usuarios mientras duran los procedimientos, con la finalidad de poder determinar problemas durante el tiempo de carga y corregirlos con anticipación para que no provoquen otro inconveniente o que se tenga que desinstalar la aplicación.

Mensajes de Anuncio- Es un tipo de prestación que hace posible la gestión del envío de las alertas a los usuarios, con la ventaja de que se pueden programar de acuerdo a diversos parámetros.

Configuración remota.- Permite cambiar la apariencia y comportamiento de la aplicación sin la necesidad de que los usuarios realicen algo más.

Enlaces dinámicos.- Debido a los enlaces dinámicos es seguro que aunque las redirecciones asuman el procedimiento de instalar una aplicación proveniente de un anuncio, se pueda llegar a la vista que deseamos.

Admob. Es un servicio en el cual se puede poner publicidad en algunas partes de nuestra aplicación. Algunas aplicaciones que son gratis como los juegos tienen integrado esto como un sistema para publicidad.

2.17. Node.js

Node.js se basa en eventos, es un entorno de ejecución por lo cual es asíncrona. Fue creada por Google con el fin de ser usado por el navegador Chrome. Se usa en el desarrollo de aplicaciones web es libre de código abierto y puede ser ejecutado en Windows, Linux, Mac OS X.

Node.js es un entorno o interprete JavaScript que se encuentra del lado del servidor. Por lo general las personas que programan trabajan del lado del cliente, por lo que tienen que usar otro lenguaje de programación para el lado del servidor. Pero ahora con Node.js se tiene la ventaja de utilizar el lenguaje de programación de ambos lados tanto cliente como servidor, gracias a que se comporta como ejecutante de JavaScript.

Node.js se basa en eventos, usa el motor V8 para generar un entorno de ejecución capaz de ejecutar y compilar JavaScript a una gran velocidad. Es multiplataforma se puede ejecutar en Windows, Linux, Mac OS X sin restricción alguna. Node.js es capaz de gestionar las operaciones mediante una programación asíncrona, a esta programación se la conoce como “Event Loop” que en español quiere decir bucle de eventos. Gracias al bucle de eventos, muchos volúmenes de clientes se pueden escalar.

Node.js brinda la facilidad de desarrollar aplicaciones web escalables de forma sencilla y con una gran estabilidad, por lo que se puede usar con el fin de desarrollar cualquier aplicación. Atributos más importantes son velocidad y flexibilidad. Node.js es capaz de soportar protocolos como HTTP, TCP (protocolo de control de transmisión) y DNS (sistema de nombres de dominio).

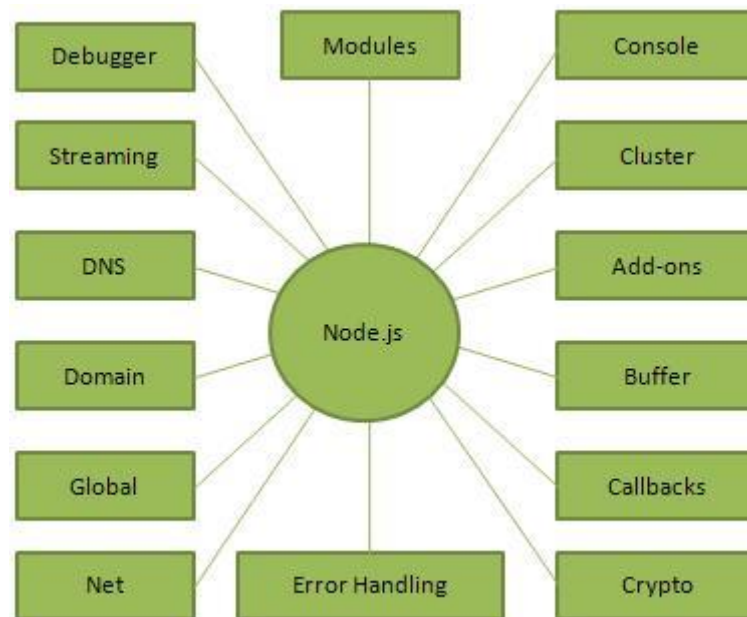


Figura 37. Conceptos de Node.js

Fuente: https://www.tutorialspoint.com/nodejs/images/nodejs_concepts.jpg

Una de las virtudes de Node.js es la capacidad de mantener bastantes conexiones abiertas y esperando, la rapidez que tiene Node.js debido a que el desarrollo es mucho más rápido, las aplicaciones son rápidas por lo que la experiencia del usuario es mejor, también el coste de infraestructura es menor.

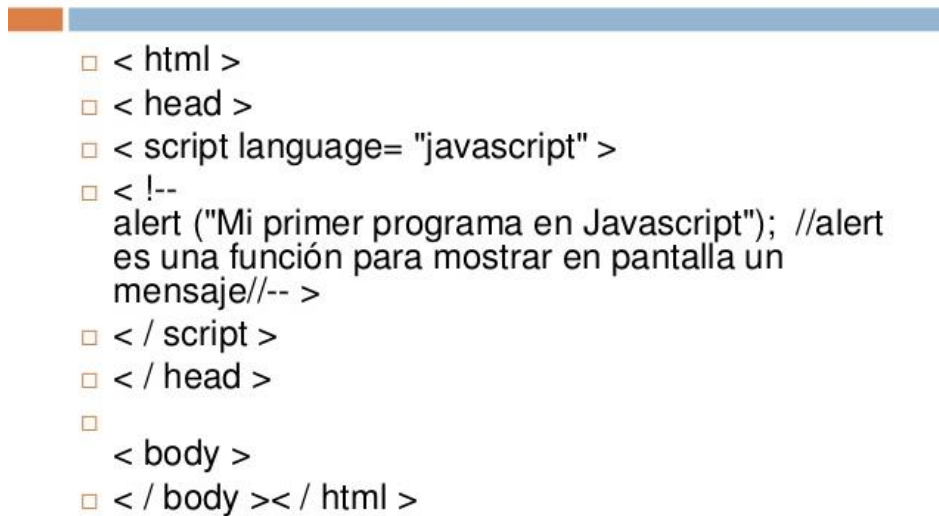
Otros entornos tienen un servidor monolítico y la aplicación es desplegada en él, se tiene ficheros para configuración y estructuras de directorios muy específicos. Mientras que en Node.js el programador puede lanzar el servidor web, y si quiere es posible lanzar varios servidores.

2.18. JavaScript

JavaScript es un lenguaje de programación que fue creado por la compañía Netscape con la finalidad de complementarlo con HTML y volver más sencillo la creación de páginas interactivas sin que sea necesario el uso de Java o scripts-CGI (interface de entrada común).

No hay que confundir JavaScript con Java, porque Java es un lenguaje de programación que tiene un compilador ósea puede crear aplicaciones independientes y aplicaciones que se introduzcan en páginas HTML, a estas aplicaciones se las conoce como applets.

JavaScript como su nombre lo dice “script” que significa guion, es un lenguaje de guiones interpretado, quiere decir que no es compilado y funciona igual que una extensión de HTML. El código JavaScript se introduce de forma directa en el documento HTML y no necesita ser compilado, quien interpreta el código es el navegador.



```
< html >
< head >
< script language= "javascript" >
< !--
alert ("Mi primer programa en Javascript"); //alert
es una función para mostrar en pantalla un
mensaje/-- >
< / script >
< / head >
< body >
< / body >< / html >
```

Figura 38. Estructura básica de JavaScript

Fuente: <https://image.slidesharecdn.com/lenguajejavascript-140612234303-phpapp02/95/lenguaje-javascript-3-638.jpg?cb=1402616635>

JavaScript está orientado a objetos, se diseñó para desarrollar aplicaciones cliente/servidor por medio de Internet. JavaScript nos da la posibilidad de realizar programas los cuales se ejecutan en el navegador el cual es el cliente, de forma que el mismo pueda realizar operaciones determinadas sin tener necesidad de ingresar al servidor. JavaScript permite hacer actividades con mayor complejidad en una página web, las páginas web han progresado de forma que no sólo muestran información estática, sino que son capaces de mostrar actualizaciones al instante de algún contenido, también permiten la interacción con mapas, gráficos en 2D y en 3D.

Existen dos tipos de JavaScript: el que es ejecutado en el cliente se conoce como JavaScript y de forma técnica como Navigator JavaScript. En cambio el JavaScript que es ejecutado en el servidor se conoce como LiveWire JavaScript. La mayor parte de navegadores soportan JavaScript, estos son algunos de los navegadores: Mozilla Firefox, Opera, Safari, Konqueror, Netscape. El diseño de

variedad de programa permite que pueda ejecutarse en todo ordenador como Linux, Apple, Windows, etc. Para el desarrollo de aplicaciones web interactivas surgió Ajax.

2.19. Framework

Un framework es una estructura de software conformada por componentes intercambiables y personalizables para realizar de manera más fácil y ágil una aplicación. Se puede decir que un framework es una aplicación genérica la cual es configurable e incompleta, y que se le puede añadir las piezas faltantes para desarrollar una aplicación específica. También se puede asumir que un framework es un código el cual está escrito, y que tiene una estructura definida con el fin de solucionar un problema, algunos frameworks son capaces de fijar las estructuras, nombres de los ficheros, entre otras opciones. Dentro de los objetivos que tiene un framework están: Reutilizar el código que ya existe, impulsar la utilización de patrones y hacer más rápido la etapa de desarrollo.

Tabla 9

Características que tienen los frameworks

Características que tienen los frameworks	
Acceso a datos	Incorporan interfaces y herramientas fundamentales para complementarse con las herramientas de acceso a datos, en XML, BBDD, entre otras.
Conceptualización de sesión y URLs	No se necesita manipular de forma directa las URLs, tampoco las sesiones, ya que el framework se encarga de ello.
Autenticación y Control	Los frameworks incorporan mecanismos para verificar los usuarios.
Controladores	Casi todos los frameworks ejecutan controladores con el fin de administrar eventos. Los controladores por lo general se adaptan de manera fácil a los requerimientos de un proyecto.

Por lo general los frameworks web implementa el patrón modelo MVC, sus siglas quieren decir Módulo, Vista, Controlador, este patrón se encarga de organizar una aplicación en 3 modelos, el primer modelo personaliza las reglas y datos de la aplicación, el segundo es un grupo de vistas que personaliza los formularios de información tanto entrada como salida, el tercero es un grupo de controladores con el que se gestiona las solicitudes de los usuarios. Hay algunas clases de frameworks web como: los que están dirigidos a la interface de usuario, los

dirigidos a las aplicaciones que publican documentos, también están los dirigidos al control de eventos.

Casi todos los frameworks web se responsabilizan de brindar una cubierta de controladores dependiendo del patrón MVC, brindando mecanismos para hacer más fácil la incorporación con diversas herramientas, esto con el fin de implementar las capas de presentación y negocio.

2.20. Vue.js

Vue.js es un framework progresivo con el cual es posible crear interfaces de usuario. Está basado en una implementación del patrón view-model que permite relacionar la capa de presentación con la capa de negocio de manera fácil y competente. Vue.js es progresivo porque es fácil de incluir en un proyecto que ya existe, y permite utilizar sus funciones sin ningún inconveniente. En cambio en otros frameworks es necesario empezar un proyecto desde cero, y tienen una arquitectura ya definida con anticipación.

Vue.js hace más fácil la vinculación de datos a un HTML, también es una opción para frameworks como React o Angular. Evan You es el creador de Vue.js, él era un ingeniero de Google en donde realizaba prototipos. El tiempo que estuvo en Google ayudo para que You desarrolle Vue.js, usando las mejores herramientas que posee cada framework. Vue.js apareció en el año 2014 y en la actualidad tiene un gran impacto, incluso grandes compañías como Nintendo, Alibaba o Gitlab usan Vue.js en su front-end. Vue.js se identifica como un framework de JavaScript que tiene un gran rendimiento, debido a la implementación ligera de virtual dom. Pese a que se concentra en la capa de vista y no tiene herramientas de control de estado o routing. Existen muchas herramientas del ecosistema Vue para poder escalar y desarrollar SPA's de mayor complejidad. A sus puntos fuertes se le suman la adaptabilidad, ya que es posible agregar a las aplicaciones web que ya existen y sacar ventaja sin tener problemas de instalación, sencillamente cargándolo desde un script, además de poder usarlo para desarrollar aplicaciones con mayor complejidad con un procedimiento de build que use ES6 o commonJS, y otras ventajas que ofrecen los bundlers como Browserify o Webpack.

Vue.js es un considerada una herramienta Developer Friendly, esta es una razón por la que es tan popular. Si se desea realizar un programa muy sencillo o básico Vue.js es ideal ya que no necesita instalar algo adicional. En el caso que se desee desarrollar algo más complejo Vue.js se encarga de cubrir las necesidades y permite incrementar con Plugins dependiendo de lo que exija el proyecto.

Otra gran ventaja que tiene Vue.js es su tamaño de core medido en Kbs, ese tamaño tiene la posibilidad de aumentar, gracias a la flexibilidad y facilidad que posee para ampliar el framework con soluciones que son aceptadas de terceros. El

tamaño compactado es una buena opción debido a que reduce los tiempos de carga y la velocidad de las aplicaciones web. En Vue.js los templates son escritos en HTML y se los puede modificar fácilmente sin considerar la opción de aprender alguna nueva sintaxis. El incluir DOM Virtual brinda un performance elevado, por lo que tiene un gran rendimiento. Vue.js utiliza un data-binding de dos direcciones que sincroniza de forma automática el prototipo con el DOM (Modelo de Objeto de Documento). Vue.js utiliza vanilla JavaScript sin tener que abarcar por defecto ni un conjunto de JavaScript. Si se compara Vue.js con React o Angular se puede observar que Vue.js es la tecnología más sencilla para empezar a desarrollar. También posee una excelente documentación además d tener gran número de descargas mensuales y estrellas de Github.

Tabla 10

Características de Vue.js

Características de Vue.js	
Comunidad	La comunidad crece de manera rápida, un grupo de personas contribuyen al core todos los días.
Versátil	El núcleo es muy pequeño y avanza por medio de plugins.
Licencia MIT	Fue publicado con el resguardo de esta licencia
Optimizado	Es muy liviano ya que su core es de 74KB
Escalable	Debido al aumento de usuarios, sin bajar su rendimiento.

2.21. HTML

Se denomina HTML al lenguaje de marcado de hipertexto, tiene escritura en forma de etiquetas para estructurar páginas web y su contenido se encarga describir la apariencia de la futura página. HTML es un lenguaje que los navegadores web interpretan para poder presentar los sitios o aplicaciones web.

En la actualidad está en la versión HTML 5 y es definida por w3consorcio. Se debe recalcar que HTML no es un lenguaje de programación debido a que no tiene estructuras de control las cuales poseen los lenguajes de programación, HTML tampoco tiene variables, funciones aritméticas, debido a esa razón HTML solo puede generar páginas web que sean estáticas, aunque HTML en colaboración con diferentes lenguajes de programación se lo puede utilizar para poder crear páginas web que sean dinámicas. HTML determina el esqueleto de la futura página web y de cómo se mostrará el contenido de la página. Nos da la posibilidad de introducir links hacia otros documentos o páginas, los elementos nos ayudan a estructurar partes del documento como los atributos, etiquetas y contenido.

Los atributos que posee un elemento son expresados en la etiqueta de inicio y poseen un nombre y un valor, donde el nombre del atributo puede ser identificador único, el cual es un atributo global y no se debe repetir en el documento. Las etiquetas son fragmentos de textos comprendidos por corchetes angulares. Las etiquetas se usan para definir el inicio y final del elemento. Las etiquetas HTML suelen ser abiertas o cerradas. Las etiquetas cerradas son las que poseen una palabra crucial que muestra el inicio de la etiqueta y otra palabra que muestra el final. Las etiquetas cerradas tienen el carácter / antes de la palabra crucial para mostrar el final de la etiqueta.

El contenido comprende comentarios u otro elemento que este delimitado y que se encuentre dentro de las etiquetas de inicio y cierre.

Dentro de un documento HTML se dividen dos partes: la cabecera y el cuerpo. La cabecera la delimita la etiqueta <head>, mientras que el cuerpo lo delimita la etiqueta <body>.

Tabla 11

Arquitectura de un documento HTML.

Arquitectura de un documento HTML.	
<HTML>	Señala el inicio del documento.
<HEAD>	Señala el inicio de la cabecera.
<TITLE>	Establece el inicio del título del documento.
</TITLE>	Establece el final del título del documento.
</HEAD>	Recalca el fin de la cabecera.
<BODY>	Señala el inicio del cuerpo del documento.
</BODY>	Establece el final del cuerpo del documento.
</HTML>	Establece el final del documento.

La cabecera de un documento HTML se delimita por las etiquetas <head> y </head>. Un documento HTML debe tener una declaración DOCTYPE y un elemento title. El elemento title se lo utiliza con el fin de otorgar el título y la información sobre todo el documento. Existen otros elementos que se pueden añadir en la cabecera pero son opcionales, estos son los meta tags. Estos se usan con la finalidad de dar información a los usuarios y buscadores, mostrando el tipo del contenido web, las palabras cruciales, etc. Mediante código fuente se pueden visualizar los meta tags sin hacer cambiar la apariencia de una página web pese a que tienen importancia en los motores de búsqueda.

2.22. CSS

CSS es un lenguaje que se usa para determinar y organizar la presentación y la apariencia de las páginas web, como son los tipos y tamaños de letra, diseños y colores sus siglas significan Modelo de Objeto de Documento.

El lenguaje CSS es independiente a HTML, por lo que se puede usar con cualquier lenguaje de marcado que se base en XML. Al separar el código HTML del código CSS se vuelve más fácil conservar las hojas de estilo y sitios que pueden influir en una o algunas páginas. A esto se le llama separar la estructura de una presentación.

Para elementos de HTML se definen reglas, estas reglas son conocidas como estilos CSS. En los archivos CSS se pueden incorporar infinitas reglas, en donde cada regla puede ser aplicada en algunos selectores diferentes, y las declaraciones pueden incorporar los pares propiedad/valor que se necesiten.

Las reglas están comprendidas por selectores y declaraciones. Un selector es un indicador de cierto componente o de múltiples componentes HTML en los cuales es aplicada la regla CSS. Una declaración especifica los múltiples estilos que son aplicados en los componentes. La declaración puede estar agrupada por una o más propiedades de CSS.

Una propiedad es una característica que es modificada en determinado elemento, por ejemplo el tamaño de la letra, el color de fondo, etc.

CSS tiene opciones básicas como el poder cambiar algunas etiquetas HTML, como <H1>, donde h1 es una etiqueta del lenguaje HTML con la finalidad de mostrar un texto de gran tamaño en un encabezado. CSS también tiene opciones más complejas como <DIV>, donde div es una etiqueta de HTML que permite delimitar una región o división de contenido específico en una página web.

En la actualidad la norma oficial que se utiliza para el diseño de una página web utilizando CSS es la versión CSS 2.1. Pero W3C está elaborando una nueva versión que incluye bastantes cambios de suma importancia, incluye nuevas declaraciones y selectores que ofrecen más herramientas para esquematizar una web. Se debe tener en cuenta que estas nuevas versiones no van a reemplazar a las antiguas, simplemente se van añadiendo como nuevas herramientas.

2.23. Lenguaje de programación Arduino

El lenguaje de programación de Arduino se basa en el lenguaje de programación C++, por lo que hay la posibilidad de utilizar los comandos estándar del lenguaje C++. El lenguaje C++ fue diseñado por Bjarne Stroustrup con el objetivo expandir el lenguaje C. Este lenguaje tiene una gran portabilidad.

En el lenguaje de programación de Arduino las llaves permiten delimitar el inicio y el fin de un bloque de instrucciones. Las llaves se usan en bloques de

programación como: if (), Loop (), setup (), entre otros. Para evitar errores en la compilación, deben tener llaves de apertura y cierre. El ambiente de programación de Arduino contiene una herramienta que es capaz de comprobar todas las llaves, basta con dar un clic en la inserción de la llave abierta y de forma inmediata se señala la llave de cierre correspondiente a la llave de apertura.

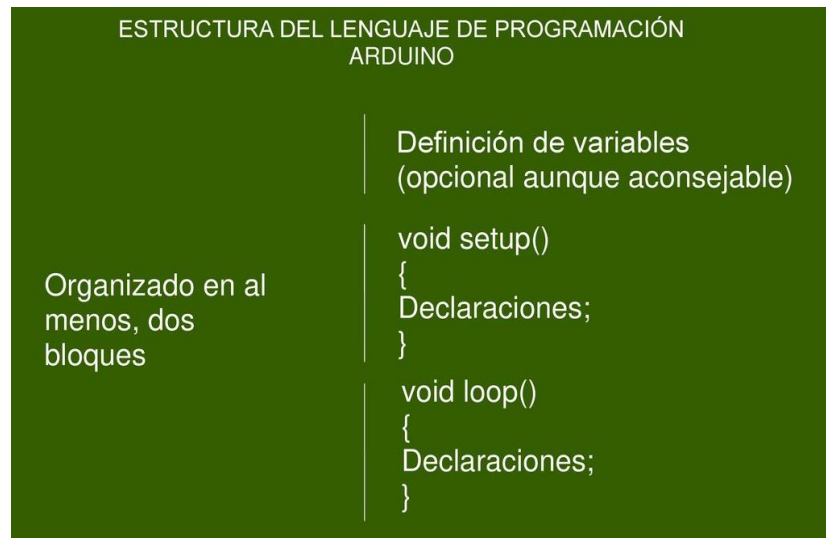


Figura 39. Estructura del lenguaje de programación Arduino

Fuente: <https://slideplayer.es/slide/11927408/67/images/6/ESTRUCTURA+DEL+LENGUAJE+DE+PROGRAMACI%C3%93N+ARDUINO.jpg>

En el lenguaje de programación de Arduino el punto y coma se usa para dividir instrucciones, aunque también es posible separar los elementos en una instrucción como for. Cabe recalcar que si al final de una línea no se coloca un punto y coma se producirá un error en la compilación. Los bloques de comentario son espacios de texto el cual el programa ignora, son usados para describir la acción que realiza el código por medio de comentarios, esto ayuda a entender mejor el programa. Su símbolo es una barra diagonal.

Las líneas de comentarios se representan con una doble barra diagonal, como en los bloques de comentarios estas líneas también son ignoradas por el programa y no toman espacio dentro de la memoria. En el momento de programar en Arduino, es esencial utilizar la referencia que está en la página oficial de Arduino o en el IDE de Arduino.

2.24. Raspbian

Es un sistema operativo de código libre y además es gratis, se basa en Debian y es mejorado para la Raspberry Pi. Se lo puede definir como un grupo de programas los cuales sirven para que la Raspberry realice algo de gran utilidad. Pero Raspbian es más que un sistema operativo debido a que cuenta con alrededor de 35 mil paquetes los cuales son pre compilados para que la instalación de cualquiera de

ellos en la Raspberry Pi sea más fácil. Raspbian se encuentra en constante desarrollo con la prioridad de brindar desempeño y estabilidad a los paquetes que están en disposición de Linux. Hay que recalcar que Raspbian no está asociado con la Fundación Raspberry Pi, ya que un grupo pequeño de desarrolladores quienes gustan mucho de Raspberry Pi fueron los que crearon Raspbian. Raspbian es una congregación de software la cual tiene soporte de los miembros fundadores de la misma, esto es de manera gratuita y libre, pese a que Raspbian es gratuita, su desarrollo no lo fue ya que tuvo un costo.

Hay algunas distribuciones para Raspberry Pi pero Raspbian es la más estable y completa, y la que mejor aprovecha el rendimiento de la Raspberry Pi. Por eso los desarrolladores continúan realizando actualizaciones en el sistema de Raspbian con la finalidad de obtener un mejor resultado del hardware de la Raspberry Pi. Como una de las mejoras más importantes es que al iniciar sesión se carga la interfaz gráfica además del escritorio, en lugar de que se cargue de forma manual. De esta manera los usuarios con menos experiencia usando la interfaz de Raspbian serán capaces de comenzar a usarlo de manera más rápida sin la necesidad de ejecutar de forma manual el comando que permite cargar dicha interfaz. Esto puede ser cambiado si se opta por que el sistema cargue el terminal lo que permite ahorrar recursos y tiempo.

Otros cambios son unas mejoras en algunos ajustes que se encuentran en el escritorio, también la apariencia de los menús ya que ahora poseen un aspecto renovado estas mejoras de la apariencia traen mejores en el rendimiento. En Raspbian la distribución es liviana para que se pueda mover de forma ágil en la Raspberry Pi, además tiene un entorno de escritorio LXDE (entorno de escritorio X11 ligero) y como explorador web Midori. También posee herramientas muy sugestivas como IDLE (inactividad dentro de IRC) para Python, para juegos de video tiene Scratch, lo mejor es que se puede acoplar con Arduino.

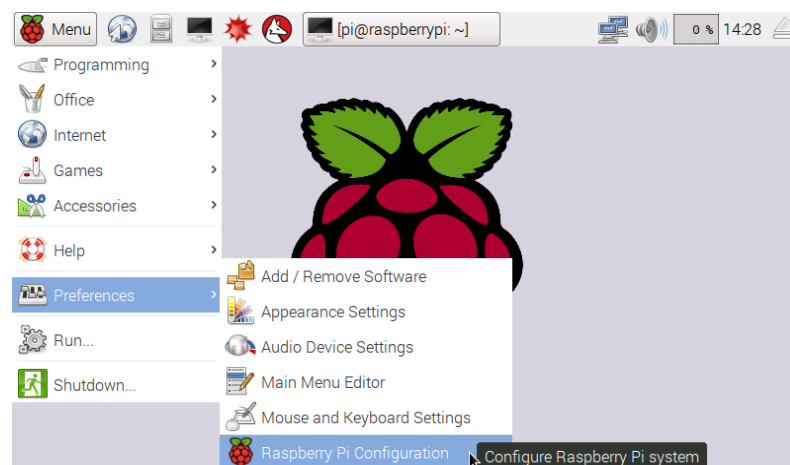


Figura 40. Interfaz de Raspbian

Fuente: http://www.knight-of-pi.org/wp-content/uploads/2016/06/raspbian_desktop.png

2.25. Babel

Babel.js es un transcompilador que nos da la posibilidad de transformar el código de JavaScript ES6 (ECMAScript 6) en código JavaScript ES5 (ECMAScript 5). Muchos programadores consideran muy importante las nuevas características que posee ES6, ya que estas generan gran aceptación. Actualmente la mayoría de navegadores y otras plataformas de JavaScript soportan de manera parcial ES6. Babel.js es una herramienta que permite cambiar JavaScript futurista en un JavaScript que puedan entender los navegadores actuales. Comúnmente es usado para convertir el código de ES6 que posee novedosas características, pero también es muy útil para las modificaciones de la especificación en un futuro. Gracias a Babel es posible convertir lenguajes como por ejemplo JSX, que es un lenguaje que generalmente se lo usa en compañía de React.

Babel.js utiliza Plugins con el fin de ejecutar las transformaciones. Se tiene que agregar un plugin por cada cosa que se desee transformar. Esto nos da la oportunidad de transformar la característica que nosotros escojamos. Una ventaja que ofrece Babel.js es que después de ser soportada una característica, se puede eliminar solo el plugin de esa característica y se puede seguir convirtiendo el resto.

Al conjunto de Plugins se le conoce como preset, un ejemplo es que se usa un preset en ES2015 y otro en React. Por lo tanto no hay que instalar los Plugins uno por uno. Adicionalmente, los usuarios también pueden desarrollar originales presets. Tal cual Babel.js se escribe en JavaScript es necesario contar con Node.js en el equipo, se lo puede instalar con NPM (gestor de paquetes de Node.js).

Source.js es un archivo donde está el código original en ES2015, ES2016 o el que se tenga. El fichero donde se guardara el código que será agregado en el navegador se llama compiled.js. Al no utilizarlo de manera global, se utiliza la ruta en donde se guarda el ejecutable después de instalarse con NPM, esta se hace con la finalidad de no escribir el comando de forma continua, se lo puede configurar al igual que un script de NPM.

2.26. Webpack

Webpack es un empaquetador de módulos o en ingles blunder, se lo utiliza en aplicaciones recientes desarrolladas en el lenguaje de JavaScript. Los loaders son los responsables de cargar archivos de la extensión que sea, también dan un adecuado tratamiento y los convierte en formatos que pueda entender el navegador. Webpack se lo puede utilizar para comprimir imágenes sin la necesidad de usar el programa de diseño, cada vez que se añadan nuevas imágenes en el proyecto solo es necesario configurar el plugin adecuado.

Webpack es de gran utilidad al momento de desarrollar aplicaciones web. Webpack se encarga muy bien de la gestión de módulos y las dependencias que le

corresponden, también se puede utilizar para concatenar código, ofuscación y minimización, y otras actividades más. Algo muy interesante de Webpack es que las páginas HTML, imágenes y hojas de estilo se las puede considerar como un módulo.

Webpack es considerado un Task Runner calificado en procesar archivos de entradas para transformarlos en archivos de salida diferentes. Por lo general las herramientas parecidas a Webpack se combinan con gestores de dependencia para un mejor uso. Webpack a diferencia de ellas se puede ejecutar sin tener la necesidad de utilizar algún gestor adicional.

Actualmente Webpack está minimizando la utilización de diferentes herramientas. También puede ofrecer un servidor web integrado capaz de generar una recarga automática, en el caso de que cambie algo o que se reemplace recientemente los módulos. Para las cosas que no posee soporte Webpack, lo puede resolver mediante plugins o loaders con el uso de NPM que son scripts necesarios para su instalación.

La configuración de Webpack es un poco compleja por lo que genera un poco de retardo hasta que funcione correctamente, esto se está solucionando gracias a plantilla que están pre-configuradas. Por eso a Webpack se lo considera un Browserify mejorado debido a que tiene muchas opciones de configuración. Otros consideran que Webpack es la evolución de Gulp y Grunt debido a que ofrece la posibilidad de hacer automáticos los procesos como pre procesar y transpilar código de .scss en CSS, entre otros. Se debe instalar Node.js para poder usar Webpack. La configuración se debe escribir en un fichero enés de escribirla como comandos. Webpack da la posibilidad de trabajar con el archivo que sea, puede ser procesador CSS, CSS, procesador JavaScript, imágenes, entre otros. Es suficiente con indicar cual loader se debe instalar y usar. Por medio de esto se puede pre procesar el código JSX de algunos componentes React.

La utilidad de Webpack radica en fragmentar el código. En una aplicación web no todas las partes necesitan el código JavaScript, por esa razón es el encargado de cargar solo las partes necesarias en cada petición. Otro punto fuerte de Webpack es que los loaders hacen más fácil el compilado de otros lenguajes al lenguaje de JavaScript nativo, la transpiración de estándares como EcmaScript que aún no están disponibles a código que los navegadores sean capaces de interpretar. Eso se puede hacer debido a que hay un loader para el Webpack de babel, el transpilador de JavaScript.

Lo mejor es que una gran parte de proyectos tipo open source que se basan en JavaScript brindan una sencilla integración con proyectos que ya existen por medio de Webpack.

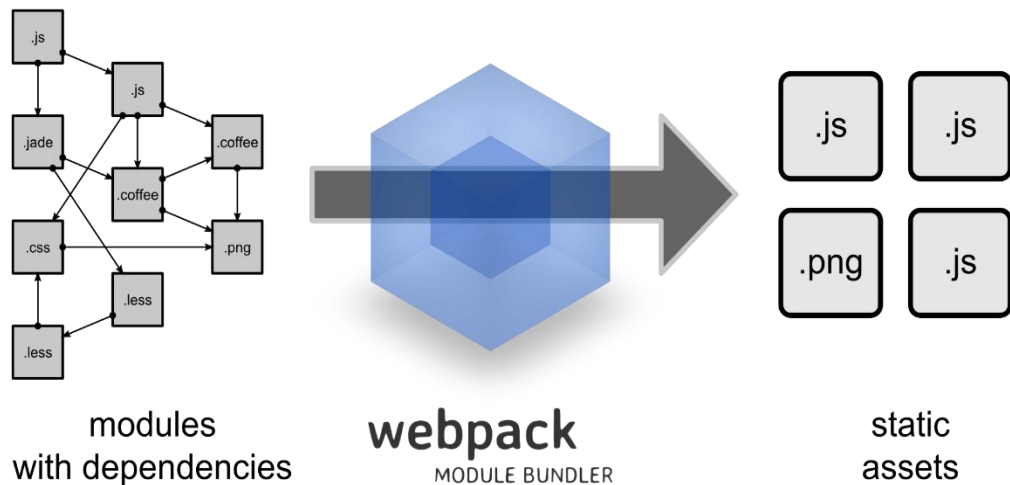


Figura 41. Webpack

Fuente: https://cdn-images-1.medium.com/max/2000/1*S820JcwsvouKCtlxhP6xiA.png

2.27. ECMAScript6

EcmaScript es el estándar que determina como se debe utilizar el lenguaje JavaScript, que permite a los fabricantes desarrollar herramientas para una correcta interpretación, ahora este se encuentra en la versión ES6. Actualmente hay muchas plataformas para poder interpretar y procesar JavaScript como Node.js o navegadores web. También se lo emplea para desarrollar aplicaciones en múltiples sistemas operativos. EcmaScript es el que estipula como se debe interpretar el lenguaje de cada tecnología.

Como pasa con la mayoría de los avances en tecnología, JavaScript ha tenido algunas versiones y cada versión ha incluido novedades que la hacen mejor que la anterior. Hay que recalcar que la versión ES5 estuvo vigente por mucho tiempo y se volvió la más prolongada de JavaScript en cualquier clase de plataforma. Es una versión con mucha compatibilidad, lo que la vuelve ideal para ser utilizada en una escritura de código que funcione en todos los navegadores. Actualmente hay muchos sistemas con la capacidad de leer la versión cuya aparición fue en el 2015.

La ES6 tiene algunas mejoras en comparación al lenguaje y tiene nuevas variantes con respecto a su programación. Ahora están desarrollando una nueva versión la ES7, la cual va a tener algunas mejoras y se va a adaptar a las necesidades nuevas.

JavaScript es muy dinámico ya que se encuentra en un proceso frecuente de mejoras. Anteriormente no todas las plataformas y navegadores se adaptaban a

esta versión que es nueva. Para corregir y evitar los problemas con la compatibilidad, se usan los transpiladores los cuales son mecanismos de gran beneficio. Los transpiladores son usados para traducir el código de un lenguaje y poder usarlo en otro. También se utiliza para traducir código de una versión a otra.

La mayoría de los programadores conocen más acerca de los frameworks de JavaScript que del lenguaje JavaScript. Afortunadamente la nueva versión de EcmaScript y las novedades correspondientes adoptan seriamente a JavaScript, ya que con las mejoras de su sintaxis se pueden borrar todos los puntos negativos que pudieron ser criticados.

Con la ayuda de los transpiladores los lenguajes como CoffeScript, TypeScript y Flow se pueden traducir a JavaScript ES5, de esta forma son compatibles con la plataforma que deseemos.

2.28. SCSS

En la versión 3 de Sass, la sintaxis de SCSS se introdujo como la nueva sintaxis principal para Sass (Hojas de estilos sintácticamente impresionantes) y basándose en la sintaxis que ya existe de CSS. Usa paréntesis, punto y coma justo como en CSS. De hecho la sintaxis SCSS de Sass es un súper conjunto de CSS, lo cual indica que SCSS tiene todas las características que posee CSS, con la diferencia que se ha ampliado para añadir las características de Sass. Además en términos muy básicos, cualquier CSS es válido SCSS y al final SCSS posee exactamente las mismas características que la sintaxis de Sass tiene, excepto la sintaxis obstinada.

SCSS es más fácil de leer gracias a la forma en la que le obliga a escribir sus reglas y atributos con sangría, pero después de la codificación de un tiempo en SCSS se puede notar que es agradable la opción de poner un par de pares de atributo/valor en la misma línea. Por lo general se escribe en formato ampliado con un par de atributo/valor por línea. Cabe recalcar que la sintaxis comprimida es útil cuando solo se tiene un par de atributo/valor o dos. Se puede comprimir código que puede tomar varias líneas en la sintaxis de Sass, en solo un par de líneas con la sintaxis SCSS. Regularmente las reglas se agrupan de todos modos. Al leer el código, número de líneas de código indica su importancia. En SCSS es posible comprimir líneas que son bastante estándar. También permite expandirse por varias líneas al momento de realizar algo muy complejo.

Al escribir código que esta anidado en 1-2 niveles profundos debajo de un nombre de clase abstracto o virtual que después se extiende por otros selectores. Las llaves rizadas ayudan a reconocer cuando el código está profundamente anidado y se tiene que bajar a escribir un código más modular. Los frenos ayudan a agrupar el código y los comentarios de forma que tiene más sentido. La gran mayoría de editores tienen soporte incorporado para CSS y tienden a trabajar de

manera excelente con SCSS. También si se realiza cualquier blogging, la mayoría de resaltadores de código soportan CSS, pero solo unos cuantos soportan la sintaxis de Sass.

SCSS permite usar el código existente e incrementar el factor a medida que avanza. Las nuevas tecnologías no se incorporan al grupo de diseño quizás como lo hace con la comunidad de programación. Es posible que la sintaxis introducida en SCSS se convierta en CSS4. SCSS tiene muchas opciones a CSS. Las variables son útiles para mantener el orden y visualización en el diseño de la web. La configuración de variables de color permite usar colores en la construcción de un sitio web, sin la necesidad de pensar en los códigos de color.

Las variables en SCSS llevan un prefijo con un signo de dólar y se puede poner el nombre que se desee. Cabe recalcar que con la finalidad de usar variables o cualquier beneficio que brinda SCSS, la hoja de estilo tiene que poseer la extensión .scss, además que un procesador tiene que formar parte del sistema para construir un sitio web. Es posible usar variables SCSS al igual que con los valores estándar para la propiedad CSS que se desee, únicamente se debe agregar el prefijo con el signo de dólar para señalar el estado de un variable.

2.29. W3.CSS

W3.CSS es un framework CSS el cual se lo puede descargar de forma gratuita en su página oficial W3Schools, W3.CSS permite crear páginas web que sean más accesibles y ligeras, fue diseñado especialmente para HTML5, CSS3 y modernos estándares para diseño como Responsive.

W3.CSS es muy parecido a Bootstrap el cual es un framework CSS, además es mucho más fácil pero no es igual de completo, la respuesta first-mobile y el diseño Responsive son las características que más se destacan. En el sitio web de W3Schools hay una frase muy interesante que dice lo siguiente: haz lo más simple posible, pero no lo más simple.

Tabla 12

Ventajas que tiene W3.CSS

Ventajas que tiene W3.CSS.

Tiene un diseño Responsive.

No solicita librerías JavaScript.

Tiene compaginación con la mayor parte de plataformas.

Tiene un diseño First.mobile.

Posee afinidad con la mayoría dispositivos.

No solicita jQuery.

2.30. Apache HTTP Server

Apache es un servidor web el cual es de código abierto y gratuito con licencia GPL (licencia pública general), es el servidor web con más popularidad que existe en a nivel mundial ya que se diseñan al menos un 46% de las páginas web en todo el planeta. Su nombre es originario de la frase en ingles “a patchy server”. Apache es un servidor multiplataforma lo cual le permite operar con diversos sistemas operativos y tener un buen rendimiento.

Un servidor web tiene como función trasladar datos de hipertexto como páginas web y estructuras como los banners, widgets y textos. Un servidor web se encuentra hospedado en un ordenador que tiene conexión a internet, los servidores web están al tanto de que algún explorador web le realice una solicitud, como entrar a una página web y contesta la solicitud dirigiendo código HTML a través de un intercambio de datos en red.

Apache es un servidor con mucha antigüedad y gran confiabilidad, fue lanzado en el año 1995 actualmente es desarrollado ya su vez mantenido por Apache Software Foundation. Con Apache los dueños de páginas web tienen la posibilidad de servir contenido a través de la red. Al momento que alguien desee entrar a un sitio web, empieza con introducir el nombre de dominio en el explorador web, después el servidor web remite los archivos que fueron requeridos comportándose como un distribuidor virtual, un servidor web funciona con protocolo http.

Apache se lo utiliza especialmente para hacer servicio a sitios web, estas pueden ser dinámicas o estáticas. Apache se asocia muy bien con otras aplicaciones, generando el famoso paquete XAMP con PHP, MySQL, Python y Perl, en conjunto con el sistema operativo que se desee el cual puede ser: Mac OS, Windows o Linux.

Tabla 13

Características de Apache

Características de Apache.
Utiliza SGDB para poder autenticar datos.
Puede reescribir el URL.
Es capaz de brindar soporte a diversos lenguajes como Python, Perl, tcl, PHP.
Puede anular el ancho de banda.
Utiliza TLS y SSL como soporte de seguridad.
Puede rastrear la sesión.
Se basa en direcciones IP para la geo ubicación.
Es capaz de balancear la carga.
WebDAV.

2.31. Django

Django es un framework web de código abierto y gratis el cual fue diseñado por medio del programa Python para diversidad de aplicaciones web además lo conforman considerables componentes que admiten el desarrollo de páginas web obteniendo beneficios tanto en su complejidad y tiempo.

Django resuelve muchas de las complicaciones que se presentan en el desarrollo web. Django fue desarrollado en el 2005, a partir de ese momento ha ido mejorado con cada versión ya que en cada una de ellas se añadieron nuevas funcionalidades y se corrigieron errores, esto reduce la cantidad de línea de código que programadores deben escribir para algunas tareas, hoy en día Django es muy popular.

Al momento que el servidor web recibe una petición, esta es dirigida a Django, el cual trata de reconocer lo que de verdad se está pidiendo. Primero toma la dirección de un sitio web e intenta examinar que hacer. Esto es realizado por `urlresolver` de Django, este selecciona un listado de patrones e intenta hallar la URL. Django verifica los patrones de forma descendente y en el caso de que coincida algo, Django traspasa la petición a la función que esté relacionada a esto se le conoce como vista, en esta función se pueden realizar algunas tareas importantes como visualizar una base de datos para averiguar una información.

Vista permite verificar si se puede realizar alguna acción, y luego actualiza la representación de trabajo, entonces vista produce una respuesta y Django va a ser capaz de transmitirla al explorador del usuario. Django tiene una documentación muy amplia y actualizada. También es muy versátil ya que se lo puede utilizar para construir prácticamente cualquier página web, como redes sociales, wikis y nuevos sitios. Django puede operar con el framework cliente servidor que se desee y es capaz de regresar contenido en formatos como RSS, XML, JSON, HTML entre otros. En el caso de ser necesario Django es capaz de extenderse para utilizar otros componentes.

Django es muy seguro debido a que evita errores comunes de seguridad entre los desarrolladores, ya que su diseño protege la página web de forma automática, además proporciona una forma segura de manejar las cuentas y contraseñas, al evitar que se ubique información sobre la sesión en cookies un lugar donde son vulnerables, envés de eso las cookies únicamente contendrán la clave y en la base de datos se guardaran los datos, o simplemente las contraseñas se guardaran en un hash de contraseñas el cual es un valor con una longitud determinada y se crea cuando se envía una contraseña a cryptographic hash function. Gracias a que es una función unidireccional, aunque un valor hash se vea comprometido es complicado para un hacker resolver la clave original. Django brinda seguridad para vulnerabilidades de manera predeterminada, como la falsificación de peticiones

entre sitios, scripts entre sitios web y la inclusión de SQL (enguaje de consulta estructurada). Django es escalable, utiliza un componente que se basa en la arquitectura shared nothing, cada una de las partes de la arquitectura puede reemplazarse debido a que no tienen dependencia una de otra. Es posible escalar con la finalidad de incrementar el tráfico al añadir hardware en niveles como servidores de aplicación, cache o base de datos.

Sitios como Disqus e Instagram utilizan Django con el fin de satisfacer las demandas ya que son sitios muy visitados. Además Django fomenta el agrupamiento de funcionalidad asociadas en un nivel menor y reusables.

Django se puede ejecutar en bastantes plataformas, lo que quiere decir que no está ligado a una plataforma en específica. También tiene con el apoyo de bastantes proveedores de alojamiento web, y que por lo general brindan una infraestructura específica.

Tabla 14

Características de Django.

Características de Django.
Brinda un cacheo más flexible de manera que es posible guardar todo o porciones de una página renderizada.
Hace más sencillo el desarrollo, procesamiento y validación de formularios.
Incluye una estructura robusta de permisos y autenticación diseñada con el fin brindar una mayor seguridad.
Permite que serializar datos sea más sencillo, y esto ayuda en lo momento que se cree un servicio web, o un sitio web en el cual el código de parte del cliente administra la renderización de datos.

3. MARCO METODOLÓGICO

En el siguiente capítulo se muestra la metodología de investigación y la propuesta de solución que es sugerida con el fin de resolver los problemas mencionados en el capítulo 1.

3.1. Metodología de investigación

En el presente proyecto técnico se usaron varias metodologías acordes al problema que fue planteado, cada uno de estos métodos serán explicados en este capítulo.

3.1.1. Investigación bibliográfica documental

Serie de pasos organizados que nos permite recolectar, analizar, clasificar y seleccionar datos relacionados a un asunto específico.

Este método nos permite dar soporte a la investigación que se está realizando, evitar empezar investigaciones que ya han sido realizadas, dar continuación a investigaciones incompletas o que han sido interrumpidas, explorar información sugestiva, y seleccionar adecuadamente los materiales para el marco teórico.

3.1.2. Método de análisis y síntesis

Este método se basa en separar las partes de un todo con el fin de estudiarlas de manera individual, además de juntar racionalmente los elementos que se encuentran dispersos y así poder analizarlos en su totalidad. La síntesis nos permite ir de lo simple a lo compuesto, de las causas a los efectos, es la agrupación de elementos o partes con el fin de identificar sus características.

3.1.3. Método experimental

Es un método de investigación en el cual se controla de forma deliberada las variables con el fin de definir las relaciones entre las mismas, se basa en la metodología científica. Es un método en el cual se reúnen datos para examinar y comparar las mediciones de comportamiento en un proyecto, las variables utilizadas en este método pueden ser dependientes las cuales son el objeto de estudio y son las que el investigador quiere medir, las variables pueden ser independientes y pueden ser manipuladas por el investigador con el fin de ver la relación con las variables dependientes. Es importante manejar todas las variables que pueden influir en el proyecto.

3.1.4. Método científico

El método científico es considerado como una serie de pasos ordenados e instrumentos que nos conducen a un conocimiento científico, estos pasos son esenciales ya que nos permiten realizar una investigación. Se lo puede aplicar o implementar en cualquier problema, asegura la solución de dicho problema, aunque no se puede negar que la mayoría de los investigadores utilizan reglas generales y por medio de la experiencia nos han enseñado que son de gran utilidad.

3.2. Técnicas de investigación

Son procedimientos minuciosos y ordenados que tienen como función ejecutar los métodos de investigación y además poseen la facilidad de recolectar información de forma rápida, dependiendo del tipo de problema existen diversas técnicas que pueden ser utilizadas. A continuación se explicarán las principales técnicas de investigación.

3.2.1. La observación

La observación es una técnica que se basa en observar de forma detallada y atenta un fenómeno o un hecho, obtener información y hacer un registro para después analizarla. Esta técnica es fundamental en cualquier proceso de investigación, ya que el investigador la utiliza para recolectar la mayor cantidad de

datos. Dentro de la observación encontramos dos tipos: la observación no científica y la observación científica, la diferencia entre estas dos radica en su intencionalidad, la observación científica quiere decir que el investigador sabe realmente lo que desea observar y con qué fin lo hace, para lo cual tiene que planificar de forma cuidadosa la observación. Mientras que la observación no científica quiere decir observar sin tener un objetivo claro o una intención por lo cual no se planifica con anticipación.

3.2.2. La entrevista

La entrevista es una técnica con la cual se obtienen datos mediante el diálogo entre dos personas, las cuales son el entrevistado y el entrevistador, la entrevista se realiza con el propósito de obtener información del entrevistado, por lo general el entrevistado es una persona que entiende la materia de la cual se está investigando. Esta técnica es muy antigua, ya que por bastante tiempo ha sido muy utilizada en la psicología, teniendo un gran desarrollo en la educación. Esta técnica es indispensable al momento de recolectar datos ya que sin ella sería difícil.

Según la finalidad de la entrevista, esta puede ser estructurada o no a través de un cuestionario realizado con anticipación. Si la entrevista tiene la finalidad de conseguir información relacionada a las variables de estudio, el entrevistador tiene que conocer claramente la hipótesis de trabajo y sus variables, de tal forma que se pueda realizar un cuestionario adecuado que incluya preguntas que tengan un fin determinado y que sean necesarias para aclarar la tarea de investigación.

3.3. Propuesta de solución

El proyecto de titulación se encuentra estructurado en base a un dispositivo centralizado de envío y recepción de datos conocido como Raspberry Pi 3B el cual admite la interacción con otros dispositivos como Arduino Uno, Arduino Nano y dispositivo biométrico especializado, los cuales adquirirán información como patrón de huellas y demás para luego procesar y transmitir esta información al Arduino Uno y Nano dispositivos encargado de leer todas las entradas de información para posteriormente ser analizado en el bloque principal o cerebro en este caso la Raspberry Pi 3B donde se encuentra la programación correspondiente y se analizan entradas, salidas, y presentación de resultados.

A su vez se ejecutarán acciones de mando sobre elementos actuadores e indicadores y a la vez reflejar información y estados de los elementos periféricos en una aplicación Android la cual fue desarrollada en Vue.js, el dispositivo constará con geolocalización mediante un módulo GPS el cual tendrá conexión con Arduino Uno y la información obtenida será enviada al módulo principal Raspberry que a su vez debe ser programado mediante comandos para crear una pequeña red y pueda haber conexión a internet con un servidor en este caso un dispositivo móvil externo.

Mientras que el Arduino Nano obtendrá información del sensor biométrico la cual será enviada a la Raspberry Pi 3B para procesar y comparar estos datos.

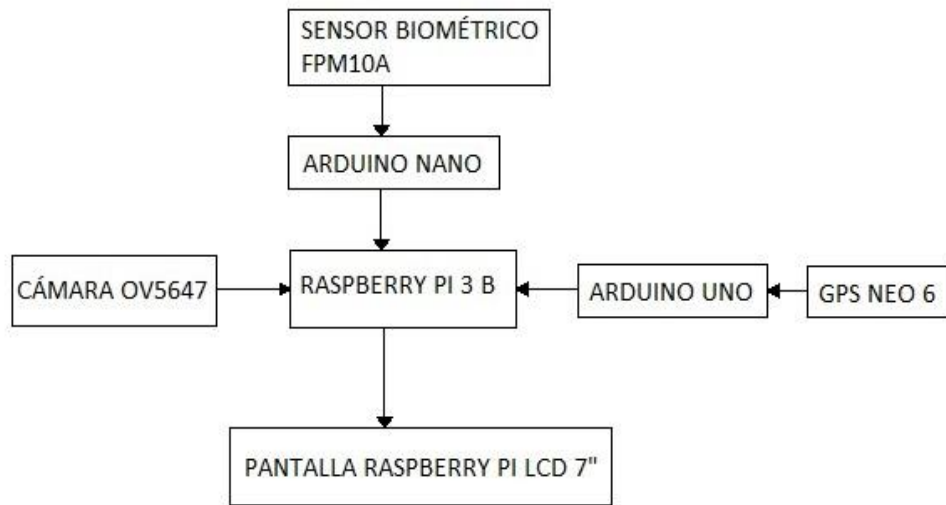


Figura 42. Diagrama de propuesta de solución

Mediante el sensor biométrico (sensor óptico FPM10A) se recopilará bloques de información acerca de patrones de huellas ingresados, analizados, procesados y digitalizados con el fin de la adquisición de datos mediante Arduino Nano, y estos posteriormente son enviados al módulo principal Raspberry Pi 3B por medio de una comunicación serial y almacenados en una central de datos.

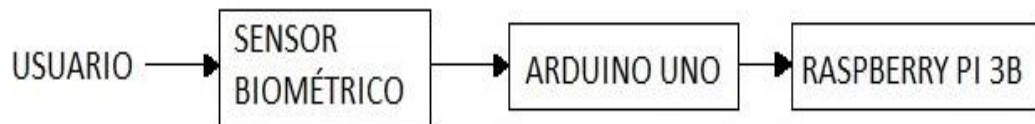


Figura 43. Diagrama de obtención y procesamiento de huellas

La función del sensor biométrico es leer la huella, internamente tiene una base de datos de huellas. Debido a que el sensor no lee la huella automáticamente, utilizamos un Arduino Nano el cual es un microcontrolador que le indica al sensor biométrico cuando leer la huella, tomar la huella y guardarla en la base de datos o borrarla de la base de datos. El Arduino Nano le indica que hacer al sensor. El Arduino Nano le realiza una petición al sensor biométrico acerca de si hay una huella, y el sensor indica si hay o no.

Cuando el sensor le indica al Arduino Nano que hay una huella, el Arduino le pide al sensor que busque la huella en la base de datos del sensor, si existe esa huella el sensor le confirma al Arduino Nano que dicha huella existe para que el Arduino Nano envíe una señal de apertura a la Raspberry, si no existe esa huella, el sensor

le confirma al Arduino Nano que no existe esa huella para que el Arduino Nano le envíe una señal a la Raspberry de que no existe esa huella.

El Arduino Nano y el sensor biométrico tienen una comunicación serial. El Arduino Nano le indica a la Raspberry que hacer con los datos obtenidos del sensor, también el Arduino Nano le indica a la Raspberry que está sucediendo con el sensor biométrico. La Raspberry muestra en su pantalla si la huella fue aceptada o no.

El GPS NEO 6 nos da la ubicación del carro, el GPS NEO 6 no se conecta al Arduino Nano para evitar latencia y que el programa genere errores ya que el Arduino Nano se encarga de recibir los datos del sensor biométrico. Por esta razón se utiliza un Arduino Uno el cual se encarga de pedirle la posición al GPS NEO y luego enviarle esa información a la Raspberry Pi, lo hace por medio de la conexión USB la cual se usa porque para poder enviar la información de latitud y longitud se requieren más bits, por lo cual no se optó usar los pines para enviar dicha información.

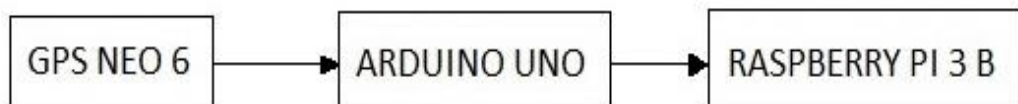


Figura 44. Diagrama de módulo para geolocalización

La Raspberry se encarga de enviar la señal a las luces de alta, luz de cabina, luz de parqueo, cierre de ventana, y apertura y cierre de seguros para que estos a su vez se activen o desactiven, por medio de la aplicación Android podemos controlar el accionamiento de estos actuadores y relés desde el celular o también se lo puede hacer desde la aplicación web desde un ordenador o dispositivo con acceso a internet. La cámara de la Raspberry se encarga de capturar imagen (tomar fotos) cuando el sensor de puerta se lo indique. Esto será cada vez que se active el sensor de puerta.

En la Raspberry Pi está instalado el servidor web el cual no lo vamos a visualizar como un componente externo debido a que es un software, este nos permite visualizar en la aplicación web o un navegador web lo que sucede en la Raspberry Pi. Este servidor web es Apache y permite que desde el navegador nos podamos conectar y además ver la información de la Raspberry, cabe recalcar que sólo la información que previamente fue programada en la Raspberry Pi se va a mostrar.

La Raspberry tiene su servidor local, pero también sube los datos a un servidor web en internet, la aplicación Android consulta los datos de este servidor web en internet. La Raspberry Pi está conectada a una pantalla LCD 7" en la cual podemos

visualizar y acceder a la aplicación del sensor biométrico la cual se programa en la Raspberry Pi 3B en Vue.js el cual es un framework de Node.js.

Procedemos a realizar la comunicación entre el Arduino Nano y el sensor biométrico, para lo cual se va a realizar un programa en “Arduino” el cual es el lenguaje de programación del mismo. En el programa se establecen los pines que vamos a utilizar, y establecemos la función que le va indica al sensor biométrico que hacer, además de manejar los datos provenientes del sensor biométrico. Para que exista una comunicación entre el Arduino Nano y el sensor biométrico, se va a utilizar comunicación serial por medio de los pines.

Luego se establece la comunicación entre el Arduino Nano y la Raspberry Pi 3B, para lo cual se debe desarrollar un programa en Python el cual es un lenguaje de programación para la Raspberry, en este programa también se establecen los pines a utilizar, y la función para obtener los datos proveniente del Arduino Nano, en el programa del Arduino Uno se debe establecer los pines a utilizar y él envió de datos hacia la Raspberry Pi la comunicación entre el Arduino Nano y la Raspberry Pi 3B es una comunicación serial por medio de los pines.

Después de esto se debe realizar la comunicación entre Arduino Uno y el GPS, se debe realizar el programa en “Arduino” para que el Arduino Uno obtenga los datos del GPS, además de establecer los pines a utilizar, su comunicación es serial por medio de los pines. Luego se establece la comunicación entre el Arduino Uno y la Raspberry Pi 3B, en el programa de la Raspberry se debe establecer los pines y la función para obtener los datos del Arduino Uno, tiene una comunicación serial vía USB ya que estamos transmitiendo más datos y es preferible usar este medio (USB) que usar los pines para la comunicación.

Luego de esto en el programa de la Raspberry se debe establecer una función para obtener datos de los sensores, así también indicarle a la cámara cuando debe tomar fotos. La cámara y la pantalla LCD 7” se conectan directamente a la Raspberry.

3.4. Desarrollo de aplicación para el sensor biométrico

Se va a realizar un programa en la Raspberry Pi 3B utilizando Vue.js el cual es un framework de Node.js, este programa le va permitir al usuario cambiar nombre, cambiar huella, permitir o bloquear el acceso y además tiene un botón “acceder” el cual activa al sensor biométrico para que reconozca la huella, esto es presentado en la pantalla LCD 7”. Este programa permite activar el sensor biométrico para que este reconozca la huella del usuario, y si la huella pertenece a un usuario le va a permitir encender el vehículo.

3.5. Arquitectura de red

La Raspberry pi 3B actúa como servidor y la pantalla de la Raspberry (Pantalla LCD 7") actúa como cliente, por lo que podemos decir que la Raspberry pi 3B es el cliente y servidor del proyecto, para que la Raspberry actúe como un servidor es necesario instalar Apache HTTP server. Pero cabe mencionar que también se puede acceder a la aplicación desde un navegador web, por lo que adicionalmente contaremos con un cliente web. La base de datos se encuentra en el servidor y muestra el contenido mientras que el cliente consume los datos del servidor.

La aplicación web se va a realizar en Node.js el cual es un entorno de JavaScript y se lo va a utilizar debido a que compila y ejecuta JavaScript a una gran velocidad y también por la razón de que el navegador entiende JavaScript, además vamos a utilizar un framework que en este caso es Vue.js el cual ofrece un sistemas de rutas del lado del cliente, también un sistema de componentes.

Como los datos deben estar visibles siempre y deben ser visualizados de forma remota, se tiene que montar un servidor en internet aparte del servidor que es la Raspberry pi 3B. Entonces los datos que guarda la Raspberry pi 3B, los envía al servidor en internet de forma que desde un dispositivo celular, tablet o computadora se podrá acceder a los datos del servidor en internet el cual tiene los datos de la Raspberry pi 3B.

Para que la aplicación web tenga un estilo debemos hacer el uso de CSS el cual es un lenguaje de programación que nos permite convertir la estructura plana de la aplicación web (texto plano e imágenes), en una aplicación web con fondos de diferentes colores, también podemos modificar la posición y el color de imágenes, botones, etc.

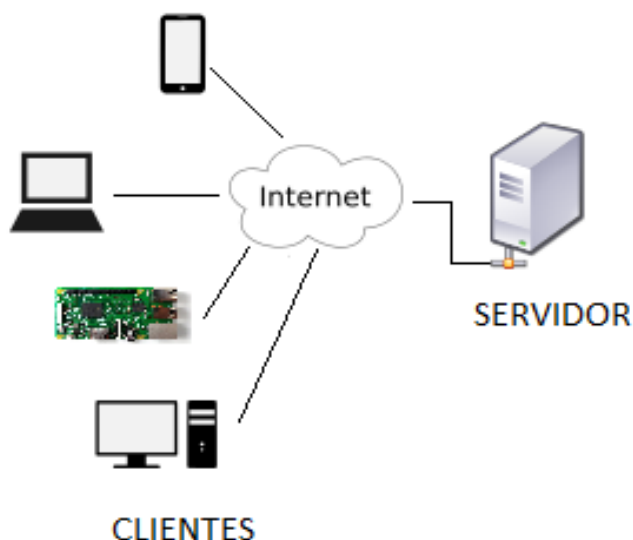


Figura 45. Arquitectura de red cliente-servidor

Es necesario habilitar la opción PWA al momento de crear el proyecto en Node.js para que la aplicación web pueda ser descargada desde un explorador web y usada como una aplicación nativa de Android ósea que funcione como una PWA la cual permitirá que la aplicación pueda ser usada desde cualquier dispositivo celular Android sin importar las dimensiones de la pantalla ya que las PWA se adaptan a los diversos tamaños de pantalla y a las diferentes versiones de Android.

En la aplicación web estará incluido un menú que tendrá varias pestañas como inicio, accesorios, ubicación, perfil de conducción, automóvil, contactos y salir. En la opción inicio se van a mostrar los objetivos del proyecto, en la opción accesorios se va a disponer de botones los cuales nos van a permitir controlar la activación de las luces altas, luz de cabina, luz de parqueo, cierre de ventana, y apertura y cierre de seguros. En ubicación se podrá observar la ubicación del automóvil.

En la opción perfil de conducción se podrá establecer y cambiar los datos del conductor, mientras que en la opción automóvil se podrá establecer la información del automóvil, además se podrá visualizar el estado del sensor de puerta y del botón de pánico. En la opción contactos se observará la información de los creadores del proyecto técnico de titulación, la opción salir permite cerrar la sesión en la aplicación web.

3.6. Conexión de Raspberry Pi 3B a internet

La Raspberry Pi 3B es un dispositivo que cuenta con wifi, se debe configurar una red de acceso a internet desde un móvil. En el proyecto se utilizará un dispositivo móvil (celular) con acceso a internet (datos móviles), para que la Raspberry pi 3B pueda acceder a internet a través de la red de nuestro dispositivo móvil.

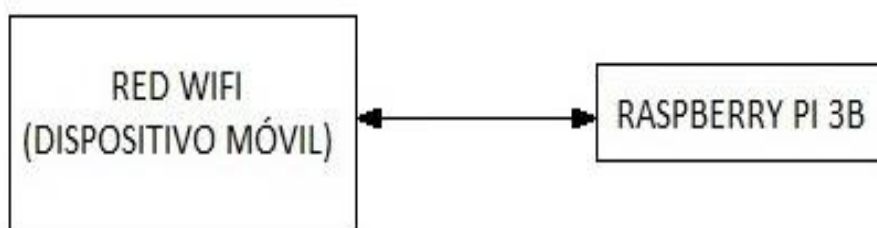


Figura 46. Diagrama de bloques conexión a internet Raspberry Pi 3B

Para que nuestro dispositivo móvil sea capaz de compartirle datos o internet a la Raspberry Pi 3B es necesario configurar una red móvil.

Para esto es necesario que nuestro celular tenga acceso a internet, para ello debe contar con datos móviles. Lo primero que se debe hacer es ingresar a los ajustes del dispositivo móvil.

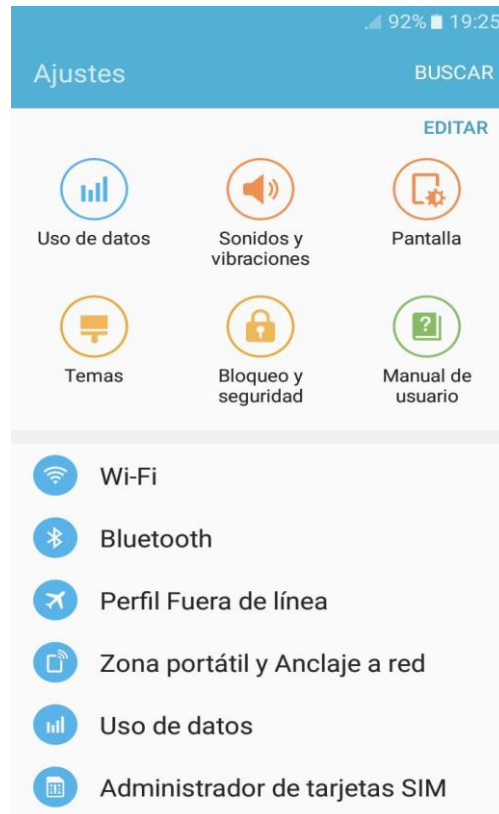


Figura 47. Interfaz de ajustes de un dispositivo móvil

Luego vamos a la opción “datos móviles”, y los activaremos.



Figura 48. Activar datos móviles en un dispositivo móvil

Después se debe dirigir “Zona portátil y anclaje de red” y seleccionar la opción “Zona portátil”.

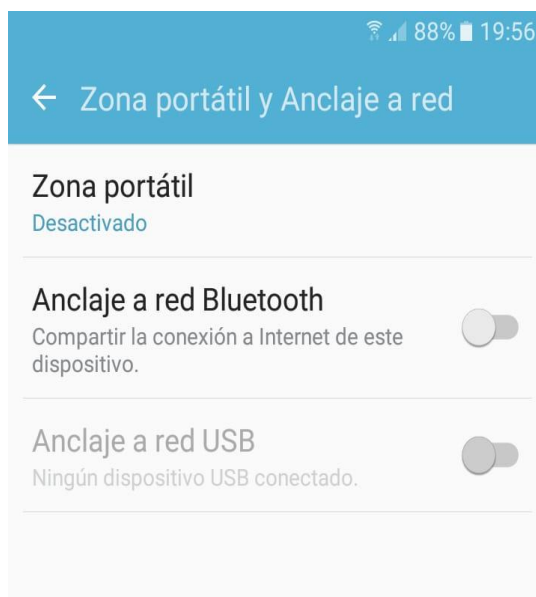


Figura 49. Dar clic en zona portátil

Por último se configura la red con el nombre “carbiometric” y también se establece una contraseña.

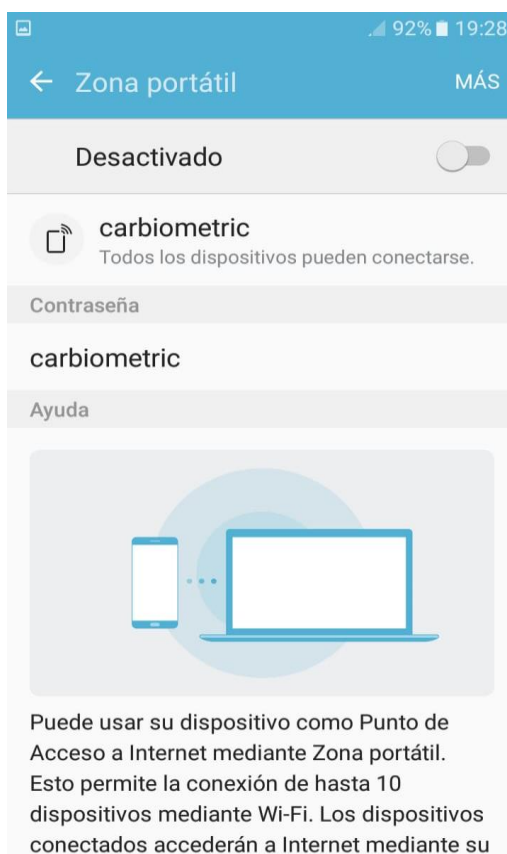


Figura 50. Configuración de la red móvil "carbiometric"

Después de esto se debe dirigir a la Raspberry Pi 3B y configurar la red wifi carbiometric, se debe establecer la opción conectar automáticamente. Entonces la Raspberry pi 3B cada vez que detecte esa red se va a conectar de manera automática, debido a esto la Raspberry será capaz de conectarse a internet a través de cualquier dispositivo que tenga configurada esta red.

3.7. Diseño y elaboración de placas de control eléctrico

Al comenzar a desarrollar un circuito impreso se debe tener en cuenta que existen múltiples formas de conseguirlo todo esto varia de costos tanto en materiales y dimensiones de placas, complejidad de diseños y tiempo en su realización por eso existen múltiples formas para su realización.



Figura 51. Elaboración placas de circuitos eléctricos

Por ser un proyecto el cual involucro un requerimiento de complejidad no tan elevado en número de elementos electrónicos y eléctricos y conexiones entre los mismos, se optó por un método de dibujo directo sobre la placa considerando los atributos del mismo al ser más específico, sencillo y rápido considerado una buena técnica se suele utilizar diversos tipos de esferos de punta absorbente de fibra indelebles, las dimensiones de los cortes de placas de cobre deben ser de acorde al tamaño del diseño del circuito del mismo con el fin optimizar espacio y material.

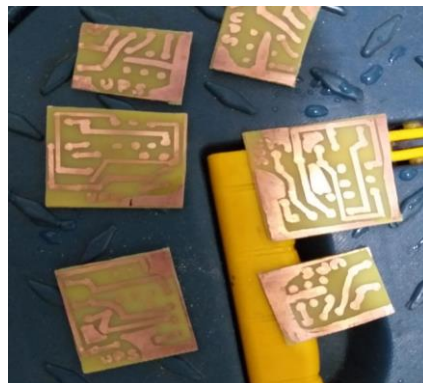


Figura 52. Placas de circuitos electrónicos para control de accesorios

Diseño de circuito impreso para control de accesorio luces altas

En todos los automóviles podemos encontrar un sistema de iluminación el cual consiste en un determinado número de elementos lumínicos instalados en diferentes partes del vehículo con el fin de ser un elemento de ayuda al conductor que permite iluminar la parte externa e interna del vehículo para mayor claridad permite brindar a demás usuarios información sobre posición tamaño del vehículo y ser un medio avisos luminosos.

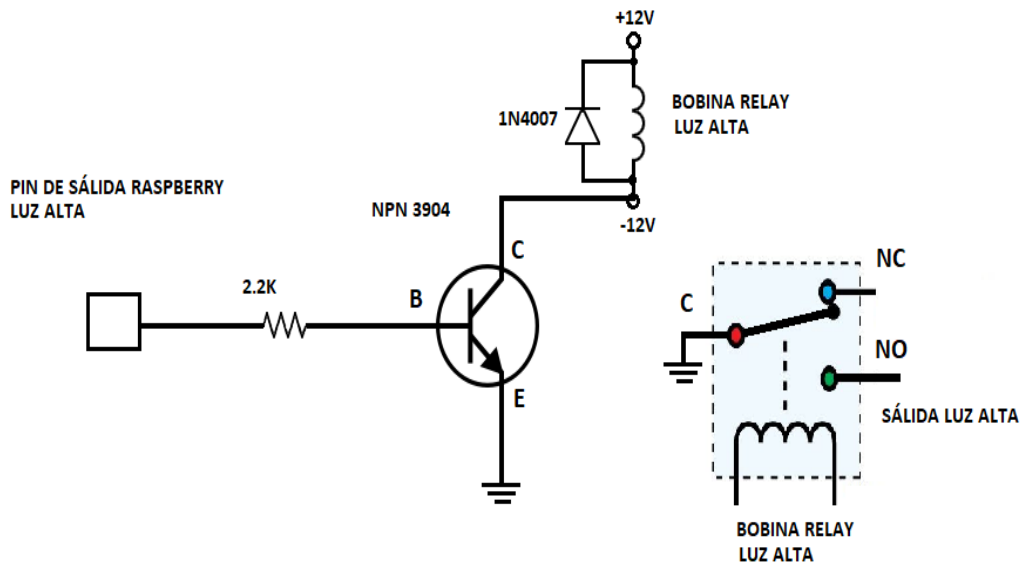


Figura 53. Esquema unifilar del circuito de control de luces altas

Al comenzar a diseñar los esquemas para la conexión del accesorio de luces altas en el vehículo debemos tener en cuenta su cableado eléctrico para así poder conectarnos de manera simultánea al accesorio sin interrumpir el paso por ambos medios tanto por parte del tablero de mando así mismo por medio de la aplicación desarrollada.

Una vez identificado el cable necesitado en el manojito de cables de la circuitería de luces procedemos a realizar un diseño del circuito en borrador y con los posibles elementos a utilizar luego de esto conseguir características técnicas de los elementos eléctricos una vez encontrado el diseño requerido para la resolución del problema se debe simular el circuito con los elementos de manera artesanal (prototipo) o por medio de un programa especializado.

Luego de haber verificado lo diseñado y que cumpla con lo requerido se procede a diseñar el circuito desarrollado en la placa de cobre con dimensiones de los elementos a utilizar con la ayuda del rotulador indeleble y regla ya terminado el diseño completo sobre la placa de cobre luego procedemos a introducirlo en recipientes que contenga cloruro férrico, se espera que actúe el ácido y luego se procede a retirar cuando el cobre sobrante haya desaparecido. Luego se debe perforar las placas con ayuda de un taladro especial y soldar los elementos seleccionados para cumplir con el requisito principal.

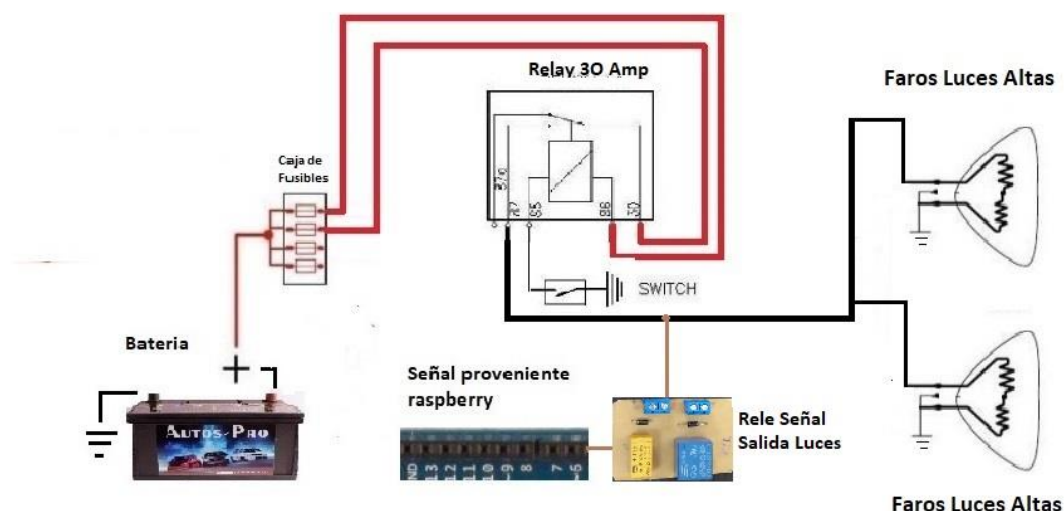


Figura 54. Diagrama general conexión de luces altas

Diseño de circuito impreso para control de accesorio luz de cabina

Elementos indicadores lumínicos los cuales están situados en el techo del automóvil dependiendo del tipo de vehículo cumple funciones determinadas pero en su mayoría como función principal ayudar al conductor y pasajeros a la mejor

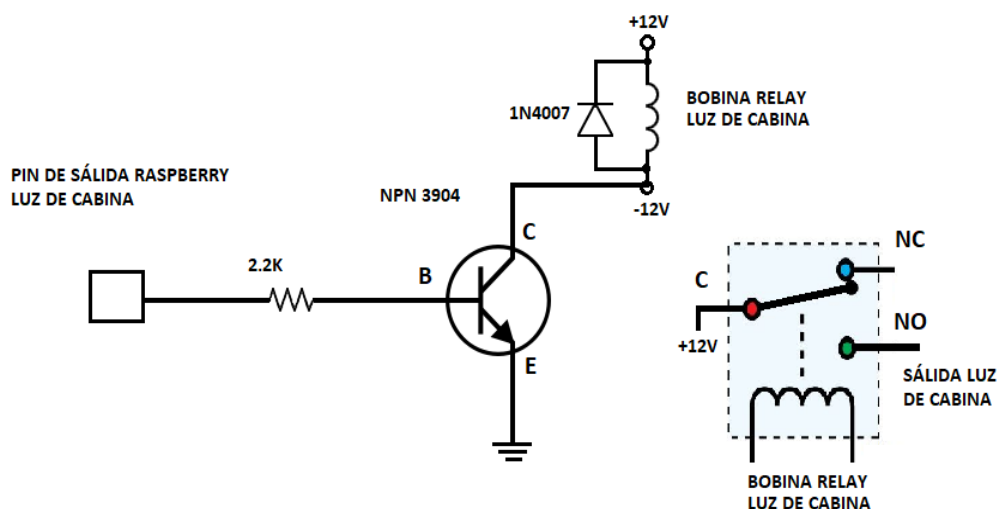


Figura 55. Esquema unifilar del circuito de control de luz de cabina

Previo a la realización de diseños de esquemas para conexión de luz de cabina se debe tener en cuenta la brazada de cables eléctricos una vez identificado el cable necesario a utilizar para conectar nuestro circuito, se comienza diseñando circuitos en base a los posibles elementos eléctricos y electrónicos a utilizar plasmando en un papel los tipos de conexiones requeridas para conectar el accesorio evitando la interrupción del mando del vehículo una vez concluido un diseño de circuito de control se procede a realizar pruebas de manera artesanal probando funcionalidad de los mismo una vez cumplido satisfactoriamente lo requerido se diseña el circuito sobre placa de cobre con dimensiones específicas y

luego pasa por el proceso final de diseño de pcb. Luego se perfora las placas con ayuda de un taladro especial y se suelda los elementos seleccionados para cumplir la activación de la salida de luz de cabina.

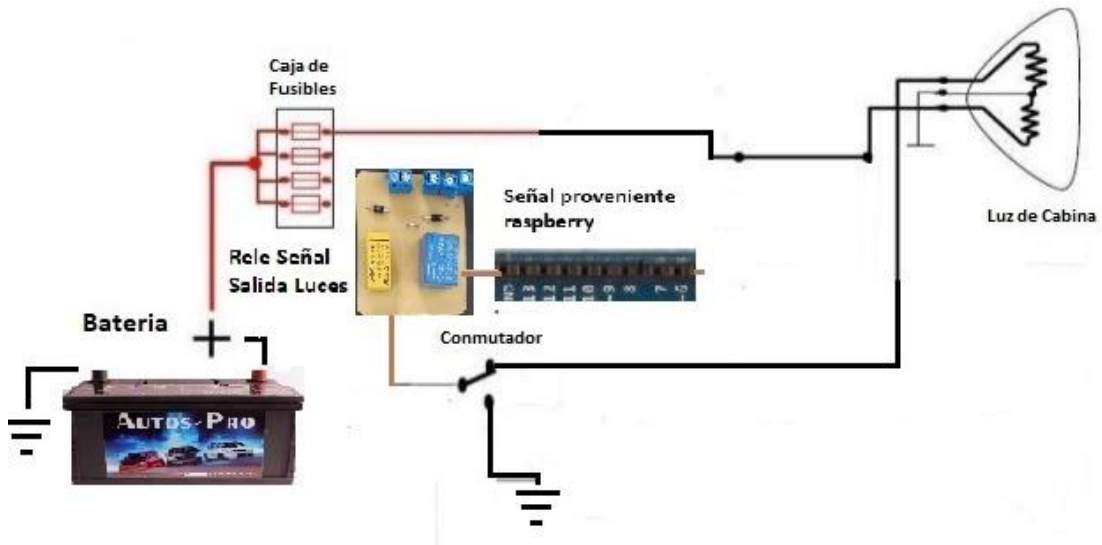


Figura 56. Diagrama general de conexión de luz de cabina

Diseño circuito impreso para control de accesorio luces de parqueo

Elemento indicador luminoso ubicado en los exteriores del automóvil usado comúnmente como indicador modo estacionario ante posibles fallos del automóvil, modo de sustitución de luces frontales y traseras.

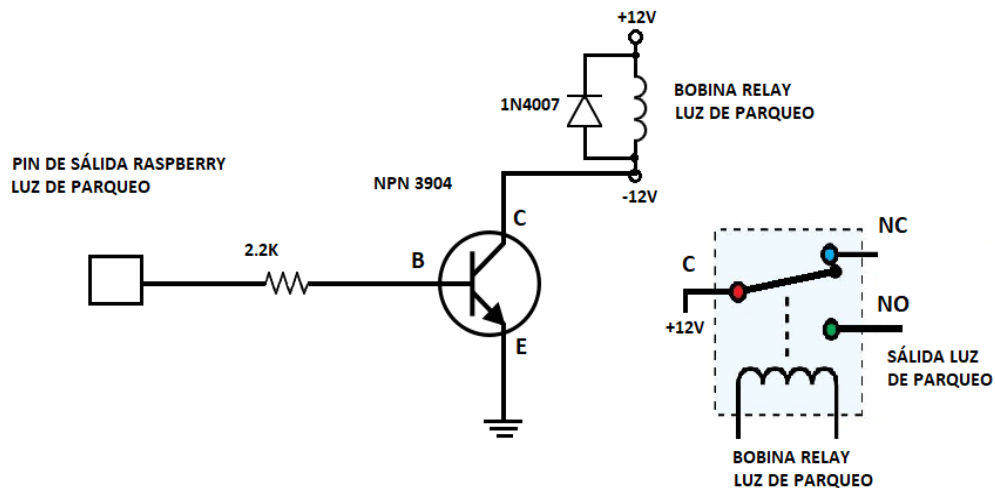


Figura 57. Esquema unifilar del circuito de control de luces de parqueo

Antes de la realización de diseño de circuitería electrónica y eléctrica primero se debe identificar el cable que se necesita utilizar en el mazo de cables eléctricos del vehículo, luego proceder a bosquejar diseños de circuitos hasta poder lograr las conexiones requeridas con elementos electrónicos y eléctricos y sus características, luego proceder a diseñar el circuito final en la placa de cobre con dimensiones exactas de elementos y realizar el proceso final de diseños de pcb.

Luego se perfora las placas con ayuda de un taladro especial y se suelda los elementos seleccionados para cumplir con el requerimiento principal.

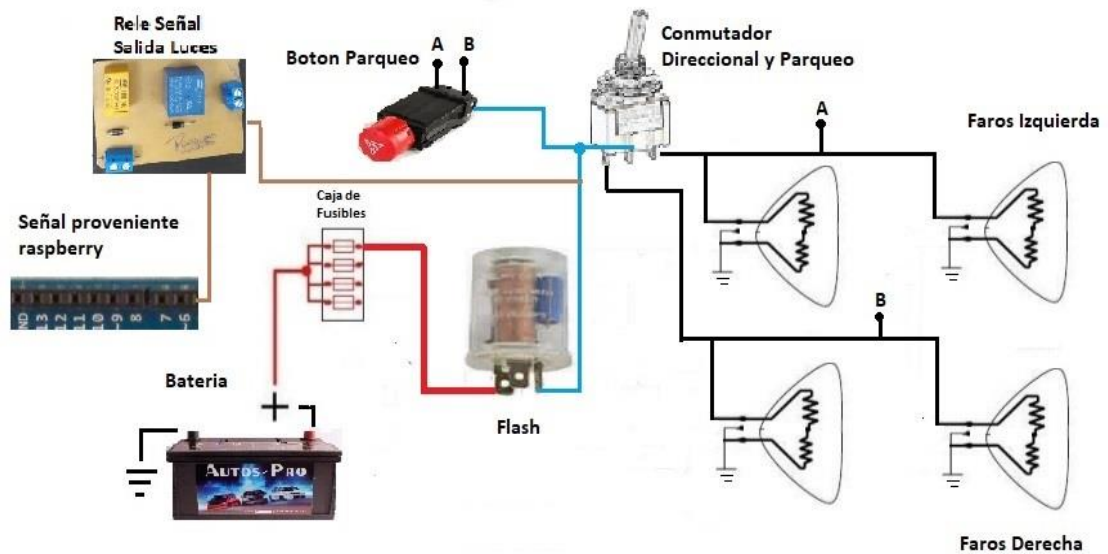


Figura 58. Diagrama general de conexión de luces de parqueo

Diseño de circuito impreso para control del encendido del automóvil

Conjunto de elementos que deben interactuar entre sí para poder obtener un resultado en nuestro caso activar la bobina de encendido para posteriormente desencadenar una combustión también denominada el estado en el que el sistema entra en un estado activo y listo para el encendido.

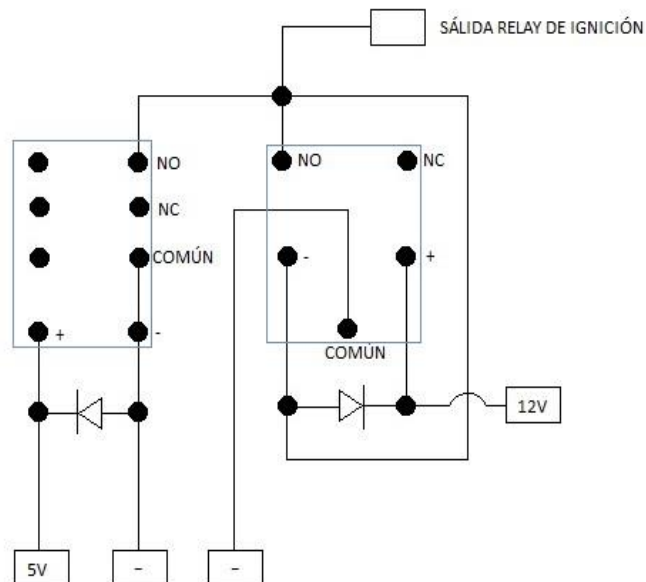


Figura 59. Esquema unifilar del circuito de control de encendido del automóvil

Se debe iniciar identificando entre los mazos de cables eléctricos el tipo de cable a utilizar en este caso el cable de ignición el cual será un cable que en base a sus características, color del cable, dimensión y número de cable poseerá un voltaje

continuo al cual se debe conectar haciendo una interrupción y posteriormente pasar el sistema con respecto al presente proyecto, por medio del mismo luego de haber diseñado la circuitería eléctrica y electrónica con diferentes elementos sin afectar la funcionalidad principal del sistema de ignición se procede a diseñar el circuito en la placa de cobre con dimensiones de los elementos a utilizar y posterior realizar el proceso final de diseños de pcb. Luego se debe perforar las placas con ayuda de un taladro especial y soldar los elementos seleccionados para cumplir con el requisito principal.

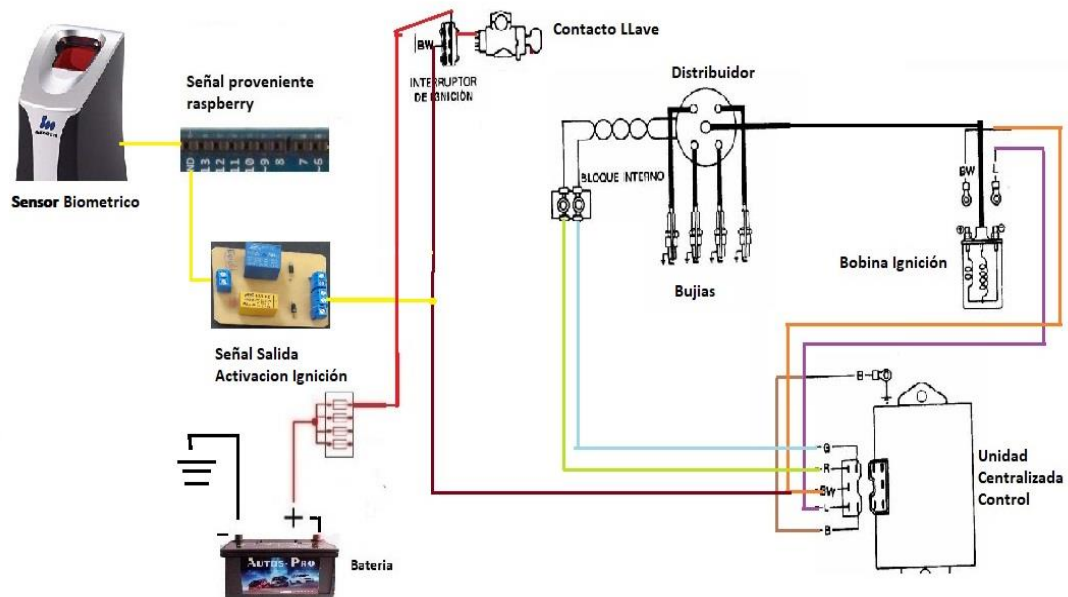


Figura 60. Diagrama general conexión del sistema de ignición

Diseño de circuito impreso para control de apertura de seguros

Es el módulo centralizado programado para enviar una señal negativa a un elemento actuador el cual se encarga de energizar motores que trabajan conjuntamente con brazos metálicos y generan la acción de expulsión, esto generando comúnmente la apertura de seguros.

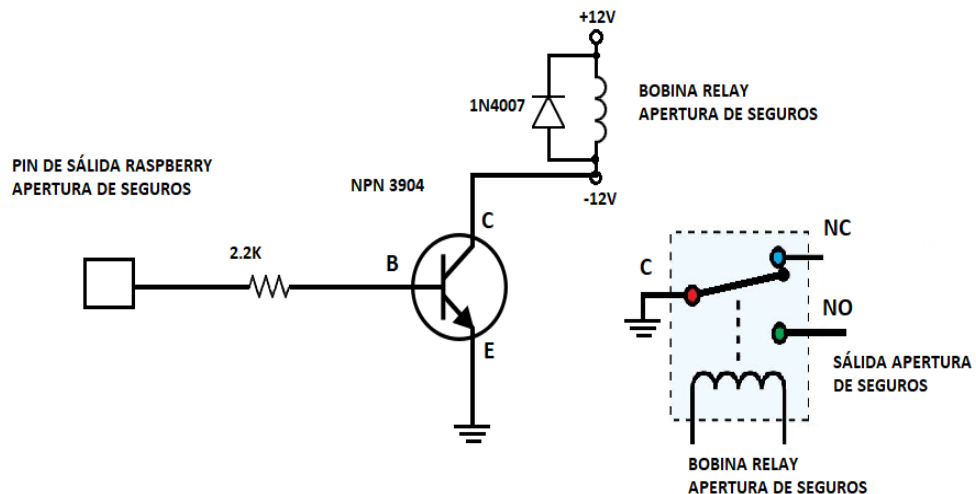


Figura 61. Esquema unifilar del circuito de control de apertura seguros

El diseño del circuito para conexión de apertura de seguros consta de energizar un relé con una señal de energía de voltios y energizar su base común con pulso negativo para enviar en la salida un pulso el cual será recibido por la unidad centralizada en su pin de apertura y enviará la orden a los actuadores en este caso motores y acoples para la apertura de seguros.

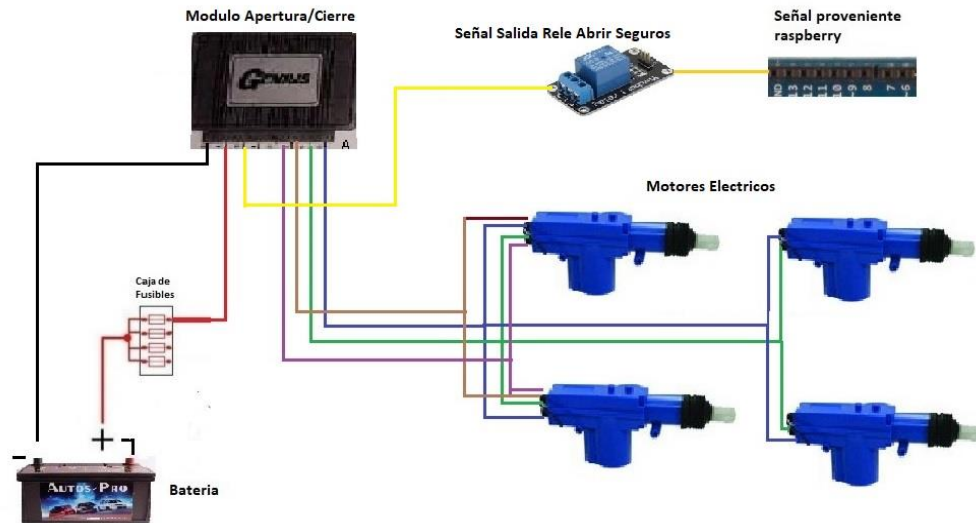


Figura 62. Diagrama general de conexión de apertura de seguros

Diseño de circuito impreso para control de cierre de seguros

Es el módulo centralizado programado para enviar una señal negativa a un elemento actuador el cual se encarga de energizar motores que trabajan conjuntamente con brazos metálicos y generan la acción de retracción, esto generando comúnmente el cierre de seguros.

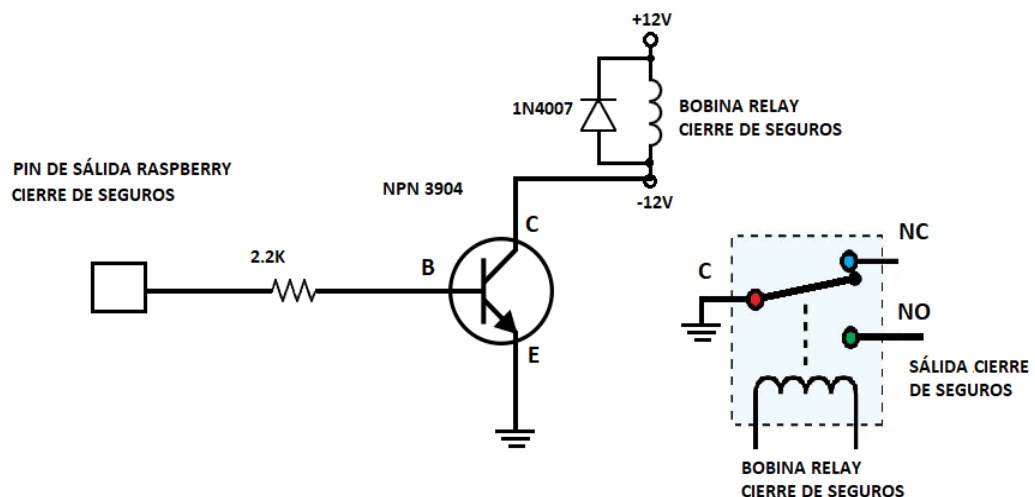


Figura 63. Esquema unifilar del circuito de control de cierre de seguros

El diseño del circuito para conexión de cierre de seguros consta de energizar un relé con una señal de energía de 5 voltios y energizar su base común con pulso

negativo para enviar en la salida un pulso el cual será recibido por la unidad centralizada en su pin de cierre y enviará la orden a los actuadores en este caso motores y acoples para el cierre de seguros.

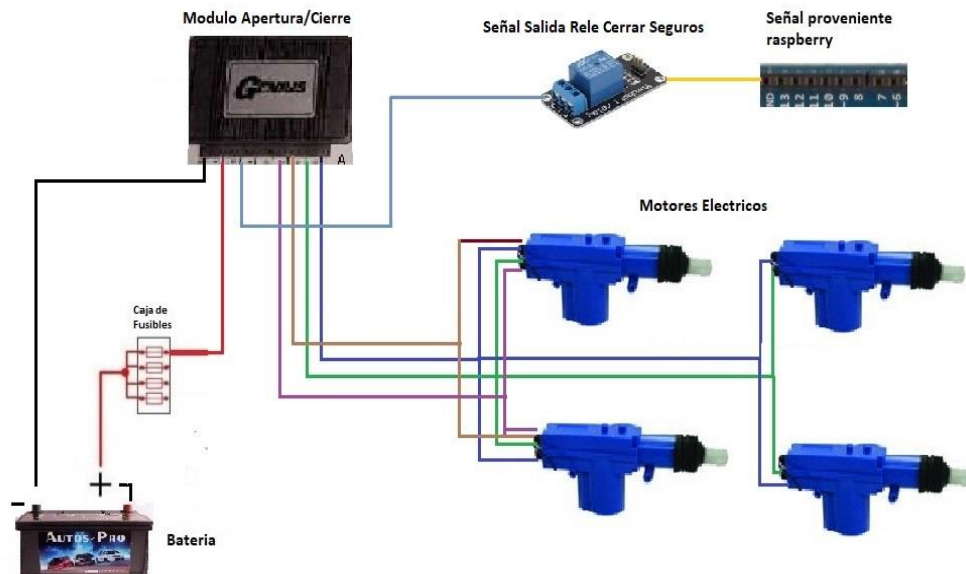


Figura 64. Diagrama general de conexión de cierre de seguros

Diseño de circuito impreso para cierre de ventanas

Es el módulo que debido a su configuración podrá realizar acciones de cierre esto debido a su programación, esto enviará una señal negativa a un elemento actuador el cual se encarga de energizar un motor que se activará moviendo un conjunto de engranajes el cual realizará la acción de cierre y desconectándose automáticamente cuando sobre el módulo exista una elevación de corriente más de la permitida por el módulo desactivándose y generando la acción de cierre.

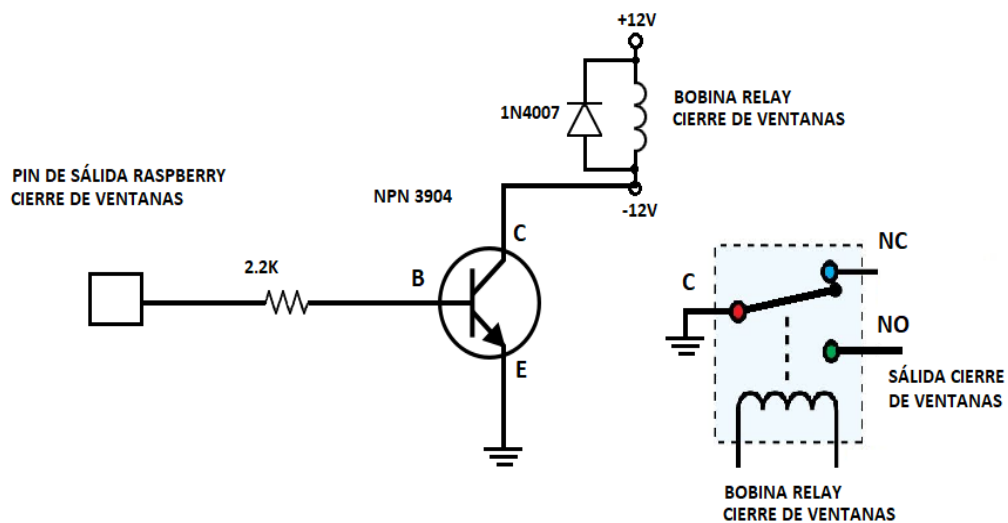


Figura 65. Esquema unifilar del circuito de cierre de ventanas

El diseño del circuito para conexión de cierre de ventanas consta de energizar un relé con una señal de energía 5 voltios y energizar su base común con pulso negativo para enviar en la salida un pulso el cual será recibido por la unidad centralizada en su pin de cierre y enviará la orden a los actuadores en este caso motor y esté actuando sobre su conjunto de engranajes y acoples para el cierre de ventanas.

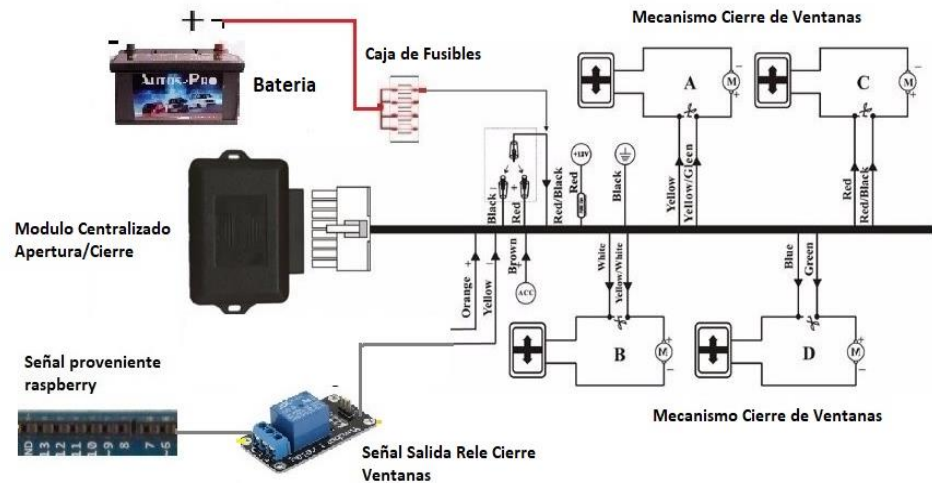


Figura 66. Diagrama general de conexión de cierre de ventanas

3.8. Interfaz web del sensor biométrico

El sensor biométrico posee una interfaz web que puede ser visualizada únicamente de manera local, es decir que no se puede acceder y ver desde cualquier lugar, sólo se puede visualizar desde el propio sensor biométrico, esta interfaz se podrá visualizar desde la pantalla LCD 7" que está conectada la Raspberry Pi 3B la cual recibe y envía datos correspondientes al sensor biométrico a través del Arduino Nano.

Interfaz de la aplicación del sensor biométrico

Esta interfaz cuenta con un inicio de sesión en donde se debe escribir el usuario y la contraseña para ingresar. Al ingresar correctamente los datos, esta interfaz le va a permitir al usuario cambiar nombre, cambiar huella, permitir o bloquear el acceso y además tiene un botón "acceder" el cual activa al sensor biométrico para que reconozca la huella, si la huella coincide con uno de los usuarios se enviará una señal desde la Raspberry Pi 3B con el fin de que quede habilitado el encendido del vehículo.

3.9. Interfaz de la aplicación web

Esta interfaz tiene un inicio de sesión ya sea que se ingrese por medio de la aplicación Android o por un navegador web. El usuario debe ingresar correctamente los datos para poder acceder a las funciones de la aplicación web. Luego de ingresar apropiadamente los datos se puede visualizar un menú el cual consta de

las siguientes interfaces: inicio, accesorios, ubicación, perfil de conducción, automóvil, contactos, salir.



The login interface features the logo of the Universidad Politécnica Salesiana Ecuador at the top. Below the logo, the project title is displayed: "Proyecto Diseño e Implementación de un Sistema de Control con Acceso Biométrico para Encendido de vehículos y Control Eléctrico desde una APP Android." The interface includes two input fields: "Usuario" (User) and "Contraseña" (Password), each with a placeholder text "Ingreso su usuario" and "Ingrese su contraseña" respectively. A green button labeled "Iniciar Sesión" (Log In) is positioned at the bottom.

Figura 67. Inicio de sesión de la aplicación web

Interfaz de inicio de la aplicación web

En la interfaz de inicio se va a mostrar el nombre del proyecto, la misión y visión que tiene el proyecto.



Figura 68. Interfaz de inicio de la aplicación web

Interfaz de accesorios de la aplicación web

En esta interfaz se va a disponer de botones los cuales permiten controlar la activación de las luces altas, luz de cabina, luces de parqueo, cierre de ventanas, y apertura y cierre de seguros.

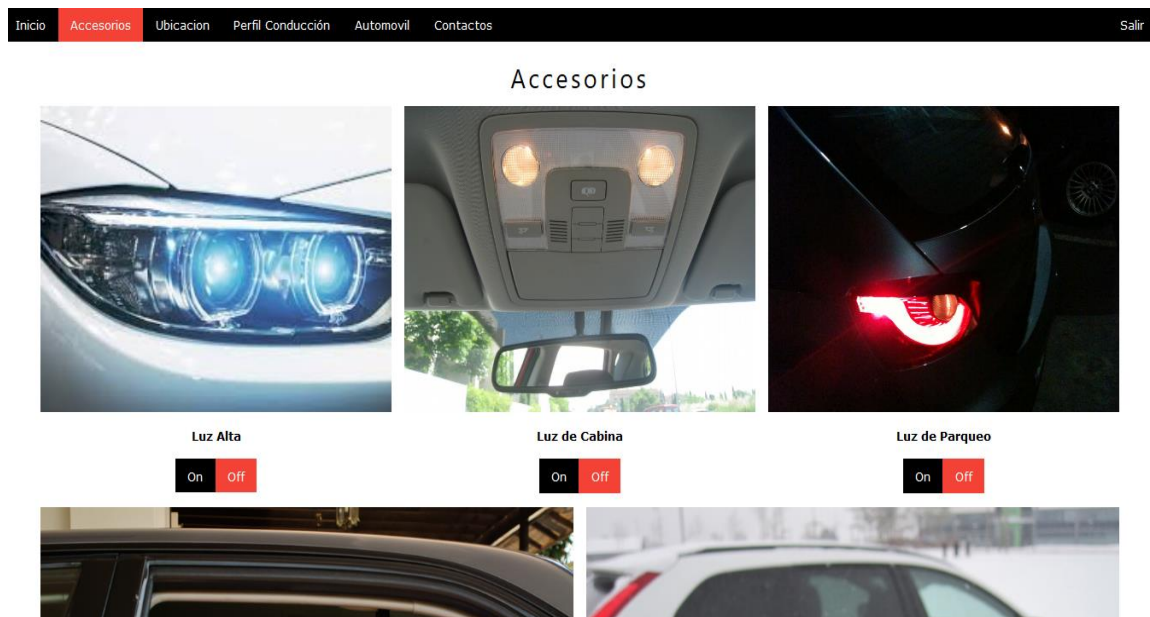


Figura 69. Interfaz de accesorios de la aplicación web

Interfaz de ubicación de la aplicación web

En ubicación se podrá visualizar la ubicación exacta del vehículo en tiempo real además de que muestra la fecha y hora en la parte inferior.

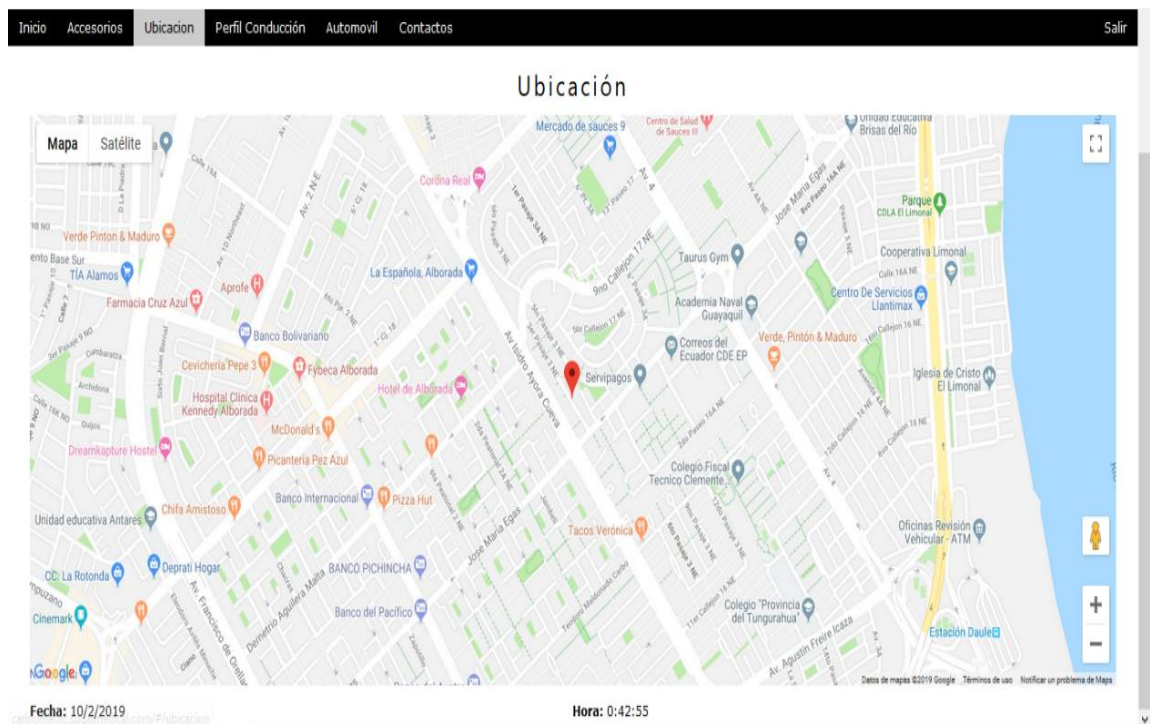


Figura 70. Interfaz de ubicación de la aplicación web

Interfaz de perfil de conducción de la aplicación web

En la opción perfil de conducción se podrá establecer y cambiar los datos del conductor, como nombres, apellidos, teléfono, estado civil, tipo de sangre, el tipo de licencia, antecedentes, discapacidad y referencias laborales.

InicioAccesoriosUbicaciónPerfil ConducciónAutomovilContactosSalir

Perfil de Conduccion

Datos del solicitante



Seleccionar Imagen

Nombres:

Apellidos:

Cedula:

Fecha nacimiento:

Sexo:

Nacionalidad:

Figura 71. Interfaz de perfil de conducción de la aplicación web

Interfaz de automóvil de la aplicación web

En esta opción se podrá establecer la información del automóvil, además se podrá visualizar el estado del sensor de puerta y del botón de pánico.

InicioAccesoriosUbicaciónPerfil ConducciónAutomovilContactosSalir

Automovil



Seleccionar Imagen

Placa:

placa

Fecha matricula:

Marca:

1

Clase:

Tipo:

Año Fdo:

Figura 72. Interfaz de automóvil de la aplicación web

Interfaz de contactos de la aplicación web

En la interfaz contactos se va a visualizar la información de los desarrolladores de este proyecto.



Figura 73. Interfaz de automóvil de la aplicación web

Interfaz de salir de la aplicación web

Esta opción va a permitir cerrar la sesión en la aplicación web.

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Al dar comienzo al propósito del proyecto se manifestó como meta inicial el diseño e implementación de un sistema de control con acceso biométrico para encendido de vehículos y control eléctrico desde una app Android el mismo que consta de varios bloques de realización los cuales se especificarán a continuación.

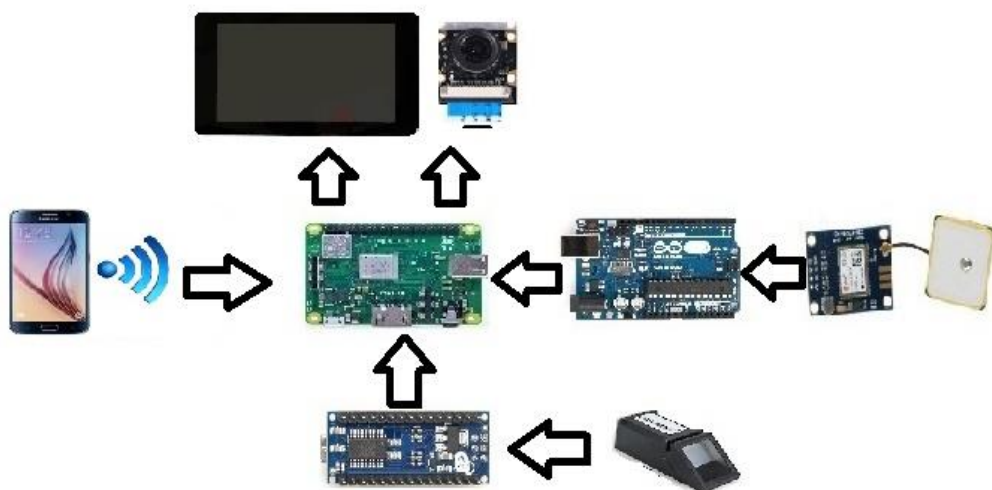


Figura 74. Diagrama general del proyecto

La placa principal de trabajo para interconectar múltiples elementos y accesorios en el proyecto fue la placa de Raspberry Pi 3 que cuenta con 4 puertos USB por lo

cual sirve de gran ayuda para alimentar a otros equipos que funcionen en conjunto enviando o recibiendo información a la Raspberry cuyas demandas de energía se encuentran en un rango energético aceptable entre estos la placa de Arduino Uno, Arduino Nano.

Los accesorios tanto cámara y pantalla son propios de la marca Raspberry con el objetivo de poder realizar conexiones al módulo principal o Raspberry Pi de forma directa y sin elementos intermediarios de conexión, el modelo de cámara a utilizar es un modelo estándar pero con muchas características que lo vuelven aceptable para su utilización. Para conectar la cámara a la Raspberry Pi se dirigió al puerto j3 el cual está con una serigrafía en la PCB camera y se conectó directamente el flex de datos DSI macho proveniente de la cámara al socket de la cámara en la Raspberry.

La pantalla de 7 pulgadas táctil se conectó a través del cable flex de datos directo al socket específico ubicado en la Raspberry Pi además de los pines con los cuales se energiza la pantalla.

4.1. Conexión módulo GPS

La placa de Arduino Uno está encargada de conectar al módulo GPS NEO el cual brinda el posicionamiento del vehículo y toda la información recogida por el Arduino Uno en este caso la latitud y longitud será enviada a la Raspberry Pi.

El medio de la transmisión de datos será mediante conexión USB debido al procesamiento de envío de bits de datos de 480 Mbit/s con la especificación USB 2.0 por lo cual se omiten los pines del Arduino Uno para envío de información del módulo GPS sus conexiones de pines en transmisión, recepción y fuente de energía de la misma, a su vez la alimentación del Arduino Uno será por medio USB ya que se pudo alimentar periféricos por su rango proporcionando hasta 500 mA para alimentar la periferia.

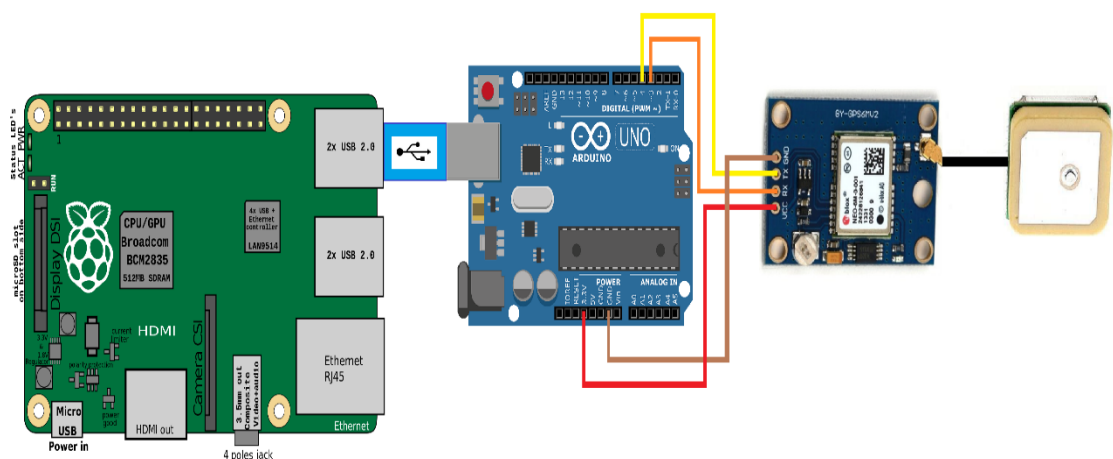


Figura 75. Esquema de conexión GPS-Arduino Uno-Raspberry

4.2. Conexión sensor biométrico

El sensor biométrico se conectó al Arduino Nano a través del puerto serie por software que se programó para la comunicación con el biométrico, ya que el puerto serie por hardware que trae el Arduino Nano está siendo usado para la comunicación con la Raspberry.

La conexión del sensor biométrico será a través de la placa de control Arduino Nano la cual se interconectará con la Raspberry Pi para él envío de datos o información requeridos, el lector de huella posee internamente un sensor óptico y un micro procesador que permite el almacenamiento de un gran número de muestras de huellas además de incorporar su algoritmo de comprobación de ID excelente para trabajos en donde se necesite respuestas de datos inmediata debido su alta cantidad de procesos manejables y almacenamiento.

Las conexiones realizadas fueron la alimentación del lector de huellas 5 voltios, tierra, transmisión tx, recepción rx a los pines ubicados y señalados por medio de serigrafía en placa del Arduino Nano.

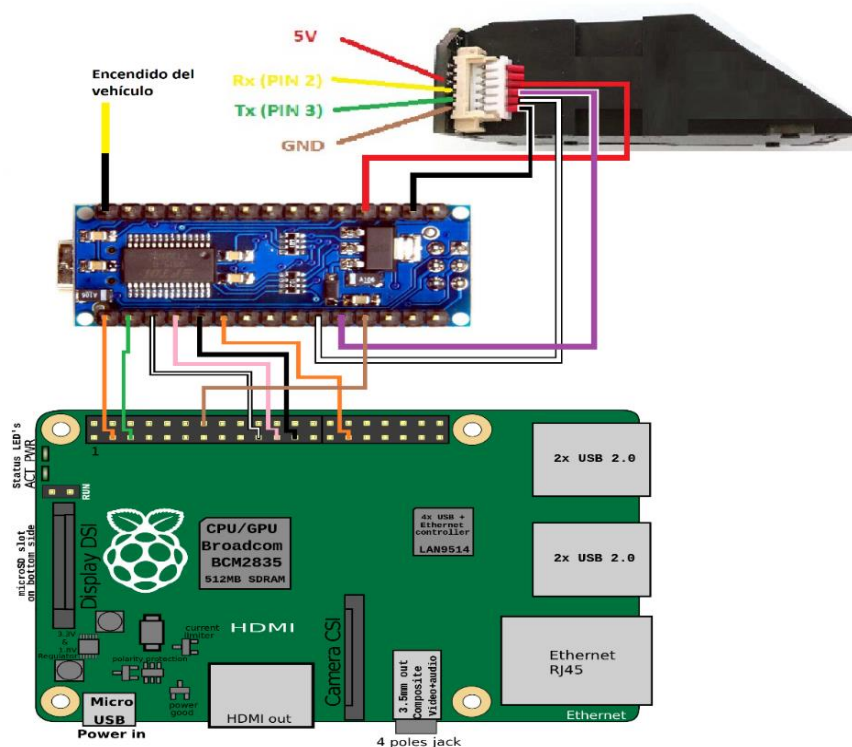


Figura 76. Esquema de conexión Raspberry-Arduino Nano-Sensor biométrico

La placa principal Raspberry Pi necesita una conexión hacia internet debido a lo propuesto en el proyecto de titulación con el fin de visualizar posición del vehículo y realizar demás funciones sobre actuadores desde un teléfono móvil, la placa consta con un puerto Ethernet para conexión a internet por medio de cables físicos.

La configuración hacia internet es por medio de conectividad inalámbrica o wifi desde un teléfono móvil donde se creó una red llamada carbiometric y la cual estará configurada previamente en la Raspberry para reconocimiento y así realizar sus funciones, la ventaja de usar este medio fue el ahorro en términos económicos instalación más sencilla, permite la conexión a varios dispositivos la transitabilidad y estética del punto a instalar será muy agradable a usuarios.



Figura 77. Diagrama de conexión a internet de la Raspberry Pi 3B

Dependiendo del prototipo de proyecto se analiza múltiples factores como condición del lugar, tipos de conexiones y demás en donde los puntos de conexión puedan ser por medio de cableado se lo recomienda usar así debido a que brinda más seguridad que las redes inalámbricas en cuestión de intentos de vulnerar redes.

El lector de huellas ubicado estratégicamente en el vehículo para mayor comodidad del usuario tiene como funciones recopilar la huella digital, procesar la huella registrarla en la base de datos y así conjuntamente con los demás equipos realizar procesos asíncronos.

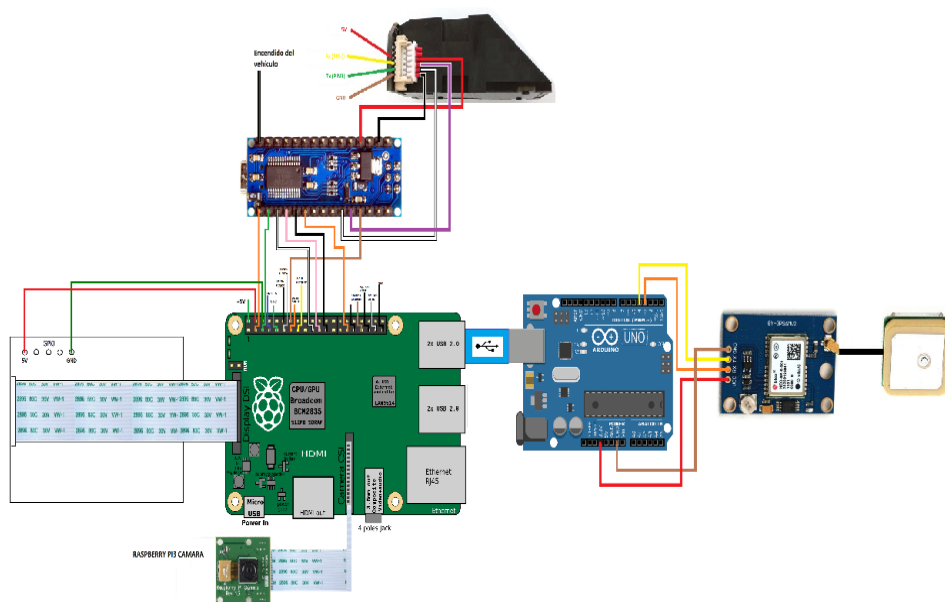


Figura 78. Esquema completo de conexión del proyecto

Todos estos procesos en conjunto funcionamiento son de vital transcendencia debido a que la comunicación del biométrico debe ser reflejada en procesos de reconocimiento y siendo plasmado en la pantalla para interacción del usuario y posterior comunicación con su conexión inalámbrica para servidor. La validación de huellas ingresadas al lector de huellas dependerá del registro por medio de interfaz de pantalla y su lista de huellas ya almacenadas en memoria para reconocimiento y activación del pin de salida para el encendido del automóvil.

la interfaz del aplicativo móvil está dirigida a eventos debido a que los usuarios que posean el sistema de control de acceso poseerán contraseñas de acceso al aplicativo y una vez ingresado ejecutarán sobre cierto botón una acción ya determinada sobre los diferentes actuadores seleccionados y mencionados en el proyecto de titulación, sólo se podrá efectuar el mando sobre los actuadores por medio de la aplicación y él envió de señal por medio de los botones designados ya que todo se encuentra debidamente programado en el módulo principal o Raspberry Pi.

En la interfaz gráfica por medio de pantalla se encuentran involucrados la Raspberry Pi y el sensor biométrico debido a que se mostrará en pantalla un índice que posea 5 cuadros para agregar y registrar huellas por medio del sensor biométrico el número de huellas guardadas y presentadas a través de pantalla será por medio de la programación con Raspberry determinando previamente cuantas huellas serán colocadas debido a que en un automóvil el uso de acceso a personas a conducir el vehículo es mínimo se escogió un numero definido, en nuestro caso hasta 5 la delimitante de huellas de diferentes personas. Cada usuario agregado podrá ser modificado tanto para agregar o eliminar huellas existentes así mismo como el cambio de nombres por medio del teclado inalámbrico.

4.3. Implementación del proyecto

La implementación del proyecto de tesis se ejecutó en el vehículo Chevrolet Grand Vitara placa GSH-4468.

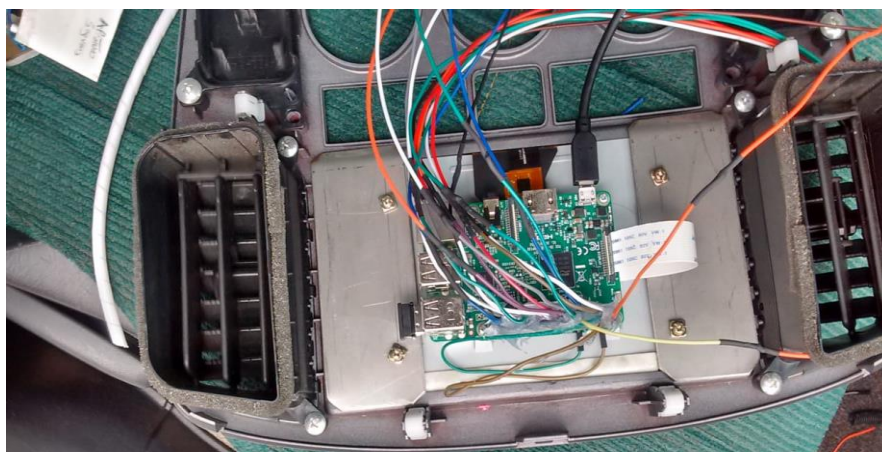


Figura 79. Instalación y montaje de la Raspberry Pi 3B en el panel del carro



Figura 80. Instalación del sensor biométrico

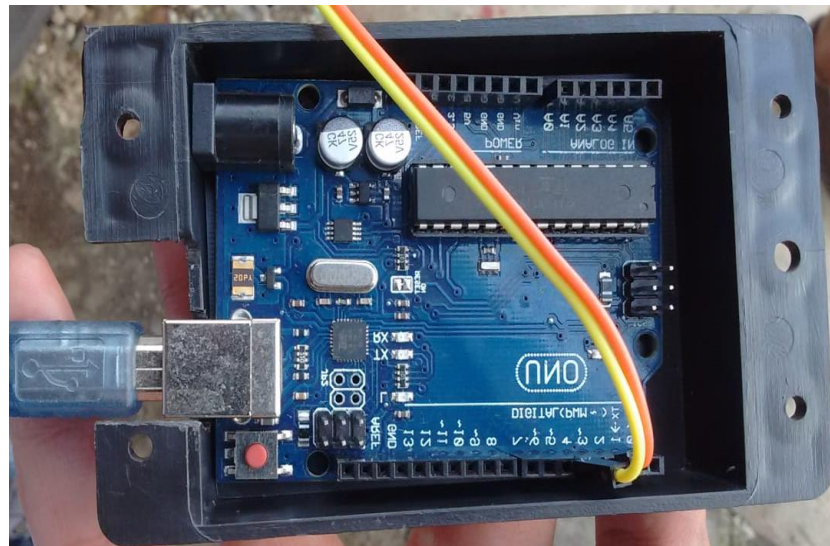


Figura 81. Desarrollo de cajas para protección de los dispositivos

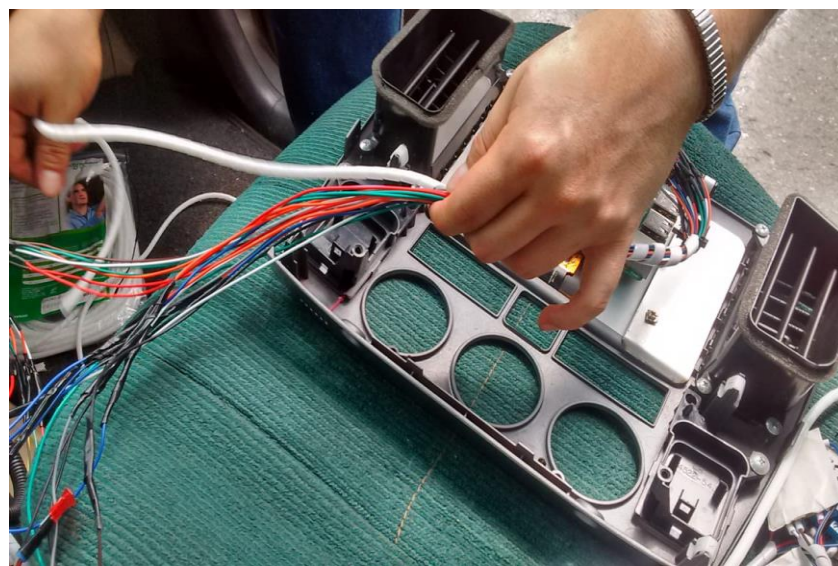


Figura 82. Adaptación del cable corrugado para protección y manipulación de los cables

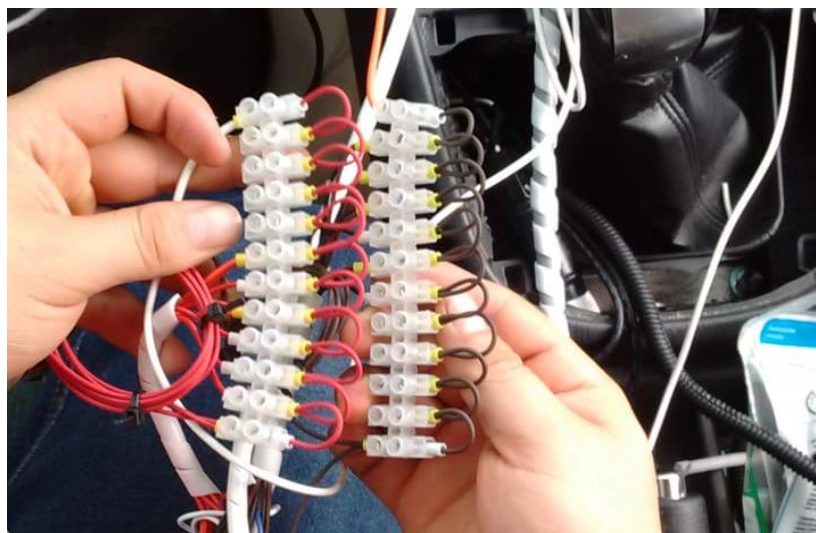


Figura 83. Cableado de borneras positivas y negativas



Figura 84. Instalación de pantalla LCD 7" en el panel frontal del carro

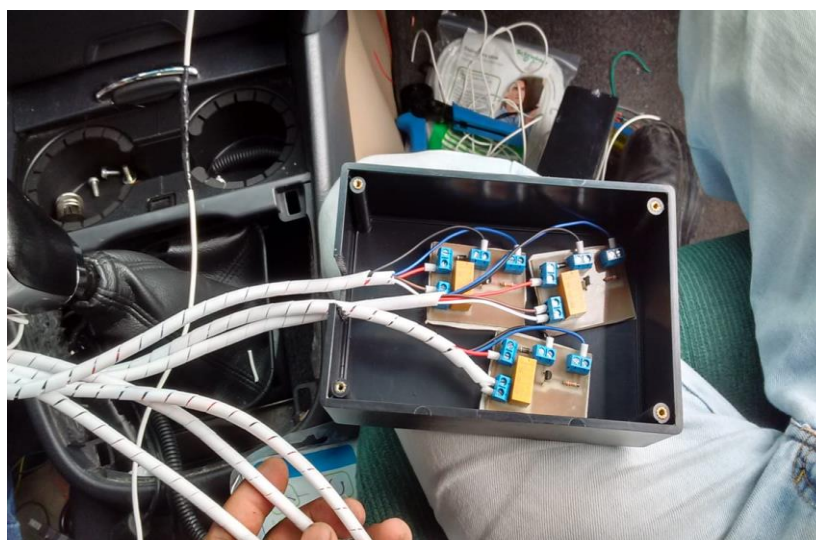


Figura 85. Ubicación de los relés de salidas dentro de una caja de seguridad



Figura 86. Cableado general de los relés para actuadores y luces



Figura 87. Alimentación para Raspberry Pi 3B (cargador vehicular 5V- 3.1A)

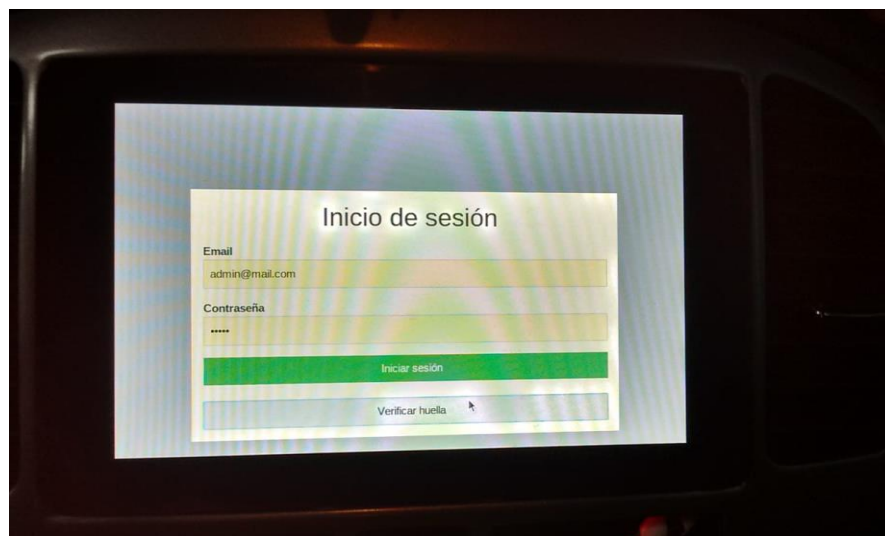


Figura 88. Interfaz de inicio de sesión de la aplicación para sensor biométrico

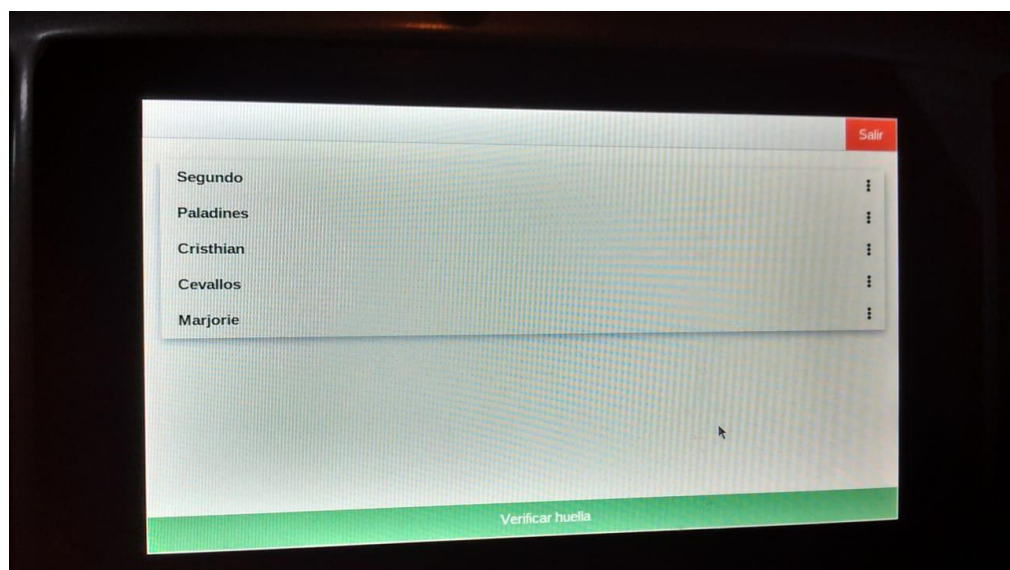


Figura 89. Interfaz de la aplicación de sensor biométrico

CONCLUSIONES

El proyecto en mención por los componentes que lo integran Raspberry Pi 3B, placa Arduino Nano, placa Arduino Uno y demás herramientas son de nivel de programación intermedio debido a los programas que se utilizan, es eficiente al momento de implementar un control de acceso de encendido sobre el automóvil y control eléctrico desde una app y también a la realización de múltiples proyectos de tecnología.

La habilitación para el encendido será a través del reconocimiento de huellas las cuales se pueden registrar hasta un valor determinado, posteriormente serán validadas para encender el vehículo, además se podrá acceder a nombrar cada huella registrada por medio de un teclado y constatar quien accede.

El proyecto técnico de titulación con el fin de beneficiar a usuarios o dueños de vehículos con un sistema de seguridad exclusivo a través de sensores de reconocimiento dactilar y geolocalización del automóvil de forma remota, podrá brindar la confianza y la seguridad de que el vehículo solo podrá estar al mando de personas designadas a su uso.

El sistema de control de acceso puede ser adaptado a una gran variedad de automóviles previo a un estudio del vehículo a instalar para poder identificar rangos de voltaje, conexiones eléctricas y demás. Se consiguió interconectar y controlar diferentes actuadores del vehículo a través de la creación de placas electrónicas de control eléctrico y electrónico.

Para ejecutar la función de encendido por medio del sensor biométrico se manipulo el sistema eléctrico del automóvil localizando el cable de ignición y realizando ajustes eléctricos para que pase por medio de las placas de control y así poder habilitar su encendido.

Se procedió a la realización de una aplicación móvil para poder comunicar de manera inalámbrica a los usuarios y el elemento controlador de actuadores en el vehículo, se podrá visualizar la ubicación del vehículo así como el control de apertura y cierre de seguros eléctricos, control de luminarias externas, cierre de ventanas.

RECOMENDACIONES

Se recomienda evitar la manipulación del sistema de control de acceso instalado y todos los componentes que lo conforman debido a que contienen piezas electrónicas y conexiones eléctricas las cuales se pueden averiar y ocasionar inconvenientes.

Se recomienda limpiar regularmente el cristal del lente del sensor biométrico para evitar fallos en registro de huellas y accesos al encendido.

Prevenir el contacto directo de los equipos con medios como líquidos, sol o elementos de altas temperaturas ya que van degradando los equipos y acortando su vida útil hasta un posible fallo total.

Para posibles instalaciones futuras en distintos vehículos tener en cuenta el espacio físico para instalar el sistema de control de acceso así como su distribución de cableado eléctrico.

Se recomienda añadir al plan estudiantil materias y cursos de programación como Raspberry Pi, placas de Arduino así como medios y herramientas de programación para aplicaciones y demás programas debido a la evolución de la tecnología y su aplicación en distintos ámbitos.

Se recomienda estar al día en las actualizaciones y mejoras tecnológicas para realizar de manera más simple los procesos electrónicos, programación y costo de equipos.

Analizar la posible comercialización basándolo en un prototipo el cual es económico y fácil de instalar y que va acorde a elementos electrónicos avanzados.

ANEXOS



Figura 90. Placas de control para accesorios del vehículo

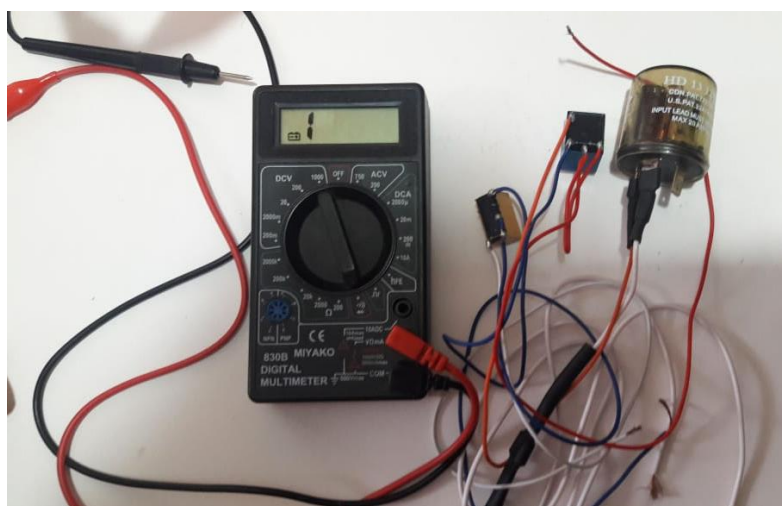


Figura 91. Comprobación de relés para sistema de encendido

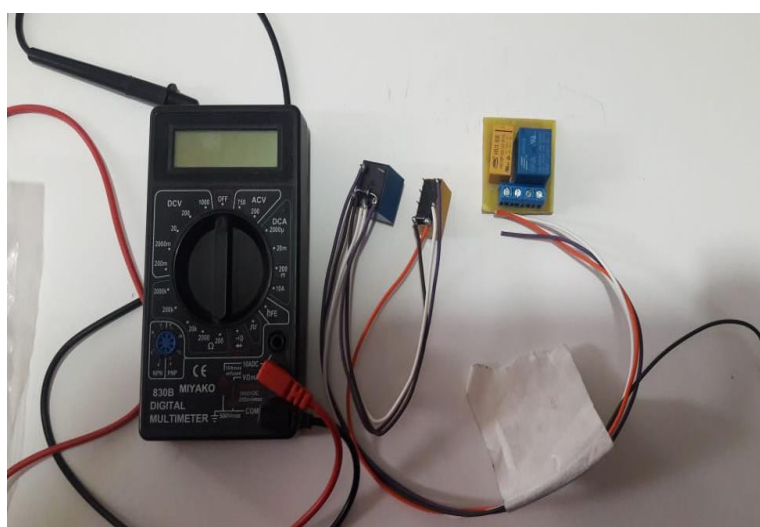


Figura 92. Medición de los relés de luz de cabina

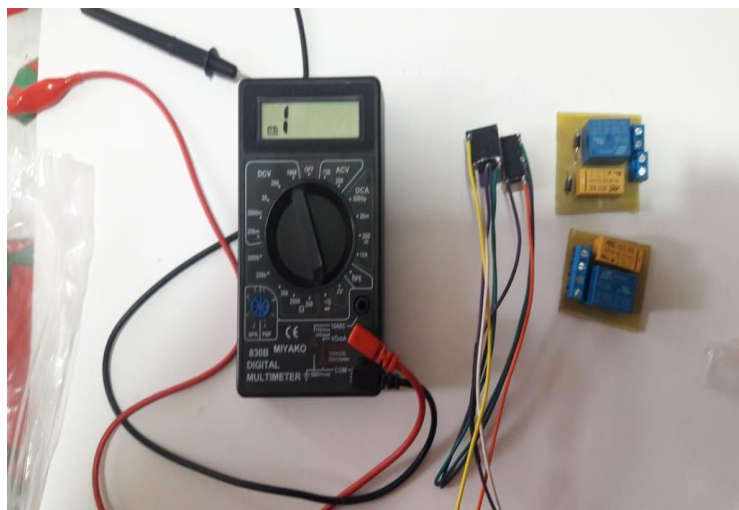


Figura 93. Medición de los relés de luces alta

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN VINCULADOS

Sistema de monitoreo para motocicletas con tecnología Arduino y Android. Autores: Martínez Orozco, Fabio; Callejas Piñeros, John.

Desarrollo de un dispositivo de telemetría y geolocalización basado en la plataforma Arduino y Shield 3g+gps. Autor: López Jiménez, Pedro.

Diseño e implementación de un prototipo de sistema de localización y seguridad vehicular con comunicación GPS y GSM, basado en hardware y software libre. Autor: Guerra Mediavilla, Henry.

Sistema de identificación mediante huella digital para el control de accesos a la Universidad Libre sede bosque popular simulado en un entorno web. Autor: Montaña Duque, Daniel.

Diseño e implementación de un sistema de seguridad de control local y remoto con dispositivos de vigilancia, desarrollo local y remoto con dispositivos de vigilancia, desarrollado en el software Python, centralizándose en una tarjeta Raspberry Pi. Autores: Campuzano Bulgarín, Andy; Cedeño Vélez, Vanessa.

Adquisición y procesamiento de información de posicionamiento GPS mediante dispositivo inalámbrico basado en Arduino. Autor: Alambiaga Pascual, Jorge.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Valencia, N. F. (2015). *Identificación de las características biométricas de la mano humana mediante visión por computador para el diseño de un prototipo*. Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Tecnologías. Ingeniería en Mecatrónica.

El relé: La motivación y el aprendizaje. Unidad didáctica. (1996). Madrid: Ministerio de Educación y Cultura, Secretaria General de Educación y Formación Profesional.

Johnson, S. (2013). *Raspberry Pi: A beginners guide to the Raspberry Pi*. North Charleston, SC: CreateSpace.

Pastor, J. (2018, April 25). Raspberry Pi 3 Model B, análisis: Más potencia y mejor WiFi para un miniPC que sigue asombrando. Retrieved from <https://www.xataka.com/ordenadores/raspberry-pi-3-model-b-analisis-mas-potencia-y-mejor-wifi-para-un-minipc-que-sigue-asombrando>

Kurt, G. (2015). *Raspberry Pi Android projects: Create exciting projects by connecting Raspberry Pi to your Android phone*. Birmingham: Packt Publishing.

Malik, D. S. (2013). *Programación C*. Distrito Federal: CENGAGE Learning.

Aliverti, P. (2016). *Manual de Arduino*. Barcelona: Marcombo.

Blum, J. (2014). *Arduino a fondo*. Madrid: Anaya Multimedia.

Muñoz, A. M., & Córcoles, S. C. (2018). *Arduino: Curso práctico: edición 2018*. Madrid: Ra-Ma.

Luis. (2017, October 30). Localización GPS con Arduino y los módulos GPS NEO-6. Retrieved from <https://www.luisllamas.es/localizacion-gps-con-arduino-y-los-modulos-gps-neo-6/>

Méndez, U. (2016, February 05). ¿Qué son los Jumpers? Retrieved from <https://www.330ohms.com/blogs/blog/85215044-que-son-los-jumpers>

Cámara OV5647 de 5 Megapíxeles para Raspberry PI 3 1080P 720P VGA90. (n.d.). Retrieved from https://altronics.cl/CAMARA-OV5647_CN

Alejandro. (1970, January 01). Electricidad/Electricitat. Retrieved from <https://electricidad-viatger.blogspot.com/2008/05/fusibles.html>

Lomas, D. M., & Herrera, P. N. (2014). *Sistema de monitorización y adquisición de datos de bajo coste*. S.l.: S.n.

Manual de HTML. (2003). Moraleja de Enmedio (Madrid): CEP.

Fajfar, I. (2016). *Start programming using HTML, CSS, and JavaScript*. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, CRC Press is an imprint of the Taylor & Francis Group, an Informa business.

Alba, P. R. (2011). *Manual de Javascript: Formación para el empleo*. Humanes de Madrid: CEP.

Qué son las Progressive Web Apps: Ventajas de este formato para tu aplicación. (2018, February 16). Retrieved from <https://marketing4ecommerce.net/que-son-las-progressive-web-apps-marcando-el-futuro-mobile/>

Hume, D. A., & Osmani, A. (2018). *Progressive web apps*. Shelter Island, NY: Manning Publications.

Ruiz, M. (2018, November 28). ¿Qué es Firebase de Google? Retrieved from <https://openwebinars.net/blog/que-es-firebase-de-google/>

Qué es Firebase de Google: 7 motivos para usar esta plataforma en tu app. (2017, February 13). Retrieved from <https://marketing4ecommerce.net/que-es-firebase-de-google/>

Peña, J. (2018, February 01). ¿Qué es firebase y qué nos aporta? Retrieved from <https://arpentechnologies.com/es/blog/aplicaciones-movil/que-es-firebase-y-que-nos-aporta/>

Carlos Azaustre. (2018, August 15). Cómo empezar con Webpack. Retrieved from <https://carlosazaustre.es/primeros-pasos-con-webpack/>

Quintero, I. L. (2016). *Node.js: JavaScript en el lado del servidor. Manual práctico avanzado*. México: Alfaomega.

Node.js: ¿Qué es y para qué sirve NodeJS? (2019, January 27). Retrieved from <https://www.netconsulting.es/blog/nodejs/>

Alonso, A. (2018, January 07). ¿Por qué Vue.js está ganando tanta popularidad? Retrieved from <https://adrianalonso.es/desarrollo-web/framework-js/por-que-vue-js-esta-ganando-tanta-popularidad/>

Apache HTTP server 2.4 reference manual. (2015). Hong Kong: Samurai Media Limited.

Rubio, D. (2017). *Beginning Django: Web application development and deployment with Python*. Berkeley, CA: Apress.

PRESUPUESTO

Tabla 15

Presupuesto de materiales

Materiales	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Sensor óptico FPM10A	1	\$ 30.00	\$ 30.00
Teclado kickstream i8 mini inalámbrico	1	\$ 25.00	\$ 25.00
Raspberry Pi 3 B	1	\$ 120.00	\$ 120.00
Raspberry Pi 7" touch screen LCD	1	\$ 90.00	\$ 90.00
Cámara OV5647 para Raspberry PI - 5MP	1	\$ 30.00	\$ 30.00
Arduino Nano	1	\$ 11.00	\$ 11.00
Arduino Uno R3	1	\$ 20.00	\$ 20.00
GPS NEO 6	1	\$ 25.00	\$ 25.00
Marcador Sharpei	1	\$ 1.50	\$ 1.50
Placa de cobre tamaño A4	1	\$ 7.00	\$ 7.00
Módulo eleva vidrios	1	\$ 25.00	\$ 25.00
Receptor del módulo para control	1	\$ 10.00	\$ 10.00
Control remoto del módulo para control	1	\$ 5.00	\$ 5.00
Cable belden	14 metros	\$ 0.60	\$ 8.40
Ácido férrico	5 sobres	\$ 0.75	\$ 3.75
Relés 12v	10	\$ 1.00	\$ 10.00
Borneras plásticas	6 tiras	\$ 1.00	\$ 6.00
Cajas plásticas	5	\$ 2.00	\$ 10.00
Manguera corrugada blanca	7m	\$ 0.80	\$ 5.60
Manguera corrugada negra	7m	\$ 0.80	\$ 5.60
Jumper MH	20	\$ 0.15	\$ 3.00
Jumper HH	20	\$ 0.15	\$ 3.00
Gastos varios	1	\$ 230	\$ 130
Total			\$ 681.85

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tabla 16
Cronograma de actividades

Actividades	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Análisis y determinación de equipos y materiales a utilizar.	■											
Compra de equipos y materiales.		■	■									
Elaboración de planos eléctricos para comunicación de equipos.			■	■								
Diseño y elaboración de aplicación para el sensor biométrico.				■	■							
Diseño de la aplicación web.					■	■						
Diseño y elaboración de la base de datos.						■	■					
Elaboración de circuitos electrónicos para el control del sistema eléctrico del automóvil.							■	■	■			
Etapas de pruebas.					■		■	■		■	■	
Instalación de circuitos electrónicos dentro del vehículo.											■	■