



**Diseño e implementación de un sistema automatizado para vehículos mediante control remoto  
y reconocimiento de voz con la utilización de un Arduino y un celular**

Llano Cajas, Anderson Michael

Departamento de Eléctrica y Electrónica

Carrera de Tecnología Superior en Automatización e Instrumentación

Monografía, previo a la obtención del título de Tecnólogo en Automatización e Instrumentación

Ing. Guerrero Rodríguez, Lucía Eliana

Latacunga, 18 de marzo 2021



## DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

### CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN AUTOMATIZACIÓN E INSTRUMENTACIÓN

#### CERTIFICACIÓN

Certifico que la monografía, **“Diseño e implementación de un sistema automatizado para vehículos mediante control remoto y reconocimiento de voz con la utilización de un Arduino y un celular”** fue realizado por el/ señor **Llano Cajas, Anderson Michael** la cual ha sido revisada y analizada en su totalidad por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto, cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Latacunga, 18 de marzo del 2021

Firma:



Firmado electrónicamente por:

LUCIA ELIANA

GUERRERO  
RODRIGUEZ

**Ing. Guerrero Rodríguez, Lucía Eliana**

C. C 0501878649

Analyzed document MONOGRAFIA\_TITULACION\_LLANO\_ANDRESON.docx (D99544110)  
 Submitted 3/25/2021 3:33:00 AM  
 Submitted by Guerrero Rodriguez Lucia Eliana  
 Submitter email [leguerrero6@espe.edu.ec](mailto:leguerrero6@espe.edu.ec)  
 Similarity 5%  
 Analysis address [leguerrero6.espe@analysis.orkund.com](mailto:leguerrero6.espe@analysis.orkund.com)

## Sources included in the report

<b>SA</b>	<b>Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE / JAMI JOEL_MONOGRAFÍA.docx</b> Document JAMI JOEL_MONOGRAFÍA.docx (D99544233) Submitted by: leguerrero6@espe.edu.ec Receiver: leguerrero6.espe@analysis.orkund.com		2
<b>W</b>	URL: <a href="https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/11612/EG-1638-Le%C3%B...">https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/11612/EG-1638-Le%C3%B...</a> Fetched: 7/30/2020 8:32:44 AM		1
<b>W</b>	URL: <a href="http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/655/R-DC-95%20...">http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/655/R-DC-95%20...</a> Fetched: 12/14/2020 10:56:25 PM		1
<b>W</b>	URL: <a href="https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/10104/1/T-ESPEL-ENI-0352.pdf">https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/10104/1/T-ESPEL-ENI-0352.pdf</a> Fetched: 1/13/2021 11:36:17 AM		1
<b>SA</b>	<b>TESIS ANTICLIA FINAL CORREGIDA 2017-FINAL SUSTENTAR.docx</b> Document TESIS ANTICLIA FINAL CORREGIDA 2017-FINAL SUSTENTAR.docx (D30178330)		2
<b>W</b>	URL: <a href="http://dspace.espe.edu.ec/bitstream/123456789/3790/1/98T00060.pdf">http://dspace.espe.edu.ec/bitstream/123456789/3790/1/98T00060.pdf</a> Fetched: 12/27/2020 12:35:48 AM		2
<b>SA</b>	<b>Tesis parqueadero uniajc 2019_VFF (1) (1)[10295].docx</b> Document Tesis parqueadero uniajc 2019_VFF (1) (1)[10295].docx (D59635937)		1
<b>W</b>	URL: <a href="https://eclats-antivols.fr/es/alimentos-y-rele/19535-5v-12v-rele-de-alimentacion-d...">https://eclats-antivols.fr/es/alimentos-y-rele/19535-5v-12v-rele-de-alimentacion-d...</a> Fetched: 3/25/2021 4:06:00 AM		2
<b>SA</b>	<b>Romero Murillo Danny Fernando.docx</b> Document Romero Murillo Danny Fernando.docx (D97116110)		1
<b>W</b>	URL: <a href="https://docplayer.es/90104654-Escuela-superior-politecnica-de-chimborazo.html">https://docplayer.es/90104654-Escuela-superior-politecnica-de-chimborazo.html</a> Fetched: 11/22/2019 8:20:10 PM		1
<b>SA</b>	<b>GABRIEL urkund.docx</b> Document GABRIEL urkund.docx (D60451503)		1



Firmado electrónicamente por:  
**LUCIA ELIANA  
 GUERRERO  
 RODRIGUEZ**

ING. GUERRERO RODRÍGUEZ, LUCÍA ELIANA  
 C.C. 0501878649



**DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA**

**CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN AUTOMATIZACIÓN E INSTRUMENTACIÓN**

**RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA**

Yo, **Llano Cajas, Anderson Michael**, con cédula de ciudadanía N° **1754341756**, declaro que el contenido, ideas y criterios de la monografía: **Diseño e implementación de un sistema automatizado para vehículos mediante control remoto y reconocimiento de voz con la utilización de un Arduino y un celular** es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos, y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Latacunga, 18 de marzo del 2021

Firma

.....

**Llano Cajas, Anderson Michael**

C.C.: 1754341756



**DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA**

**CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN AUTOMATIZACIÓN E INSTRUMENTACIÓN**

**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN**

Yo **Llano Cajas, Anderson Michael** Autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas Espe publicar la monografía: **Diseño e implementación de un sistema automatizado para vehículos mediante control remoto y reconocimiento de voz con la utilización de un arduino y un celular** en el repositorio institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad.

Latacunga, 18 de marzo de 2021

Firma

.....

**Llano Cajas, Anderson Michael**

C.C.: 1754341756

**Dedicatoria**

Este trabajo va dedicado al ser humano que lucha por alcanzar nuevos logros, y que a pesar de su tiempo, distancia y condición social, económica, cultural y de raza, logra sortear los obstáculos que se presentan en el camino, y que alcanza la gloria, en beneficio propio y de sus allegados.

También le dedico aquellas personas que nos enseñaron que la mejor libertad del ser humano está en la superación personal e intelectual, estas personas son nuestros padres y demás familiares, que, con la ayuda e iluminación de Dios, nos dieron su apoyo a diario para culminar con éxito y responsabilidad el presente trabajo de integración curricular, para ellos por su espacio brindado, su paciencia adquirida, en los momentos que reste de su tiempo para conmigo y utilizarlo para este trabajo. Para ellos va dedicado el producto del esfuerzo puesto a órdenes de la educación y de la investigación

## **Agradecimiento**

Sorteando un espacio más de la vida, y con el deseo ferviente de superación y necesidad de conocimientos, y gracias al esfuerzo presentado para la culminación de este trabajo, pongo ante mí el agradecimiento sincero a Dios todopoderoso, a mis padres y hermano, Luis Llano, Gladys Cajas, Henry Llano, y demás familiares, a mis compañeros de patio en la educación, que sin condiciones me brindaron su apoyo, a la Universidad de las Fuerzas Armadas Espe, maestros que transmitieron sus conocimientos para el buen aprendizaje, un agradecimiento especial y sincero a mi estimada Ing. Lucía Guerrero, a mi amiga Tnlgo. Carmen Lalaleo. a mis tíos, Téc. Patricio Cajas, Téc. Segundo Llano, quienes me brindaron el apoyo eficiente, y que, con su sana paciencia y dedicación, han sabido transmitir sus buenos bríos de una manera acertada y objetiva, en el desarrollo de este proyecto.

El sacrificio mostrado, es parte de la esperanza, de la necesidad y de la felicidad de los objetivos alcanzados, que engrandece a quienes logran aceptarlo en su diario vivir.

Tabla de contenidos	
Carátula .....	1
Certificación.....	2
Urkund.....	3
Responsabilidad de autoria .....	4
Autorizacion de publicación.....	5
Dedicatoria .....	6
Agradecimiento.....	7
Resumen.....	13
Abstract .....	14
Introducción.....	15
Generalidades.....	15
Antecedentes.....	16
Justificación e importancia .....	17
Planeación del problema.....	17
Objetivos .....	18
<i>Objetivo General</i> .....	18
<i>Objetivos Específicos</i> .....	18
Alcance.....	18
Marco teórico .....	20
<i>Automatización</i> .....	20
Sistemas .....	21
Tipos de sistemas.....	21
Definición de Control .....	22
Vehículo.....	22
Herramientas de desarrollo.....	22
<i>Arduino</i> .....	23
<i>Módulo de Bluetooth (HC-06)</i> .....	24
<i>App inventor</i> .....	25
<i>Entorno de programación Arduino</i> .....	26
<i>Relé</i> .....	27
<i>Celular móvil</i> .....	27
<i>Bluetooth</i> .....	28

Desarrollo del proyecto.....	35
Planeación .....	35
Desarrollo. ....	35
Diseño y pruebas .....	43
Conclusiones y recomendaciones.....	53
Conclusiones .....	53
Recomendaciones .....	53
Bibliografía.....	54
Anexos .....	54

**Índice de tablas**

<b>Tabla 1</b> <i>Perfiles que más se utilizan</i> .....	29
<b>Tabla 2</b> <i>Versión de Bluetooth y sus máximas velocidades</i> .....	32
<b>Tabla 3</b> <i>Alcance máximo del Bluetooth</i> .....	33

## Índice de figuras

<b>Figura 1</b> Tarjeta de señal de entradas y salida de datos analógicos y digitales ...	23
<b>Figura 2</b> Módulo de señal inalámbrica Bluetooth.....	25
<b>Figura 3</b> Entorno de programación de App Inventor .....	25
<b>Figura 4</b> Entorno de programación Arduino .....	26
<b>Figura 5</b> Relé o contacto seco.....	27
<b>Figura 6</b> Celular móvil .....	28
<b>Figura 7</b> Gráfico del Bluetooth .....	28
<b>Figura 8</b> Se habilitamos los pines de salida para activación de los relés.....	36
<b>Figura 9</b> Sentencias de la programación .....	36
<b>Figura 10</b> Programación para entrada del usuario .....	37
<b>Figura 11</b> Diseño del panel frontal .....	37
<b>Figura 12</b> Programación para la conexión Bluetooth.....	38
<b>Figura 13</b> Pulsador para la conexión Bluetooth. ....	38
<b>Figura 14</b> Comandos llamados por voz.....	39
<b>Figura 15</b> Llamado por voz.....	39
<b>Figura 16</b> Activación de los contactos. ....	40
<b>Figura 17</b> Activación de los contactos del automóvil. ....	40
<b>Figura 18</b> Activación para arranque del motor .....	41
<b>Figura 19</b> Activación o arranque del motor durante 1 segundo. ....	41
<b>Figura 20</b> Programación para la ubicación. ....	41
<b>Figura 21</b> Panel frontal para la ubicación. ....	42
<b>Figura 22</b> Pista de los relés para activación desde el celular. ....	42
<b>Figura 23</b> Diseño de la aplicación para el control del vehículo viaBluetooth.....	43
<b>Figura 24</b> Enlace de la conexión Bluetooth con el dispositivo y Arduino .....	47
<b>Figura 25</b> Circuito realizado en la placa de protoboard.....	48
<b>Figura 26</b> Circuito realizado en la placa de baquelita ya con sus componentes.....	48
<b>Figura 27</b> Función del circuito en la placa de baquelita .....	49
<b>Figura 28</b> Funcionamiento del sistema en la placa de protoboard.....	49

<b>Figura 29</b> <i>Funcionamiento del sistema en la placa de baquelita .....</i>	51
<b>Figura 30</b> <i>Funcionamiento del sistema automatizado en el camino.....</i>	50

## **Resumen**

La finalidad de la automatización vehicular, consiste en el uso de la electrónica y la inteligencia artificial de tarjeta como es el Arduino, esta memoria produce un sistema multi-agente ya que esto consiste en una programación específica para poder realizar el manejo desde larga distancia, para que ocurra esta aplicación se lo acopla un módulo Bluetooth, en los vehículos empleados en este sistema pueden ser etiquetados como inteligentes o Smart, dentro de la formación de los futuros tecnólogos, servirá para marcar ciertas pautas de investigación dentro de las áreas de la electrónica aplicada a los automóviles, las cuales servirán para tener una mayor experiencia y especialización en el desarrollo profesional de la reparación, construcción, adaptación y optimización de los sistemas eléctricos del vehículo. Este proyecto controlará el vehículo mediante el control remoto y reconocimiento de voz, que se encargarán del encendido y apagado del auto, encendido de luces, plumas, encendido de la radio y ubicación del usuario, generando mayor comodidad y seguridad. Para controlar el vehículo, se desarrollará la programación correspondiente en Arduino, así como, una aplicación en APP-inventor para establecer comunicación mediante Bluetooth entre el celular con la placa Arduino. Un vehículo basado exclusivamente en la automatización se conoce como robótico o autónomo después de la invención del circuito integrado como es la placa Arduino, aumentó la sofisticación de la automatización y de la tecnología en todo el mundo que se fue desarrollando y engrandeciendo en el mundo.

Palabras clave:

- **AUTOMATIZACIÓN VEHICULAR**
- **PROGRAMACIÓN EN ARDUINO**
- **APP INVENTOR**
- **CIRCUITO DE POTENCIA**

**Abstract**

The purpose of vehicular automation consists of the use of electronics and artificial intelligence of the card such as the Arduino, this memory produces a multi-agent system since this consists of a specific programming to be able to carry out the management from long distance, For this application to occur, it is coupled with a Bluetooth module, in the vehicles used in this system they can be labeled as intelligent or Smart, within the training of future technologists, it will serve to mark certain research guidelines within the areas of electronics applied to automobiles, which will serve to have greater experience and specialization in the professional development of the repair, construction, adaptation and optimization of vehicle electrical systems.

This project will control the vehicle through remote control and voice recognition, which will be in charge of turning the car on and off, turning on lights, pens, turning on the radio and the user's location, generating greater comfort and safety.

To control the vehicle, the corresponding programming will be developed in Arduino, as well as an application in APP-inventor to establish communication through Bluetooth between the cell phone with the Arduino board. A vehicle based exclusively on automation is known as robotic or autonomous after the invention of the integrated circuit such as the Arduino board, increased the sophistication of automation and technology throughout the world that was developed and enlarged in the world.

Key words:

- **VEHICLE AUTOMATION**
- **PROGRAMMING IN ARDUINO**
- **APP INVENTOR**
- **POWER CIRCUIT**

## CAPÍTULO I

### 1. Generalidades

#### 1.1. Introducción

El presente proyecto técnico se basa en el estudio y el desarrollo de “Diseño e implementación de un sistema automatizado para vehículos mediante control remoto y reconocimiento de voz con la utilización de un Arduino y un celular, para ello se emplearon técnicas de investigación, tales como experimentales, campo y de observación, en el cual su objetivo es un desarrollo de un automóvil automatizado y que sea controlado su encendido mediante un celular móvil.

La automatización de automóviles se centra en introducir coches robóticos o en modificar los diseños de los coches actuales para que sean semi autónomos. En la actualidad ya se ha implementado este sistema de encendido del automóvil, luces, plumas y la radio desde su celular.

Además, hay múltiples usos para la automatización en relación a los automóviles actuales, incluyendo.

- Control de arranque del automóvil a distancia.
- Ubicación del conductor en tiempo real.
- Reconocimiento de voz.

Siguiendo el desarrollo, el avance de los coches autónomos se puede adaptar más rápidamente, para cubrir así la demanda cada vez mayor de una gran variedad de modelos ya implementados con este sistema.

El desafío de la automatización sería: mediante procesos productivos y logísticos adaptables, modulares y automatizados, le podremos allanar al camino del éxito sostenible en la industria del automóvil.

El diálogo necesario entre el hombre y la máquina a la hora de la conducción automatizada, los sistemas avanzados le ayudaran al conductor a tener un mayor beneficio y tener un mayor control en su vehículo.

El fin de la automatización que permite que la máquina realice un número predeterminado de operaciones ordenadas, a través del uso de dispositivos y sistemas que facilitan diferentes variables de proceso, limitando a su vez la intervención humana.

El proceso de la automatización permite que los autos realicen un número predeterminado de operaciones ordenadas, a través del uso de dispositivos y sistemas que faciliten el control de diferentes variables del proceso, limitando a su vez a la persona. Por lo general, un proceso de automatización es generado por la convergencia de tres tecnologías: mecánica, electrónica e informática, las cuales les dan dirección a los procesos tecnológicos, asegurando su optimización, en formas de sistemas automáticos.

La automatización requiere en primer lugar de la definición del objetivo de alcanzar con la realización de estas inversiones, así como la identificación y el análisis de los procesos a intervenir. Algunos de los elementos a considerar en el análisis son: el tipo de producto a fabricar, la cantidad y velocidad de producción, la fase de la operación a invertir a través de automatización, la confiabilidad de la operación y del mantenimiento posterior, los requerimientos de capacitación de la mano de obra.

Un proceso automatizado integra fuentes de energía, infraestructuras de equipos, uno o varios programas de instrucciones (definen acciones a desarrollar), arquitectura de sistemas de control definiendo requerimientos de actuadores (relé), memorias (tarjeta Arduino) y programación de acuerdo con los requerimientos del proceso y finalmente, el sistema de control que integra y ejecuta el programa de instrucciones del sistema automático.

Así como los avances tecnológicos, los nuevos competidores, y su continua reestructuración. Adicionalmente, las tendencias de mercado han originado una transformación de la industria de producción en masa a customización, que genera la necesidad de fabricar este tipo de sistemas para poder reducir la amplia cantidad de variantes en un automóvil y así usando la menor cantidad de recursos y materiales en el menor tiempo.

## **1.2. Antecedentes**

Las modernas organizaciones deben estar preparadas, para enfrentar diferentes desafíos. En un mundo globalizado y digitalizado, que día tras día genera nueva tecnología cabe hablar sobre la Automatización, que no es sino una amplia variedad de sistemas y procesos que operan con mínima intervención del ser humano.

Para lograr esto, las empresas automotrices deben tener sistemas informáticos que constituyen un elemento, fundamental y de gran importancia en su desarrollo de actividades.

Los vehículos presentan las necesidades de contar con este sistema de automatización digital para la mínima intervención del ser humano, ya que este sistema podrá ser instalado ya sea en automóviles, buses, camionetas, volquetas, furgonetas.

### **1.3. Justificación e importancia**

Con la implementación de sistemas automatizados de bajo costo y de producción profesional podrá revolucionar los vehículos, logrando a la vez que su encendido sea más placentero y con prestaciones de vehículos más avanzados de alta gama en carros fuera de la actualidad, estos cambios demostraran que es fácil instalar sistemas y actuadores modernos en vehículos antiguos sin que tenga que invertir grandes cantidades de dinero para lograrlo.

### **1.4. Planeación del problema**

Los vehículos con el pasar de los años pierden su valor de reventa en aproximadamente un 10% por año, lo que implica para su propietario una pérdida bastante importante en términos económicos, por esta razón se trata de revalorizar los autos que están cerca a los actuales instalándoles diferentes sistemas automatizados digitalizados capaces de convertir a un vehículo antiguo en un modelo atractivo a la vista, seguro, divertido y cómodo de conducir.

### **¿Se puede desarrollar una herramienta informática, para la automatización de procesos de control de mando a distancia?**

El control de mando a distancia puede ser instalado en vehículos antiguos y modernos para mejorar sus prestaciones y la comodidad del conductor, de ser el caso estos dispositivos están al alcance del bolsillo de cualquier persona.

Los sistemas de puesto en marcha del motor por llaves cumplen las mismas funciones que los sistemas modernos de los autos de alta gama, entonces cual sería la limitante técnica y practica que evite que los vehículos antiguos pueden tener sistemas de puesta en marcha con controles a distancia.

Los sistemas de audio y video que vienen instalados en los vehículos modernos pueden ser instalados en los vehículos antiguos a la vez ya con este sistema de mando a distancia ya

podremos activarlos, se podrá revalorizarlos, así todos los sistemas que se van a instalar en el vehículo en cuanto aumentarán su valor de reventa.

### **¿Qué impacto tiene la construcción de un sistema de control de mando a distancia?**

Este sistema influirá con gran importancia en la economía ya que la innovación tecnológica ha servido de gran utilidad para alcanzar mayores costos de competitividad en los mercados internacionales. La tecnología es el factor que más influye actualmente en aumento de la competitividad de los países.

Aunque la tecnología nos absorbe y nos está llevando a estar más tiempo del necesario conectado, varias encuestas han determinado que como seres humanos todavía buscamos la interacción social.

Las redes de acceso inalámbrico como WLAN, WMAN, 3G, Bluetooth ya garantizan una conectividad continua de los dispositivos portátiles introduciendo un nuevo reto en la forma de interacción teniendo en cuenta la movilidad.

## **1.5. Objetivos**

### **1.5.1. Objetivo General**

- Diseñar e implementar un sistema automatizado para vehículos mediante control remoto y reconocimiento de voz con la utilización de un Arduino y un celular.

### **1.5.2. Objetivos Específicos**

- Investigar acerca de los sistemas automatizados en vehículos.
- Diseñar la aplicación para el control remoto y reconocimiento de voz del sistema automatizado.
- Realizar la programación en Arduino y App inventor e implementar el circuito de control del sistema automatizado.

## **1.6. Alcance**

El presente proyecto se encina al diseño e implementación de un sistema automatizado para vehículos mediante control remoto y reconocimiento de voz, mediante la utilización y programación de una placa Arduino que se comunicara mediante Bluetooth a un dispositivo móvil. El desarrollo del presente sistema permitirá tener control y activar algunos comandos del

vehículo mediante instrucciones emitidas por el celular. Esto permitirá que los usuarios puedan obtener algunos servicios automáticos en el auto que hasta hoy en día son manuales.

## CAPÍTULO II

### 2. Marco teórico

#### 2.1. Automatización

El término automatización se ha utilizado para describir sistemas no destinados a la fabricación en los que dispositivos programados o automáticos pueden funcionar de forma independiente o semiindependiente del control humano. La automatización se utiliza para efectuar diversas tareas con más rapidez o mejor de lo que podría hacerlo un ser humano.

#### Uso de la automatización en la informática

Hoy en día los sistemas de información conforman un marco de dependencia tecnológica determinante en procura de resolver innumerables problemas a mediano y a largo plazo, dejando de largo plazo por considerarlo imposible de concretar.

Los altos costos representados por los servicios informáticos en empresas e instituciones dificultan la labor operacional, que como sabemos siempre está intentando mejorar su calidad laboral a diario para poder liberarse de la incesante rutina a la que se ve sometido.

#### Información

La información está compuesta de signos y señales que se han colocado en un contexto significativo y útil y se ha comunicado a un receptor generando inteligencia y conocimiento que le ayuda a quien la utiliza a tomar decisiones, poder de evaluación, reducir la incertidumbre, revelar alternativas, estimular acciones, anticipar el futuro o eliminar aspectos irrelevantes en una organización o institución.

#### Información Interna

En todo proceso de toma decisiones se necesita información externa. Sin embargo, para que dicha información pueda ser dirigida por los gestores requiere que sea tratada internamente. Además, es necesario que la información pueda fluir por los canales de la institución para que obtenga el máximo provecho por parte de la organización.

**Diferencia entre dos tipos de información interna:** los conocimientos y la información operacional. La información operacional es la generada por la organización debido al funcionamiento rutinario de la empresa, institución; mientras el conocimiento es el resultado de

la fusión de la información interna y externa, que genera beneficios para las empresas organizaciones e instituciones.

## 2.2. Sistemas

Generalmente los sistemas en sí tienen varios conceptos, entre los cuales anotar los siguientes:

- Un sistema es un conjunto de partes o elementos organizados y relacionados que interactúan entre sí para lograr un objetivo. Los sistemas reciben (entrada) datos, energía o materia del ambiente y proveen (salida) información, energía o materia (Alegsa, 2014).
- Un sistema es una mezcla de componentes que actúan unidos y realizan un propósito determinado. El sistema no necesariamente es físico. La concepción de sistema se aplica a fenómenos abstractos y dinámicos, tales como en el campo de la economía.
- Del latín systema, un sistema es módulo ordenado de elementos que se encuentran interrelacionados y que interactúan entre sí. El concepto se utiliza tanto para definir a un conjunto de conceptos como a objetos reales dotados de organización (Alegsa, 2014).

### Características

**Entre las principales características que tienen los sistemas son:**

- Sistema es un todo organizado y complejo.
- Un sistema puede ser físico o concreto, puede ser abstracto o conceptual (un software). Todo sistema tiene uno o algunos propósitos los cuales tratan siempre de alcanzar un objetivo.
- El ambiente es el medio en externo que envuelve física o conceptualmente a un sistema. El sistema tiene interacción con el ambiente, del cual recibe entradas y al cual se le devuelven salidas. El ambiente también puede ser una amenaza para el sistema.

## 2.3. Tipos de sistemas

Según la relación que establecen con el medio ambiente:

**Sistemas cerrados:** no presenta un cambio con el medio ambiente que los rodea, son impenetrable a cualquier influencia ambiental. No reciben ningún recurso extremo.

**Sistemas abiertos:** estos sí establecen intercambios con el medio ambiente que los rodea. Para lograr esto se valen de salidas y entradas por medio de las que intercambian, de manera constante, energía y materia con el medio ambiente. Este vínculo que se establece hace que los sistemas abiertos deban ser sumamente adaptativos a las cualidades del ambiente del cual dependen, sino es así, no logran la supervivencia. Esta dependencia con lo ajeno hace que no puedan existir de forma aislada y que deban adaptarse por medio de la organización y del aprendizaje a los cambios externos. En cuanto a su constitución, pueden ser físicos o abstractos:

- **Sistemas físicos o concretos:** compuestos por equipos, maquinaria, objetos y cosas reales. Es lo que se conoce como Hardware.
- **Sistemas abstractos:** compuestos por conceptos, planes, hipótesis e ideas. Muchas veces solo existen en el pensamiento de las personas. Es lo que se conoce como Software.

#### **2.4. Definición de Control**

El control es el proceso de verificar el desempeño de distintas áreas o funciones de una organización. Usualmente implica una comparación entre un rendimiento esperado y un rendimiento observado, para verificar si se están cumpliendo los objetivos de forma eficiente y eficaz y tomar acciones correctivas cuando sea necesario

#### **2.5. Vehículo**

Existen varias definiciones para los vehículos entre las cuales se tienen:

- Un vehículo es un medio que permite el traslado de un lugar a otro. Respecto de personas u objetos se hace referencia a vehículos de transporte como por ejemplo tren, automóvil, camión, carro, barco, avión, bicicleta y motocicleta, entre otros.
- Vehículos especiales a motor que sirve, normalmente, para el transporte de personas o cosas o de ambas a la vez, o para la tracción de otros vehículos con aquel fin.

#### **2.6. Herramientas de desarrollo.**

El sistema propuesto para el desarrollo contempla la implantación de un sistema de código abierto por tal motivo, la aplicación se basa en el lenguaje de programación java, el entorno de desarrollo integrado como es Arduino es el motor de base de datos. Además, se manejará la metodología de desarrollo de programación IDE del Arduino que ofrece un conjunto de técnicas para desarrollo y resolución de problemas puntuales y de corto alcance.

### 2.6.1. Arduino

Es una plataforma de creación de electrónica de código abierto, la cual está basada en hardware y software libre, flexible y fácil de utilizar para los creadores y desarrolladores. Esta plataforma permite crear diferentes tipos de microordenadores de una sola placa a los que la comunidad de creadores puede darles diferentes tipos de uso (TIENDA ROBÓTICA Y EL EQUIPO DE COSAS DE MECATRÓNICA, 2012).

**Figura 1**

*Tarjeta de señal de entradas y salidas de datos analógicos y digitales*



*Nota.* El gráfico representa a la tarjeta Arduino para entradas y salidas digitales y analógicas, incorpora señales PWM. Tomado de (TIENDA ROBÓTICA Y EL EQUIPO DE COSAS DE MECATRÓNICA, 2012)

#### Características técnicas

- Microcontrolador: Microchip ATmega328P
- Voltaje de funcionamiento: 5 voltios
- Voltaje de entrada: 7 a 20 voltios
- Pines de E/S digitales: 14 (de los cuales 6 proporcionan salida PWM)
- Pines de entrada analógica: 6
- Corriente DC por Pin de E/S: 20 mA
- Corriente CC para Pin de 3.3V: 50 mA
- Memoria Flash: 32 KB de los cuales 0.5 KB utilizados por el gestor de arranque

- SRAM: 2 KB
- EEPROM: 1 KB
- Velocidad del reloj: 16 MHz
- Longitud: 68.6mm
- Ancho: 53,4mm
- Peso: 25g

### **Funciones generales de pin**

- **LED:** hay un LED incorporado controlado por el pin digital 13. Cuando el pin tiene un valor alto, el LED está encendido, cuando el pin está bajo, está apagado (Alegsa, 2014).
- **VIN:** el voltaje de entrada a la placa Arduino/Genuino cuando se utiliza una fuente de alimentación externa (a diferencia de los 5 voltios de la conexión USB u otra fuente de alimentación regulada). Puede suministrar voltaje a través de este pin o, si suministra voltaje a través del conector de alimentación, acceder a él a través de este pin (Alegsa, 2014).
- **5V:** Este pin emite 5V regulado desde el regulador en el tablero. La placa se puede alimentar con el conector de alimentación de CC (7-20 V), el conector USB (5 V) o el pin VIN de la placa (7-20 V). El suministro de voltaje a través de los pines de 5V o 3.3V evita el regulador y puede dañar la placa (Alegsa, 2014).
- **3V3:** un suministro de 3,3 voltios generado por el regulador de la placa. El consumo máximo de corriente es de 50 mA (Alegsa, 2014).
- **GND:** Pines de tierra.
- **IOREF:** este pin en la placa Arduino/Genuino proporciona el voltaje de referencia con la que funciona el microcontrolador. Un blindaje configurado correctamente puede leer el voltaje del pin IOREF y seleccionar la fuente de alimentación adecuada o permitir que los traductores de voltaje en las salidas funcionen con 5V o 3.3V (Alegsa, 2014)

#### **2.6.2. Módulo de Bluetooth (HC-06)**

El módulo Bluetooth HC-06: permite conectar nuestros proyectos con Arduino a un smartphone, celular o PC de forma inalámbrica (Bluetooth), con la facilidad de operación de un

puerto serial. La comunicación Bluetooth se da entre dos tipos de dispositivos: un maestro y un esclavo (Caiza, 2008)

**Figura 2**

*Módulo de señal inalámbrica Bluetooth*



*Nota.* El gráfico representa al módulo Bluetooth que nos permite una conexión inalámbrica entre diferentes dispositivos. Tomado de (Caiza, 2008).

### 2.6.3. App inventor

App Inventor es un entorno de desarrollo de aplicaciones para dispositivos Android. En Designer se construye el Interfaz de Usuario, eligiendo y situando los elementos con los que interactuará el usuario y los componentes que utilizará la aplicación (Clark, 2013).

**Figura 3**

*Entorno de programación de App Inventor*



*Nota.* El gráfico representa el entorno de programación de la aplicación de App. Tomado de (Clark, 2013)

### 2.6.4. Entorno de programación Arduino

El entorno de desarrollo integrado (IDE) de Arduino es una aplicación multiplataforma (para Windows, macOS, Linux ) que está escrita en el lenguaje de programación Java. Se utiliza para escribir y cargar programas en placas compatibles con Arduino, pero también, con la ayuda de núcleos de terceros, se puede usar con placas de desarrollo de otros proveedores. El código fuente para el IDE se publica bajo la Licencia Pública General de GNU, versión 2. El IDE de Arduino admite los lenguajes C y C++ utilizando reglas especiales de estructuración de códigos (Elliot, 2015). El IDE de Arduino suministra una biblioteca de software del proyecto Wiring, que proporciona muchos procedimientos comunes de E/S. El código escrito por el usuario solo requiere dos funciones básicas, para iniciar el boceto y el ciclo principal del programa, que se compilan y vinculan con un apéndice de programa *main ()* en un ciclo con el GNU toolchain, que también se incluye (Elliot, 2015).

**Figura 4**

*Entorno de programación Arduino*



*Nota.* El presente gráfico representa al entorno de programación de Arduino que nos permite manejar señales. Tomado de (TIENDA ROBÓTICA Y EL EQUIPO DE COSAS DE MECATRÓNICA, 2012)

El IDE de Arduino emplea el programa *avrdude* para convertir el código ejecutable en un archivo de texto en codificación hexadecimal que se carga en la placa Arduino mediante un programa de carga en el firmware de la placa

### 2.6.5. Relé

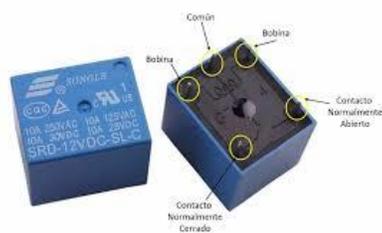
Los relés son dispositivos de conmutación activados por señales eléctricas. La mayoría de las veces, se utiliza una pequeña tensión o corriente para conmutar otras tensiones o corrientes mayores. El módulo proporciona tres conexiones COM, NC y NO.

NC significa 'normalmente cerrado'. Esto significa que cuando el relé no tiene ninguna señal de entrada (valor en digitalWrite LOW ()), conectado con el circuito de alto voltaje está activo. Por contra, si se aplica un voltaje de circuito de relé de 5V secundaria se cortará (Sabaca, 2006).

NO significa 'normalmente abierto'. Esto significa que, a la inversa, un valor de 5V aplicada al relé (en digitalWrite valor ALTO ()) cortar el circuito de alto voltaje, y viceversa.

**Figura 5**

*Relé o contacto seco*



*Nota.* El presente gráfico representa al componente electrónico relé o contacto seco o también llamado como un actuador. Tomado de (Sabaca, 2006)

### 2.6.6. Celular móvil

Un celular es un artefacto que sirve para comunicarse de forma móvil.

La tecnología consiste básicamente en antenas distribuidas en un área de cobertura que interactúan con el artefacto, enviando y recibiendo señales con el mismo.

Los celulares significaron una verdadera revolución en el área de las comunicaciones, otorgando facilidades a la hora de mantenerse conectado con distintos contactos. No obstante, estos artefactos cambiaron enormemente con el paso del tiempo, incorporando nuevas funcionalidades, aumentando la autonomía y finalmente siendo cada vez más portables. Últimamente, se han transformado en verdaderas piezas de tecnología avanzada, con una enorme cantidad de aplicaciones además de la típica comunicación mediante voz (Ortiz, 2019).

**Figura 6***Celular móvil*

*Nota.* El gráfico representa al dispositivo electrónico (celular) que comparte muchas funcionalidades para las personas. Tomado de (Ortiz, 2019)

### **2.6.7. Bluetooth**

Según (González, 2016) el término Bluetooth describe una tecnología de red desarrollada por el grupo de trabajo IEEE 802.15.1 del Institute of Electrical and Electronics Engineers estadounidense como estándar industrial para conexiones inalámbricas. La tecnología Bluetooth sirve para la transferencia de voz y datos punto a punto sin conexión u orientada a la conexión entre dos dispositivos digitales diferentes. El objetivo principal de esta tecnología es reemplazar las conexiones por cable, es decir, dejarlas obsoletas, lo cual supone una ventaja, sobre todo, para dispositivos móviles como smartphones o tabletas.

**Figura 7***Gráfico Bluetooth*

*Nota.* El gráfico representa al software de bluetooth para las conexiones inalámbricas. Tomado de (González, 2016)

Bluetooth es el resultado de la colaboración de numerosas partes. Este sistema inalámbrico básico se lo debemos fundamentalmente al trabajo de los profesores universitarios Japp Haartsen y Sven Mattisson, de nacionalidad holandesa y sueca respectivamente, que trabajaban para la empresa de telefonía móvil e internet Ericsson. Por otra parte, y en gran medida, Bluetooth también debe agradecer otros aspectos a las empresas tecnológicas Intel y Nokia. Conoce a continuación los antecedentes tecnológicos (González, 2016).

La siguiente tabla incluye algunos de los perfiles estándar que más se utilizan. Dado que se añaden nuevos perfiles constantemente para poder reaccionar ante los nuevos requisitos de los dispositivos, la tabla no pretende ser una definitiva.

**Tabla 1**

*Perfiles más utilizados*

<b>Siglas del perfil</b>	<b>Nombre del perfil</b>	<b>Función</b>	<b>Dispositivos ejemplos</b>
<b>A2DP</b>	Advanced Audio Distribution Profile	Transmisión de datos de audio en calidad estéreo.	Dispositivos de manos libres, auriculares, reproductor de MP3
<b>AVRCP</b>	Audio/ video Remote Control Profile	Control remoto de reproductores de audio y video	Televisores, equipo de música, ordenadores portátiles
<b>BIP</b>	Basic Imaging Profile	Transmisión de archivos de imagen	Cámaras digitales, impresoras, smartphones
<b>BPP</b>	Basic Imaging Profile	Conexión a impresoras	Impresoras, ordenadores portátiles, smartphones.
<b>CTP</b>	Cordless Telephony Profile	Conexión a dispositivos de fax	Ordenadores, dispositivos de fax, ordenadores portátiles, smartphones.
<b>FAX</b>	Perfiles de fax	Conexión a dispositivos de fax	Ordenadores, dispositivos de fax, ordenadores portátiles, teléfonos inalámbricos
<b>GATT</b>	Generic Attribute Profile	Transmisión de bajo consumo de pequeñas	Ordenadores, ordenadores

Siglas del perfil	Nombre del perfil	Función	Dispositivos ejemplos
		cantidades de Datos a través de Bluetooth 4.0 Low	portátiles, smartphones
<b>HDP</b>	Health Device Profile	Conexión segura para equipos médicos	Mandos a distancia, equipos médicos
<b>HFP</b>	Hands-Free Profile	Conexión a dispositivos de manos libres	Dispositivos de manos libres, smartphone
<b>HID</b>	Human Interface Device Profile	Conexión a dispositivos de entrada	Ordenadores, ratones, teclados
<b>HSP</b>	Headset Profile	Conexión con auriculares	Ordenadores, dispositivos de manos libres, smartphones
<b>ICP</b>	Intercom Profile	Comunicación de voz directa	Ordenadores, teléfonos inalámbricos, smartphones
<b>OBEX</b>	Object Exchange Profile	Intercambio de datos genérico entre dos dispositivos	Ordenadores, ordenadores portátiles, smartphones
<b>PBA</b>	Phonebook Access Profile	Disposición de datos de agenda	Dispositivos de manos libres, smartphones
<b>(r) SAP</b>	(remote) SIM Access Profile	Suministro de datos de una tarjeta SIM de un teléfono móvil	Dispositivo de manos libres, smartphones
<b>VDP</b>	Video Distribution Profile	Transmisión de señales de video	Videocámaras, ordenadores

*Nota.* La tabla representa a los estándares más utilizados, con su nombre del perfil y su función.

Tomado de (SL, 2007)

Bluetooth tiene muchos usos y aplicaciones. Estos son algunos ejemplos.

- **Ordenadores de sobremesa y portátiles:** muchos sistemas operativos actuales Windows y Linux son compatibles con Bluetooth de serie. Un chip integrado en el hardware permite la conexión de distintos periféricos como ratones, teclados, auriculares o

impresoras. Además, la tecnología inalámbrica se utiliza para los tokens de seguridad de la autenticación de doble factor (SL, 2007).

- **Dispositivos móviles:** prácticamente todos los teléfonos y tabletas modernos integran chips Bluetooth. Gracias a ellos podemos sincronizar archivos, fotos y vídeos con el ordenador personal (SL, 2007).
- **Dispositivos de salida de audio:** muchos altavoces y auriculares inalámbricos disponen de Bluetooth, lo que permite reproducir archivos MP3 directamente desde el smartphone (SL, 2007).
- **Dispositivos de manos libres:** si el smartphone se acopla por Bluetooth al dispositivo de manos libres del automóvil o del casco, se puede responder a las llamadas entrantes directamente. En vehículos bien equipados, el ordenador de a bordo también es compatible con esta tecnología inalámbrica, lo que permite navegar por los contactos y menús del teléfono móvil desde la pantalla del habitáculo (SL, 2007).
- **Dispositivos deportivos y domótica:** algunas pulseras de actividad y relojes inteligentes envían datos relativos a la salud directamente a la aplicación de salud del smartphone a través de Bluetooth. Los electrodomésticos con Bluetooth, los sistemas de alarma, las cerraduras electrónicas o los marcos de fotos digitales también han contribuido al éxito de los sistemas de domótica en todo el mundo (SL, 2007).
- **Juguetes y videoconsolas:** la industria del juguete lanza constantemente al mercado nuevas muñecas y figuras de acción que pueden comunicarse e interactuar entre ellas a través de Bluetooth. Los mandos de videoconsolas tan populares como Nintendo Switch, Play Station 4 y Xbox ONE también funcionan a través de este estándar inalámbrico (SL, 2007).
- **Tecnología médica:** los audífonos de gama alta pueden estar equipados con función de manos libres gracias a la tecnología Bluetooth. Además, ahora es posible configurar de forma inalámbrica prótesis avanzadas de brazos y piernas, bombas de insulina y medidores de glucosa (SL, 2007).
- **Industria:** la tecnología de comunicación inalámbrica no se olvida de impulsar la propia industria, pues las máquinas y las plantas de fabricación están interconectadas y hacen posible que se puedan automatizar aún más los procesos de producción (SL, 2007).

**En la siguiente tabla se mostrará las versiones de Bluetooth y sus velocidades**

Tabla 2

*Versiones de Bluetooth y sus máximas velocidades*

<b>Versión de Bluetooth</b>	<b>Lanzamiento</b>	<b>Máxima velocidad de transmisión de datos</b>	<b>Novedades más importantes</b>
<b>Bluetooth 1.0a</b>	Julio de 1999	732,2 kb/s	Primera versión oficial
<b>Bluetooth 1.0b</b>	Diciembre de 1999	732,2 kb/s	Mejoras generales
<b>Bluetooth 1.1</b>	Febrero de 2001	732,2 kb/s	Problemas de conexión y de seguridad resueltos.
<b>Bluetooth 1.2</b>	Noviembre de 2003	1 Mb/s	Menos susceptibilidad a las interferencias gracias al AFH (adaptive frequency hopping)
<b>Bluetooth 2.0 + EDR</b>	Noviembre de 2004	2,1 Mb/s	Tasa de transmisión de datos tres veces mayores gracias al EDR (enhanced data rate)
<b>Bluetooth 2.1 + EDR</b>	Agosto de 2007	2,1 Mb/s	Conexión automática sin PIN gracias al Secure Simple Pairing
<b>Bluetooth 3.0 + HS</b>	Abril de 2009	24 Mb/s	Canal adicional de alta velocidad (HS) basado en WI-FI y UWB (banda ultra ancha)
<b>Bluetooth 4.0 LE (también: Bluetooth Smart)</b>	Diciembre de 2009	24 Mb/s	Protocolo low energy (LE), corrección de errores mejorada; cifrada de 128 bits
<b>Bluetooth 4.1</b>	Diciembre de 2013	25 Mb/s	Los dispositivos más pequeños ya no necesitan intermediarios; IPv6
<b>Bluetooth 4.2</b>	Diciembre de 2014	25 Mb/s	Mejoras generales

<b>Versión de Bluetooth</b>	<b>Lanzamiento</b>	<b>Máxima velocidad de transmisión de datos</b>	<b>Novedades más importantes</b>
<b>Bluetooth</b>	Diciembre de 2016	50 Mb/s	Aumento considerable del alcance y de las tasas trx.

*Nota.* La tabla representa a las versiones que se lanzaron las versiones nuevas del Bluetooth y su máxima velocidad. Tomado de (SL, 2007)

### ¿Cuál es el alcance del Bluetooth?

En cuanto a la cuestión del alcance máximo del Bluetooth, hasta ahora podemos distinguir tres tipos que dependen de las necesidades del dispositivo correspondiente:

**Tabla 3**

#### *Alcance máximo de Bluetooth*

<b>Tipo</b>	<b>Máxima potencia de transmisión</b>	<b>Máximo alcance (interiores)</b>	<b>Máximo alcance (exteriores)</b>	<b>Aplicaciones (ejemplo)</b>
<b>Tipo 1</b>	100 mw	100 m	200 m	Ordenadores, ordenadores portátiles
<b>Tipo 2</b>	2.5 mw	10 m	50 m	Adaptadores Bluetooth, ordenadores, ordenadores portátiles
<b>Tipo 3</b>	1 mw	1 m	10 m	Dispositivos móviles

*Nota.* La tabla representa el alcance máximo que puede tomar el Bluetooth. Tomado de (SL, 2007)

En general, el alcance máximo de un dispositivo compatible con Bluetooth siempre depende de si se utiliza en exteriores o en interiores (p. ej., dentro de una vivienda). La razón es

la siguiente: obstáculos como paredes, muebles grandes o estructuras metálicas pueden interferir en la conexión. El diseño de las antenas de transmisión y recepción utilizadas en los canales de comunicación inalámbricos y el tipo de paquetes de datos que se envían son otros factores que pueden ser decisivos para el alcance de una conexión Bluetooth (SL, 2007).

## CAPÍTULO III

### 3. Desarrollo del proyecto

El propósito de este documento consiste en definir con claridad los requerimientos del aplicativo **Diseño e implementación de un sistema automatizado para vehículos mediante control remoto y reconocimiento de voz con la utilización de un Arduino y un celular.**

El aplicativo consiste principalmente en cumplir varios objetivos automatizados, es por ello, que el sistema permitirá el encendido del vehículo a corta o larga distancia.

#### 3.1. Planeación

En la metodología Arduino su fase inicial es muy semejante a los casos de uso en dicha lenguajes, se llama historia de programación, a continuación, se detalla los casos de uso del presente proyecto.

#### Especificaciones de casos de uso

Los casos de uso son parte de análisis, ayudan a describir que es lo que el sistema debe hacer desde el punto de vista de los usuarios, es decir, describen un uso del sistema y cómo este interactúe con el usuario.

Un diagrama de casos de uso consta de los siguientes elementos:

- Actor.
- Casos de uso.

**Actor:** es un rol que un usuario juega con respecto al sistema. Es importante verificar el uso de la palabra rol, pues con esto se especifica que un actor no necesariamente representa a una persona en particular, sino más bien la labor que realiza frente al sistema.

**Casos de uso:** es un sistema operativo o tarea específica que se realiza tras un orden de algún agente externo, sea desde una petición de un actor o más bien desde la invocación desde otro caso de uso.

#### 3.2. Desarrollo.

- Se realizó la programación en el entorno del software de Arduino para poder enviar una orden desde el celular móvil a la tarjeta Arduino.

### Figura 8

Se habilito los pines de salida para activación de los relés.

```
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(2, OUTPUT);
  pinMode(3, OUTPUT);
  pinMode(5, OUTPUT);
}
```

*Nota.* El gráfico representa la habilitación de los puertos de salida para los relés.

### Figura 9

*Sentencias de la programación*

Iniciación de la programación con declaración (if) y entrada de datos de tipo char

```
{
  if(Serial.available()>0)
  {
    char dato = Serial.read();
    if(dato=='A')
    {
      digitalWrite(2,HIGH);
      delay(1000);
      digitalWrite(2,LOW);
    }
    if(dato=='B')
    {
      digitalWrite(3,HIGH);
    }
    else if(dato=='C')
    {
```

*Nota.* El gráfico representa la programación realizada en Arduino para la función de cada uno de los dispositivos del auto.

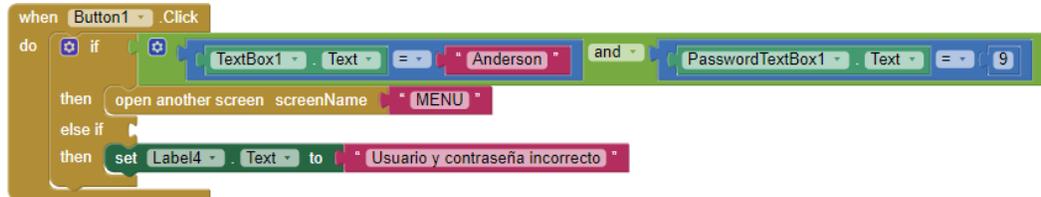
- A continuación, se realizó la programación en App Inventor para enviar la señal al Arduino.

**Figura 10**

*Programación para entrada del usuario.*

Se realizó la programación de seguridad para el ingreso del usuario y contraseña.

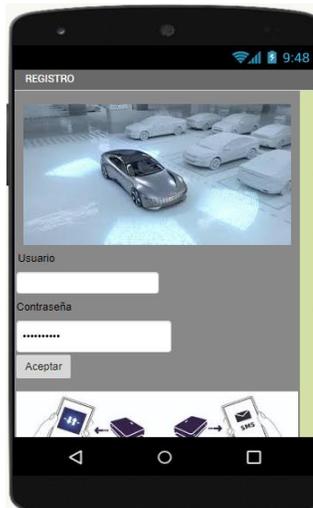
Diagrama de bloques.



*Nota.* El Gráfico representa la programación para el ingreso del usuario de forma segura.

**Figura 11**

*Diseño del panel frontal*

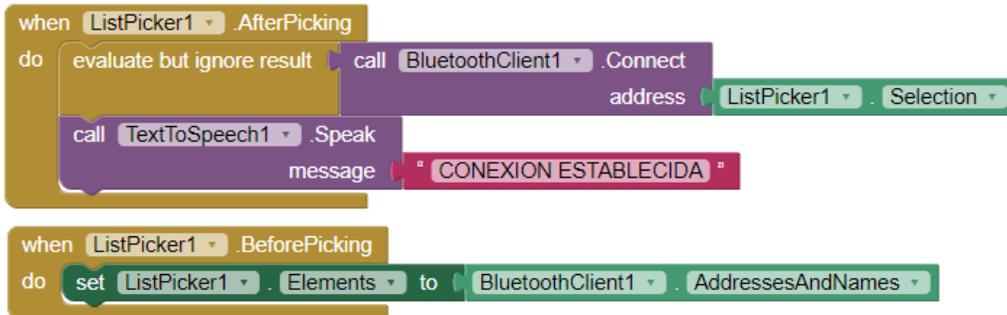


*Nota.* El Gráfico representa el diseño del panel frontal para ingreso del usuario.

- Se realizó la programación para la conexión Bluetooth mediante un botón.

**Figura 12**

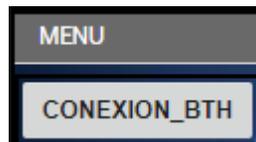
*Programación para la conexión Bluetooth.*



*Nota.* El gráfico representa la programación para la conexión de la vía Bluetooth

**Figura 13**

Pulsador para la conexión Bluetooth



*Nota.* El gráfico representa la tecla de Bluetooth para establecer conexión.

- Se realizó la programación para activar el automóvil mediante la voz.

Figura 14

Comandos para los llamados por voz

Diagrama de bloques para el llamado por voz.



*Nota.* El gráfico representa la programación para el llamado de voz para activación de las funcionalidades del automóvil.

Panel frontal del pulsador para llamada por voz.

**Figura 15**

*Llamado por voz*



*Nota.* El gráfico representa el panel frontal para el llamado por voz.

- Se realizó la programación para encendido de los contactos para el automóvil.

**Figura 16**

*Activación de los contactos*

Diagrama de bloques de la programación para activación de los contactos.



*Nota.* El gráfico representa la programación para activación de los contactos.

Panel frontal para activación para los contactos

**Figura 17**

*Activación de los contactos para los diferentes sistemas del auto.*



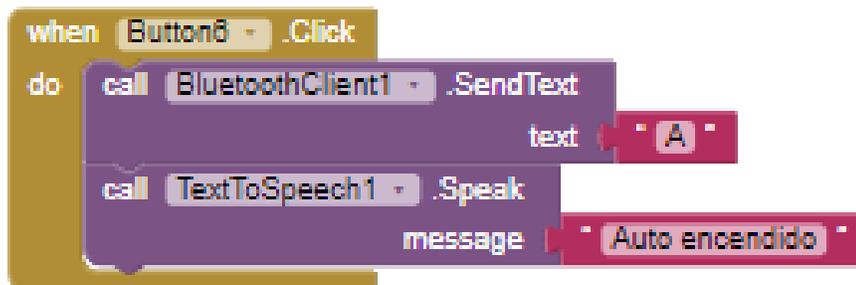
*Nota.* El gráfico representa el panel frontal de los pulsadores para activación de las funciones del automóvil.

- A continuación, se programó un botón para el arranque del automóvil.

**Figura 18**

*Activación para el arranque del motor.*

Diagrama de bloques para el arranque del motor.



*Nota.* El gráfico representa la programación para el auto encendido.

Panel frontal para activación o arranque del motor.

**Figura 19**

*Activación del arranque durante un segundo.*

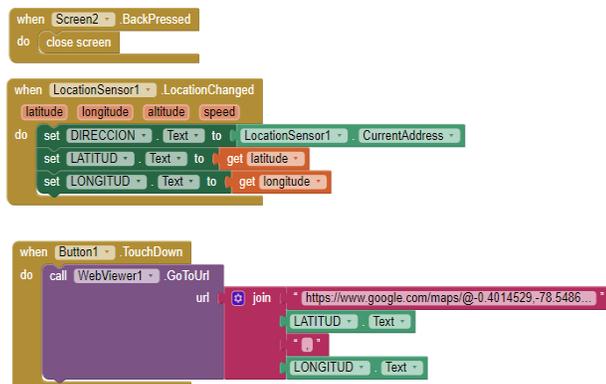


*Nota.* El gráfico representa a la tecla de arranque del automóvil.

- Finalmente se realizó la programación para la ubicación del usuario en tiempo real.

**Figura 20**

*Programación para ubicación del usuario*

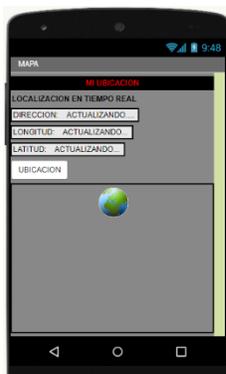


*Nota.* El gráfico representa a la programación para la ubicación del usuario.

- Diagrama de bloques de la programación para la ubicación

**Figura 21**

Panel frontal de la ubicación para el usuario.

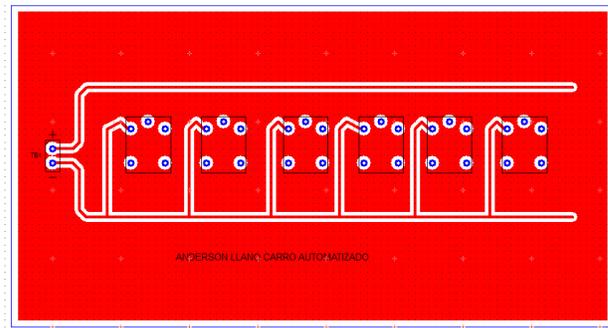


*Nota.* El gráfico representa al panel frontal del celular para verificar la ubicación en tiempo real.

- Desarrollo de la pista en PCB Wizard para la activación de los diversos sistemas del automóvil.

**Figura 22**

*Pistas realizadas en pcb wizard para activación de los relés*



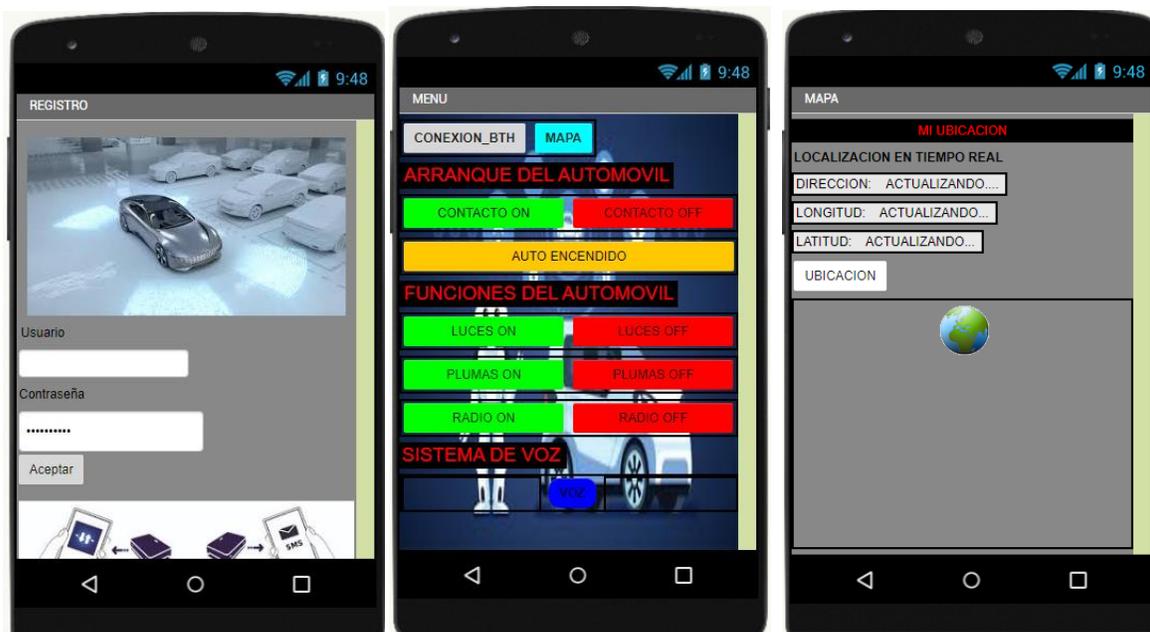
*Nota.* El gráfico representa a el diseño de la pista para activación de los relés.

### 3.3. Diseño y pruebas

Para el diseño del sistema de control automático, se utilizó la aplicación App Inventor. A través de esta aplicación se diseñó el panel frontal o diseño del aplicativo en el celular para poder enviar señales a la placa Arduino. En la figura 22 se presenta las diferentes ventanas de ingreso del usuario, conexión y ubicación desde el celular al automóvil.

**Figura 23**

*Diseño de la aplicación para el control del vehículo vía Bluetooth*



*Nota.* El gráfico representa al diseño de la aplicación del celular para poder controlar el automóvil.

- **Línea de código para activación de relés y realizar las funciones establecidas para el vehículo en Arduino.**

En las siguientes líneas de códigos de programación en Arduino se establecen los comandos para controlar el automóvil y así se podrá controlar desde un mando a distancia su vehículo.

```
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(2,OUTPUT);
  pinMode(3,OUTPUT);
  pinMode(4,OUTPUT);
  pinMode(5,OUTPUT);
  pinMode(6,OUTPUT);
```

```
}  
  
void loop()  
  
{  
  
if(Serial.available(>0)  
  
{  
  
char dato = Serial.read();  
  
if(dato=='A')// ARRANQUE  
  
{  
  
digitalWrite(2,HIGH);//ARRANQUE  
  
delay(1000);  
  
digitalWrite(2,LOW);//ARANQUE  
  
}  
  
if(dato=='B')//CONTACTO  
  
{  
  
digitalWrite(3,HIGH);//CONTACTO  
  
}  
  
else if(dato=='C')//CONTACTO  
  
{  
  
digitalWrite(3,LOW);//CONTACTO  
  
}  
  
if(dato=='F')//LUCES  
  
{  
  
digitalWrite(4,HIGH);//LUCES
```

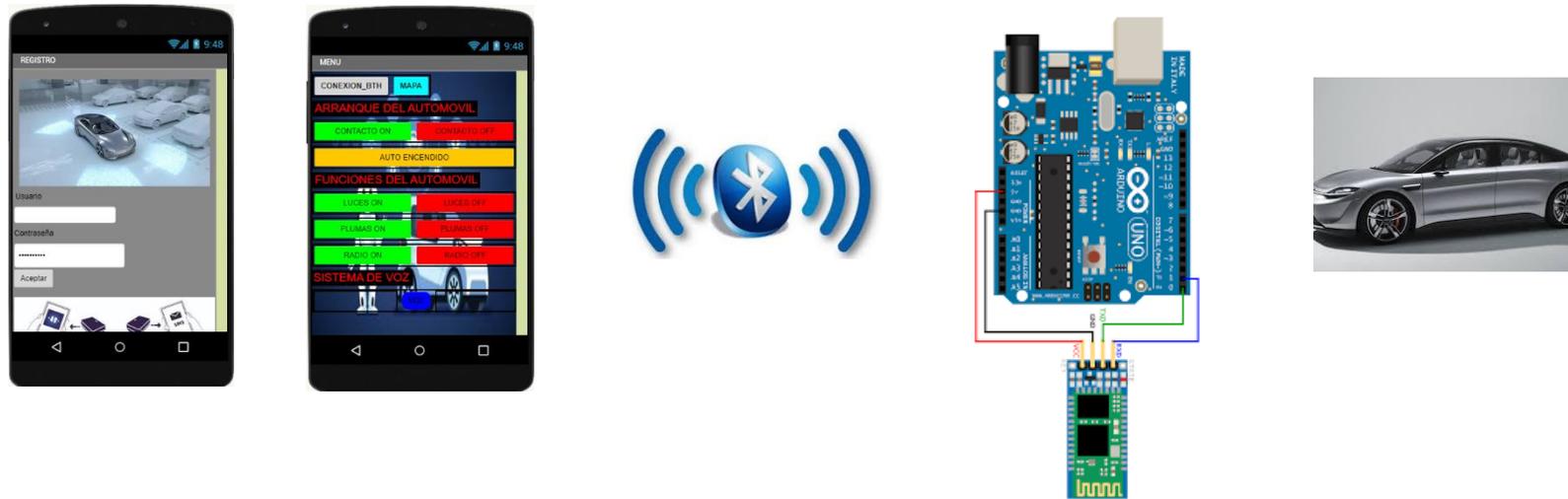
```
}  
  
else if(dato=='G')//LUCES  
  
{  
  
digitalWrite(4,LOW);//LUCES  
  
}  
  
if(dato=='X')//PLUMAS  
  
{  
  
digitalWrite(5,HIGH);//PLUMAS  
  
}  
  
else if(dato=='Z')//PLUMAS  
  
{  
  
digitalWrite(5,LOW);//PLUMAS  
  
}  
  
if(dato=='L')//RADIO  
  
{  
  
digitalWrite(6,HIGH);//RADIO  
  
}  
  
else if(dato=='M')//RADIO  
  
{  
  
digitalWrite(6,LOW);//RADIO  
  
}  
  
}  
  
}
```

- **Diseño de la conexión Bluetooth o inalámbrica para el manejo del vehículo mediante el dispositivo móvil.**

En las siguientes imágenes se podrá demostrar cómo se establece la comunicación desde el dispositivo celular por vía Bluetooth hasta la placa Arduino ya que a esta tarjeta de lo adapto un módulo Bluetooth para conectarnos y así mandar los comandos a la tarjeta Arduino y que la tarjeta le mande las señales al automóvil.

**Figura 24**

*Enlace de la conexión Bluetooth con el dispositivo, Arduino y el automóvil.*



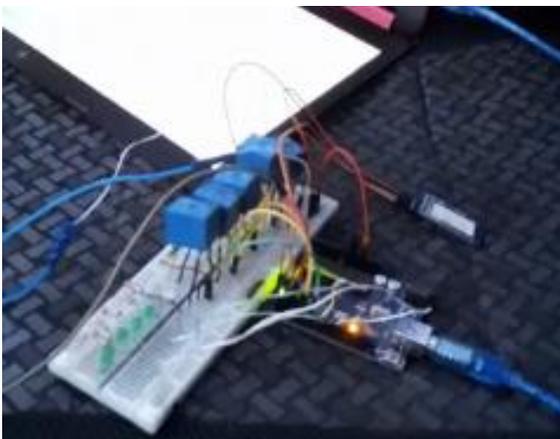
*Nota.* El gráfico representa la entrada del usuario y acciones para el auto, la conexión Bluetooth con la placa arduino al vehiculo.

- **Pruebas de accionamiento de los relés en la placa de protoboard.**

A continuación, se realizó las pruebas de accionamiento ya en auto en la placa de protoboard para verificar su funcionamiento.

**Figura 25**

*Circuito realizado en la placa de protoboard*



- **Soldamos los componentes electrónicos ya en la placa realizada.**

A continuación, se comenzó a soldar los relés en la placa de baquelita para armar en el automóvil y poner en funcionamiento

**Figura 26**

*Circuito realizado en la placa de baquelita ya con sus componentes.*



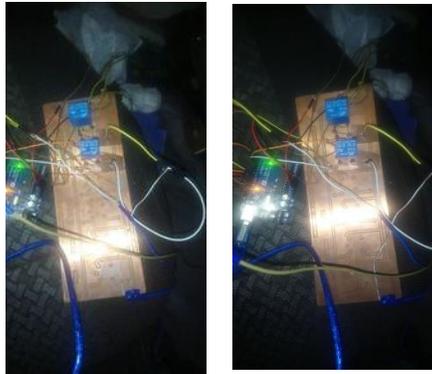
*Nota.* El gráfico representa al diseño de la pista para activación de los relés.

- **Pruebas de accionamiento de los relés en la placa de Baquelita.**

A continuación, se realizó las pruebas de los accionamientos de los relés ya soldados en la placa de baquelita para el funcionamiento en el automóvil.

**Figura 27**

*Función del circuito en la placa de baquelita.*



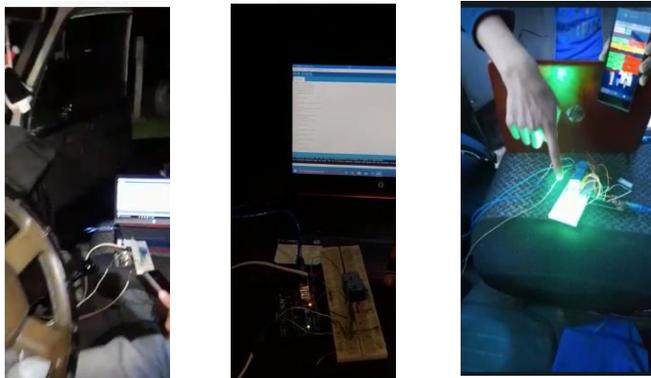
*Nota.* El gráfico representa a la prueba de activacion de los relés.

- **Prueba realiza en el vehículo en la placa de protoboard.**

A continuación, se realizó las pruebas en el automóvil para verificar su correcto funcionamiento y en el caso de a ver un error verificar el código o los componentes eléctricos.

**Figura 28**

*Función del sistema en la placa de protoboard.*



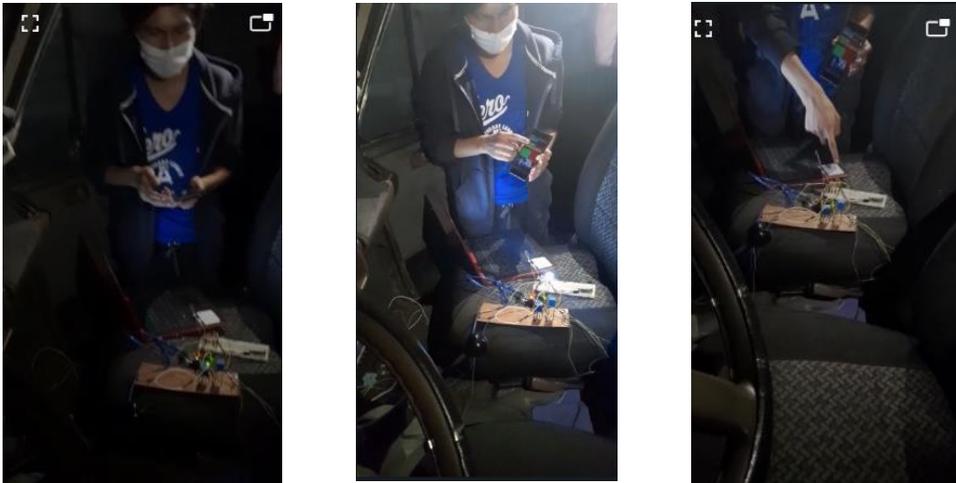
*Nota.* El gráfico representa las pruebas en el automóvil para su correcto funcionamiento.

- **Pruebas realizadas con la pista de baquelita.**

A continuación, se realizaron las pruebas de accionamiento para el correcto funcionamiento del sistema acoplado en el automóvil.

**FIGURA 29**

*Funcionamiento del sistema en la placa de baquelita.*



*Nota.* El gráfico representa las pruebas realizadas en el automóvil con la placa de baquelita.

- **Pruebas realizadas en el camino con el circuito realizado**

A continuación, se realizó las pruebas del automóvil en el camino para verificar su funcionamiento y verificar si el vehículo se apaga o y corregir ese error, también al momento de conducir tenemos que verificar que ningún cable se suelte y ocurra un accidente.

**Figura 30**

*Funcionamiento del sistema automatizado en el camino.*



*Nota.* El gráfico representa las pruebas realizadas en el automóvil en el camino para observar su correcto funcionamiento.

Una vez realizada las pruebas se constató que el circuito funciono correctamente y se puede ejecutar el sistema mediante control o mediante voz a corta o larga distancia.

## CAPÍTULO IV

### 4. Conclusiones y recomendaciones

#### 4.1. Conclusiones

- Se diseñó e implementó un sistema automatizado para vehículos mediante control remoto y reconocimiento de voz con la utilización de un Arduino y un celular.
- El acceso al sistema del vehículo es de fácil manejo para los usuarios mediante el aplicativo del dispositivo móvil.
- El circuito y el aplicativo desarrollado permite gestionar y controlar los procesos del vehículo mediante la utilización de la programación en Arduino.
- El desarrollo del sistema de control ha permitido brindar mayor facilidad al usuario y poder controlar el vehículo a distancia ya sea como sistema de control o mediante voz.

#### 4.2. Recomendaciones

- Dar a conocer los avances de la tecnología y su utilidad a la hora de hacer negocios, la gran mayoría desconoce de estas herramientas que bien pueden mejorar su emprendimiento.
- Crear un modelo de negocio en virtud al sistema empleado en el presente proyecto, y demostrar el buen uso de la tecnología. Esto puede incentivar a los usuarios a mejorar más las experiencias sobre que avances tiene la tecnología.
- Los vehículos automatizados podrán brindar beneficios económicos y sociales adicionales.

## Bibliografía

- Alegsa. (2014). *Sistemas*. Recuperado el 13 de 02 de 2021, de <https://create.arduino.cc/editor>
- Caiza. (2008). *Main.ArduinoBoardBluethooth*. Recuperado el 01 de 03 de 2021, de <https://aprendiendoarduino.wordpress.com/2016/11/13/bluetooth-en-arduino/>
- Clark. (2013). *App inventor launches second iteration*. Recuperado el 05 de 03 de 2021, de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/13113/Anexo%203%20MIT%20App%20Inventor%202.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Elliot. (2015). *Arduino SRL to distributors*. Recuperado el 21 de 03 de 2021, de <https://store.arduino.cc/usa/distributors>
- González, J. J. (2016). *DISEÑO DE UN SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN DE UNA CASA UTILIZANDO*. Guatemala. Recuperado el 16 de 03 de 2021, de <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/380/1/646.pdf>
- Ortiz. (2019). *Los telefonos con mejores camaras*. China. Recuperado el 15 de 03 de 2021, de <https://www.xataka.com/seleccion/moviles-mejor-camara-que-llevamos-2020>
- Richard. (2017). *Arduino reborn partners with ARM*.
- Sabaca. (2006). *Automatismo y cuadros eléctricos McGraw Hill*. Recuperado el 12 de 03 de 2021, de [https://nanopdf.com/download/automatismos-y-cuadros-electricos\\_pdf](https://nanopdf.com/download/automatismos-y-cuadros-electricos_pdf)
- SL, 1. I. (2007). *Digital guide ionos*. España. Recuperado el 17 de 03 de 2021, de <https://www.ionos.es/digitalguide/servidores/know-how/>
- TIENDA ROBOTICA Y EL EQUIPO DE COSAS DE MECATRONICA*. (2012). COLOMBIA. Recuperado el 15 de 02 de 2021, de <https://arquitecturadecomputadora.files.wordpress.com/2013/06/libro-basico-arduino.pdf>

# ANEXOS