



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE
GUAYAQUIL**

**CARRERA:
INGENIERÍA ELECTRÓNICA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE:
INGENIERO ELECTRÓNICO**

**TEMA:
DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PROTOTIPO DE BASTÓN
ELECTRÓNICO APLICANDO TECNOLOGÍA RFID Y SEÑALES
ULTRASÓNICA A BENEFICIO DE LAS PERSONAS NO VIDENTES**

**AUTORES:
MÉNDEZ SOLORZANO MARIA FERNANDA
URVINA MUÑOZ VICTOR ROBINSON**

**DIRECTOR:
ING. VICTOR DAVID LARCO TORRES**

GUAYAQUIL, JUNIO DEL 2020

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA

Todos los conceptos desarrollados, análisis realizados y conclusiones del presente trabajo, son exclusiva responsabilidad de los autores y la propiedad intelectual es de la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, junio del 2020



Nombre: Víctor Robinson Urvina Muñoz

Cédula: 0941092884



Nombre: María Fernanda Méndez Solórzano

Cédula: 0931748339

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Nosotros **Víctor Robinson Urvina Muñoz** con cédula de ciudadanía 0941092884 y **María Fernanda Méndez Solórzano** con cédula de ciudadanía 0931748339, manifestamos nuestra voluntad y cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos del actual proyecto de titulación en virtud de que somos los autores del tema: “DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PROTOTIPO DE BASTON ELECTRÓNICO APLICANDO TECNOLOGÍA RFID Y SEÑALES ULTRASONICA A BENEFICIO DE LAS PERSONAS NO VIDENTES ”, mismo que ha sido realizado para la obtención del título de INGENIERO ELECTRÓNICO, quedando la universidad facultada para ejercer y usar los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, en nuestra condición de autores nos reservamos los derechos de la obra anteriormente citada.

En concordancia, suscribimos este documento en el momento que hagamos entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la **Universidad Politécnica Salesiana**.

Guayaquil, junio del 2020



Nombre: Víctor Robinson Urvina Muñoz

Cédula: 0941092884



Nombre: María Fernanda Méndez Solórzano

Cédula: 0931748339

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo declaro que bajo mi dirección y asesoría fue desarrollado el trabajo de titulación **“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PROTOTIPO DE BASTON ELECTRÓNICO APLICANDO TECNOLOGÍA RFID Y SEÑALES ULTRASONICA A BENEFICIO DE LAS PERSONAS NO VIDENTES”** con resolución de aprobación de Consejo de Carrera, realizado por los estudiantes Méndez Ma. Fernanda con cédula de ciudadanía 0931748339 y Víctor Urvina Muñoz con cédula de ciudadanía 0941092884, obteniendo un producto que cumple con los objetivos del diseño de aprobación, informe final y demás requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana, para ser considerados como trabajo final de titulación.

Guayaquil, junio del 2020



Tutor del trabajo de titulación

Ing. Víctor Larco

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTO

En primer lugar, le doy gracias a Dios, porque ha permitido que finalice una etapa más en mi vida en el área académica por brindarme salud, sabiduría paciencia y prudencia en este largo camino.

A toda mi familia por su apoyo incondicional en especial a mis padres que han sido un pilar fundamental en toda mi vida y han estado para mí en todo momento con sus palabras de aliento y corrigiéndome con amor.

A mis mejores maestros de la Universidad Politécnica Salesiana que me han compartido todos sus conocimientos.

A mis mejores amigos de la universidad, que compartieron conmigo aulas de las cuales nos quedan bonitas experiencias.

María Fernanda Méndez Solórzano

Agradezco a Dios y a mi familia porque han sido pilares fundamentales a lo largo de mi vida, sin importar lo difícil que haya sido el camino siempre ellos fueron mi motivación para seguir adelante en todo momento. A lo largo de mi etapa como estudiante conocí muchas personas que contribuyeron con su granito de arena para que pueda conseguir este objetivo, muchos de ellos dejaron valiosas lecciones que hoy me sirven para ser una mejor persona. También debo mencionar a mis compañeros de trabajo, sin su apoyo jamás habría llegado a tiempo a las clases. Esto va dedicado para todos aquellos que creyeron en mí, en todo momento, incluso cuando yo dudaba de mí mismo, ahí estaban ellos diciendo “¡Vamos Víctor, tú puedes!”.

Víctor Robinson Urvina Muñoz

RESUMEN

AÑO	TÍTULO	ALUMNO	DIRECTOR DE TRABAJO	TEMA DE TRABAJO DE TITULACIÓN
2020	Ingeniero Electrónico.	María Fernanda Méndez Solórzano	Ing. Victor Larco.	Diseño e implementación de un prototipo de bastón electrónico
	Ingeniero Electrónico.	Víctor Robinson Urvina Muñoz.		aplicando tecnología RFID y señales ultrasónicas a beneficio de personas no videntes.

Con la finalidad de desarrollar un proyecto que beneficie a un estudiante con discapacidad visual de la Universidad Politécnica Salesiana sede Guayaquil se elaboró un prototipo de bastón electrónico el cual se basa en la integración de sensores ultrasónicos y tecnología de identificación por radiofrecuencia (RFID), la función principal que se logra con este dispositivo es que a través de una señal audible y vibraciones el usuario sepa que se encuentra cerca de un obstáculo y de esta manera pueda evitar que choque con algún objeto cercano, otra de sus funciones es que a través de una señal audible sepa a qué aula o laboratorio se está aproximando dentro de la facultad del estudiante. Para la ejecución de este trabajo se realizó una investigación previa de materiales o dispositivos que puedan integrarse y cumplan con el alcance establecido que ayuda al beneficiario. Se diseñó un circuito que funciona como una tarjeta principal la cual se la adaptó a un bastón tradicional ubicándola en un sitio estratégico para que no se le dificulte el uso de este. Como estudiantes de la Universidad Politécnica Salesiana es una satisfacción desarrollar este tipo de proyecto ya que permite aplicar los conocimientos que se han adquirido en la Universidad y a su vez brindar a un estudiante un poco de seguridad al poder movilizarse y que tenga más

independencia al desarrollar sus actividades diarias y así mismo ayudándolo a que se incluyan en la sociedad.

Se usaron herramientas como un microcontrolador, módulo de comunicación de transmisión y recepción de datos de manera inalámbrica, sensores, módulo de RFID con una limitante de 6 tarjetas tomando de modelo los cursos de un solo piso del edificio, también software como Arduino, Proteus, Eagle. Se continúa con el diseño de la estructura y el montaje de cada circuito o tarjeta y final se realiza las pruebas respectivas y validar el buen funcionamiento del prototipo.

ABSTRACT

YEAR	TITLE	STUDENTS	DIRECTOR	DEGREE WORK
2020	Ingeniero Electrónico.	María Fernanda Méndez Solórzano	Ing. Victor Larco.	Diseño e implementación de un prototipo de bastón electrónico
	Ingeniero Electrónico.	Víctor Robinson Urvina Muñoz.		aplicando tecnología RFID y señales ultrasónicas a beneficio de personas no videntes.

With the proposal to develop a project that benefits a visually impaired student at the Universidad Politécnica Salesiana, in the city of Guayaquil, a prototype electronic baton was developed, which is based on the integration of ultrasonic sensors and radio frequency identification technology (RFID), the main function that it achieves with this device is that through an audible signal and vibrations, the user knows that it is close to an obstacle and in this way it can prevent it from colliding with a nearby object, another of its functions is that through de An audible signal separates which classroom or laboratory is approaching within the student's faculty. For the execution of this work, a previous investigation of materials or devices that can be integrated and comply with the established scope that helps the beneficiary was carried out. A circuit was designed that works like a main card that was adapted to a traditional club, placing it in a strategic place so that it is not difficult to use.

As students of the Universidad Politécnica Salesiana, it is a satisfaction to develop this type of project, since it allows applying the knowledge acquired at the University and at the same time giving the student a little security by being able to mobilize and have more independence. when they carry out their daily activities and also help them to be included in society.

Tools such as a microcontroller, wireless data transmission and reception communication module, sensors, RFID module with a 6-card limitation were used, modeling the single-story courses of the building, as well as software such as Arduino, Proteus, Eagle. It continues with the design of the structure and the assembly of each circuit or card and finishes the respective tests and the correct operation of the prototype is validated.

ÍNDICE GENERAL

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA	II
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR.....	III
CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN	IV
DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTO	V
RESUMEN.....	VI
ABSTRACT.....	VIII
ÍNDICE GENERAL.....	X
ÍNDICE GENERAL DE TABLAS	XIV
ÍNDICE GENERAL DE FIGURAS	XV
1. Introducción	-
1 -	
1.1. Descripción del problema	- 3
-	
1.2. Antecedentes	- 3
-	
1.3. Importancia y alcance.	- 4
-	
1.4. Delimitación	- 4
-	
1.4.1. Delimitación temporal	- 4 -
1.4.2. Delimitación espacial	- 5 -
1.4.3. Delimitación académica	- 5 -
1.5. Objetivos	- 5
-	
1.5.1. Objetivo general	- 5 -
1.5.2. Objetivos específicos	- 5 -
1.6. Impacto	- 5
-	
2. Estado del arte	- 6
-	
2.1. Discapacidad	- 6
-	
2.2. Tipos de discapacidad	- 6
-	
2.3. Discapacidad visual	- 7
-	

2.3.1.	Condiciones de la visión.....	- 7 -
2.3.2.	Visión baja	- 8 -
	2.3.3. Cataratas	- 8 -
2.3.4.	Daltonismo	- 9 -
2.4.	Grados de discapacidad visual	- 10 -
2.5.	Inclusión sobre personas discapacitadas	- 10 -
2.8	Bastón blanco	- 13 -
2.9	Funcionamiento del bastón blanco	- 14 -
2.10	Concepto de RFID	- 14 -
	2.5.1. Sistemas de RFID	- 14 -
	2.5.2. Tags pasivos y tag activos	- 15 -
	2.5.3. Sistemas RFID activos	- 15 -
	2.5.4. Sistemas RFID pasivos	- 16 -
	2.5.5. Lector RFID	- 17 -
	2.5.6. Evitar colisiones de señal	- 17 -
	2.5.7. Reducir el error de localización	- 18 -
	2.5.8. Software de comunicación entre lector y tag	- 18 -
2.11	Sensor	- 19 -
	2.11.1 Tipos de sensores	- 19 -
	2.11.2 Sensor de proximidad ultrasónico	- 20 -
	2.11.3 Funcionamiento de los sensores ultrasónicos	- 20 -
	2.11.4 Problemas con los sensores ultrasónicos	- 21 -
	2.11.5 Circuito de detección por ultrasónicos.....	- 22 -
	2.11.6 Cálculo de distancia a través del sensor ultrasónico	- 23 -

2.12 Relay o relés.....	- 23
-	
2.13 Motor de vibración	- 24
-	
2.14 WEMOS D1 mini Lite	- 24
-	
2.15 Power Bank	- 26
-	
2.16 Buzzer	- 26
-	
3. Marco Metodológico	- 29
-	
3.1. Fase inicial: Esquemas	- 29 -
3.2. Fase de aplicación de métodos y técnicas	- 30 -
3.2.1. Método experimental.....	- 30 -
3.2.2. Técnica documental	- 30 -
3.2.3. Técnica de campo	- 31 -
3.2.4. Variables	- 31 -
3.3. Población a ser beneficiada	- 31 -
3.4. Diseño electrónico del circuito en el programa Proteus.	- 31 -
3.5. Implementación de circuito en protoboard.	- 32 -
3.5 Diseño del PCB.	- 33
-	
3.6 Diseño final de circuito	- 34
- 3.7 Diseño de las cajas	- 35 -
4. Resultados	- 37
-	
4.1. Pruebas de comunicación.	- 37 -
4.2. Pruebas de funcionamiento	- 37 -
CONCLUSIONES	- 44
- RECOMENDACIONES	-
45 - BIBLIOGRAFÍA.....	

-	46	-	GLOSARIO
.....		- 48 -	
Anexos			-
49 - Anexo A: Script Wemos superior			
		- 49 -	
Anexo B: Script Wemos Inferior			- 52
- Anexo C: Datasheet DFPlayer Mini			- 60
			-
Anexo D: Datasheet Wemos D1			- 61 -
Anexo E: Presupuesto			- 62 -

ÍNDICE GENERAL DE TABLAS

Tabla 1 Datasheet DFPlayer Mini	- 60 -
Tabla 2 Datasheet Wemos D1	- 61 -
Tabla 3 Presupuesto del prototipo de bastón electrónico	- 62 -

ÍNDICE GENERAL DE FIGURAS

Figura 1 Número de personas con discapacidad visual en Ecuador	- 1
-	
Figura 2 Porcentaje de discapacitados visual vs porcentaje de severidad. .	- 2 -
Figura 3 Número de personas de acuerdo con el género.	- 2
-	
Figura 4 Porcentaje de personas no vidente de acuerdo con la edad.....	- 2 -
Figura 5 RFID	- 17
-	
Figura 6 Sensor ultrasónico	- 20
-	
Figura 7 Función del sensor.....	- 21
-	
Figura 8 Relé	- 23
-	
Figura 9 Motor Vibrador	- 24
-	
Figura 10 Wemos D1	- 26
-	
Figura 11 Power Bank	- 26
-	
Figura 12 Buzzer	- 27
-	
Figura 13 Tipos de Buzzer	- 27
-	
Figura 14 DF PLAYER MP3.....	- 28
-	
Figura 15 Esquema de la etapa de detección de obstáculos	- 29
-	
Figura 16 Esquema de la etapa de identificación de áreas	- 29
-	
Figura 17 Esquema de integración de los componentes	- 30
-	
Figura 18 Wemos superior	- 31
-	

Figura 19 Esquema de la estructura superior	- 32
-	
Figura 20 Prueba etapa de identificación de área con RFID	- 32
-	
Figura 21 Esquema de la etapa de identificación de caminos	- 33
-	
Figura 22 Esquema de la etapa de identificación de caminos	- 33
-	
Figura 23 Diseño del circuito inferior	- 34
-	
Figura 24 Diseño del circuito superior	- 34
-	
Figura 25 Diseño de caja (carcasa)	- 35
-	
Figura 26 Vista de caja superior	- 35
-	
Figura 27 Vista de caja inferior	- 36
- Figura 28 Comunicación estructura inferior y superior	- 37
-	
Figura 29 Vista lateral sensor ultrasónico.....	- 38
-	
Figura 30 Vista frontal sensor ultrasónico	- 38
-	
Figura 31 Fotografía próximo a colisionar	- 39
-	
Figura 32 Fotografía a 100cm de colisionar	- 39
-	
Figura 33 Vista lateral del lector RFID	- 40
-	
Figura 34 Vista del mango del bastón	- 40
-	
Figura 35 Vista inferior del prototipo de bastón electrónico	- 41
-	
Figura 36 Vista completa del prototipo de bastón electrónico	- 41
-	
Figura 37 Vista superior del prototipo de bastón electrónico	- 42
-	

Figura 38 Vista superior completa del bastón - 42
-
Figura 39 Conexión de auriculares - 43
-

1. Introducción

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) la cifra estimada de personas con discapacidad visual es de 253 millones sufren algún tipo de discapacidad (OMS, 2018), de estos el 1 y 1.5 % requieren los servicios de especialistas para su rehabilitación, el 13.5 % restante no requiere atención de especialistas en su rehabilitación obligatoriamente y puede ser tratado en centros de atención primaria, escuelas y la comunidad en general, siempre que estén adecuadamente capacitados.

Las personas no videntes poseen la capacidad de diferenciar las sensaciones auditivas, gustativas, visuales y táctiles. Esta capacidad se llama percepción, el tacto es uno de los sentidos que estos más usan a la hora de reconocer las cosas o personas que los rodean. Sin embargo, tienen dificultad de movilidad a la hora de transitar fuera de su hogar ya que existen variables que no pueden controlar como son carros, motos, personas, entre otras, a los que no están acostumbrados.

Según registros del 2020 obtenidos del Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades (CONADIS) en el Ecuador existen 485,325 personas con discapacidad, de las cuales como se muestra en la Figura 1 se considera que 56,570 personas tienen diferentes porcentajes de problemas visual (CONADIS, 2016).

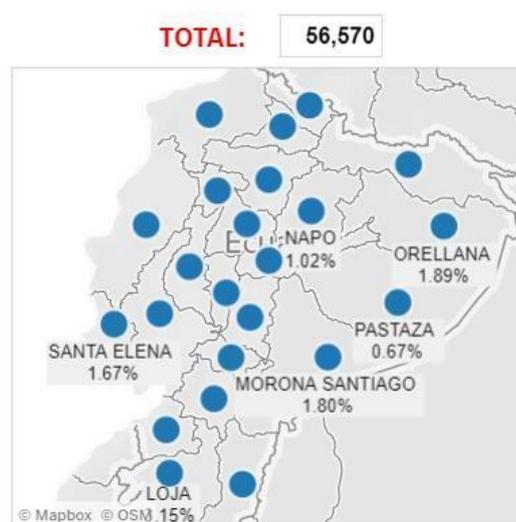


Figura 1 Número de personas con discapacidad visual en Ecuador. Estadísticas de Discapacidad. (2020). CONADIS.

En la figura 2, se detalla los diferentes porcentajes en el que se encuentra distribuida la discapacidad visual.



Figura 2 Porcentaje de discapitados visual vs porcentaje de severidad. Estadísticas de Discapacidad. (2020). CONADIS.

En la figura 3, se muestra el detalle de discapacidad visual distribuidos en género.



Figura 3 Número de personas de acuerdo con el género. Estadísticas de Discapacidad. (2020). CONADIS.

En la figura 4, se muestra el detalle de discapacidad visual distribuidos por grupos etarios.



Figura 4 Porcentaje de personas no vidente de acuerdo con la edad. Estadísticas de Discapacidad. (2020). CONADIS.

Sin embargo, muchas de estas personas no cuentan con el apoyo de familiares o amigos que los ayuden a movilizarse dentro o fuera de sus hogares, dificultando el desarrollo de sus actividades diarias, no obstante, las tecnologías pueden ayudar

a disminuir muchas de las barreras con las que se enfrentan las personas no videntes, ya que con los avances tecnológicos existen dispositivos creados para ayudar a personas con este tipo de discapacidad, pero el elevado costo de los mismos hace que sea difícil su adquisición.

1.1. Descripción del problema

Actualmente la Universidad Politécnica Salesiana no cuenta con las condiciones de accesibilidad para los estudiantes no videntes, como lo es el estudiante Rodríguez Rodríguez Johan Rafael, perteneciente al 5to semestre de la Carrera Comunicación Social.

Por esta razón, el desarrollo tecnológico de este proyecto ayudará a mejorar el nivel de percepción táctil para las personas no videntes, es por lo que se plantea en este trabajo diseñar e implementar un prototipo de bastón electrónico aplicando tecnología RFID y señales sensoriales ultrasónicas que permita detectar los obstáculos y vacíos que existen en la Universidad Salesiana de tal manera, poder ayudar a efectuar cualquier actividad de movimiento de forma fácil en lugares externos a su entorno habitacional, mediante este sistema de tacto permitirá a través de vibraciones los obstáculos que se localizan a su alrededor.

En la primera parte se presenta la descripción del problema, antecedentes, importancia y alcance, delimitación, objetivos y el impacto que tiene el prototipo. En la segunda parte se abordan los aspectos teóricos con respecto al bastón electrónico.

En la tercera parte se abordan el marco metodológico.

En la cuarta parte se presenta las conclusiones y recomendaciones de este Trabajo de Titulación.

1.2. Antecedentes

De acuerdo con la investigación realizada por Murillo & Serna (2017) titulada "prototipo de bastón inteligente para personas con limitación visual", de la Universidad Católica de Pereira, Colombia. Este proyecto tuvo como propósito diseñar un prototipo de bastón inteligente que ayude a las personas no videntes en su desplazamiento de manera autónoma, con el fin de que esta emita una señal de alerta ante la presencia de un objeto cercano, contó con un sistema GPS para que los familiares puedan de tal forma monitorear en tiempo real la ubicación de

las personas que utilizan el bastón, a través del uso de una aplicación web (Murillo & Serna, 2014).

Por otro lado, en la investigación que fue realizada por Morales & Ávila (2017) en su trabajo titulado “Construcción de bastón electrónico para las personas no videntes, La Maná”, Universidad de Cotopaxi, Ecuador. Para el desarrollo de este trabajo se realizó una investigación de campo previo, en el que les permitió crear un bastón con sensores de varias tecnologías el cual le permitirá ayudar en la vida cotidiana a las personas no videntes, con la finalidad de crear bienestar, seguridad y sobre todo que tenga un costo accesible para poder adquirirlo, usaron herramientas de software libre con placas y microcontroladores y pilas que pueden recargarse.

Por lo contrario, para Vaca (2012) en su proyecto “Sistema electrónico para la inclusión de no videntes en la actividad laboral de manejo de estantería de una biblioteca”. Como resultados se concluye que el prototipo propuesto cumplió con el objetivo de facilitar la inclusión laboral de las personas con discapacidad visual que laboran en una biblioteca, ya que mediante las pruebas se pudieron corroborar el desempeño es satisfactorio en cuanto a funcionalidades (Vaca & Espinel, 2012).

1.3. Importancia y alcance.

La importancia de este trabajo de investigación, se enmarca en el apoyo que un bastón electrónico para las personas no videntes mediante la aplicación de la tecnología RFID y señales ultrasónicas, con el fin de generar confianza para desplazarse sin temores y con seguridad, contando con el respaldo de una herramienta que puede informar un sin número de contratiempos de mayores y menores proporciones, los cuales pueden ir desde la prevención de un accidente hasta el libre desplazamiento en lugares abiertos sin sufrir golpes.

1.4. Delimitación

1.4.1. Delimitación temporal

El presente Proyecto de Titulación se desarrolló en un periodo de 6 meses, a partir de ser aprobado por el Honorable Consejo de Carrera de Ingeniería Electrónica.

1.4.2. Delimitación espacial

El presente proyecto se desarrolló en Universidad Politécnica Salesiana, del Cantón Guayaquil, Provincia del Guayas.

1.4.3. Delimitación académica Física

y Electrónica

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Diseñar e implementar un prototipo de bastón electrónico utilizando la tecnología RFID y sensor ultrasónico a beneficio de un estudiante no vidente.

1.5.2. Objetivos específicos

- Diseñar e implementar un circuito de detección de obstáculo con sensores ultrasónicos con señal de aviso audible y vibración.
- Diseñar e implementar un circuito de identificación de áreas determinadas con lector RFID y etiquetas con señal de aviso audible.
- Diseñar y elaborar la estructura del prototipo de bastón integrando los circuitos de detección e identificación.
- Comprobar el correcto funcionamiento del bastón, que cumpla con las necesidades de nuestro beneficiario.

1.6. Impacto

El impacto social será propio, puesto que actualmente exige mayores retos y desafíos, ya no es una época en la que las personas con ausencia visual estaban confinadas a sus hogares, sin embargo, en la actualidad de estas personas se dedican a realizar actividades productivas, como la misma ley requiere la contratación de un número importante de individuos con discapacidad, lo cual crea la necesidad de movilización, si estas personas consiguen ser independientes en el plano económico, social por qué no serlo en su propio desplazamiento, este mecanismo permitiría llegar por si solos a sus destinos de forma óptima; con todo esto se ponderaría el uso de la tecnología como una herramienta de inclusión, eliminando brechas de desigualdad que por décadas se ha venido acumulando.

2. Estado del arte

2.1. Discapacidad

Se denomina discapacidad todo aquel escenario en el que una persona se ve limitada a su interacción en algún tipo de acción debido a la presencia de algún tipo de alteración en algún órgano o capacidad intelectual, esta palabra también se usa para referirse al funcionamiento individual, incluido el deterioro físico, el deterioro sensorial, el deterioro cognitivo, el deterioro y la enfermedad mentales, y varios tipos de enfermedades crónicas.

La discapacidad se conceptualiza como una experiencia multidimensional para la persona involucrada, puede haber efectos en los órganos o partes del cuerpo y puede haber efectos en la intervención de una persona en áreas de la vida. En consecuencia, la Clasificación Internacional de Funcionamiento, Discapacidad y Salud reconocen tres dimensiones de la discapacidad: la estructura y función del cuerpo (y su deterioro), la actividad (y las restricciones de actividad) y la participación (y las restricciones de participación) (Goodley, 2016).

2.2. Tipos de discapacidad

Existen diferentes tipos de discapacidad la cual se detalla a continuación:

- Visual
- Auditiva
- Trastorno de habla/tartamudeo
- Discapacidad psicológica
- Aprendizaje
- Discapacidad visceral
- Discapacidad intelectual
- Discapacidad física

A través de una investigación que se realizó sobre las oportunidades de empleo para personas que poseen diversos tipos de discapacidad nos muestra un estudio estadístico sobre las dificultades de acceso al empleo que enfrentan las personas con discapacidad en el que se destacan los mecanismos de interacción entre la capacidad de trabajo y otros factores individuales y estructurales.

Se realizó un análisis secundario de las respuestas de 4.359 personas con discapacidad, los encuestados se dividieron en seis grupos y los análisis logísticos mostraron que las personas con pérdida auditiva tenían más probabilidades de ser

empleadas y que las personas con discapacidades psicológicas tenían menos probabilidades de ser contratada. Un mayor nivel de educación no aumenta las posibilidades de acceso al empleo para los encuestados con una capacidad de trabajo reducida. La conclusión principal es que el tipo de discapacidad es de considerable importancia en relación con las posibilidades de acceso al empleo.

2.3. Discapacidad visual

La discapacidad visual se define como una capacidad reducida para ver hasta un grado que cause problemas que no se pueden arreglar por medios habituales, como anteojos o medicamentos. La discapacidad visual puede deberse a enfermedades, traumas o afecciones congénitas o degenerativas.

Los trastornos oculares que pueden llevar a deficiencias visuales pueden incluir degeneración de la retina, albinismo, cataratas, glaucoma, problemas musculares que causan trastornos visuales, trastornos de la córnea, retinopatía diabética, trastornos congénitos e infecciones. La discapacidad visual también puede ser causada por el cerebro y los trastornos en los nervios, en cuyo caso generalmente se denomina deficiencia visual cortical (IVC). Varias condiciones requieren solo anteojos o lentes de contacto para corregir la visión de la persona. Otras condiciones pueden requerir cirugía

2.3.1. Condiciones de la visión

Hay una serie de problemas y afecciones oculares que pueden dificultar que las personas vean las cosas con claridad, pero no causen pérdida de visión. Un ejemplo de esto es la "Miopía", donde una persona ve claramente los objetos cercanos, pero tiene dificultad para concentrarse en objetos que están más distantes. "Hipermetropía" o "visión lejana" es otro ejemplo de una condición de la visión; este implica la capacidad de ver objetos distantes claramente, con dificultad para enfocar objetos cercanos. Un tercer ejemplo de una afección ocular que no causa pérdida de la visión es el "astigmatismo", donde la visión de la persona aparece borrosa a cualquier distancia. Estas afecciones son comunes y con frecuencia pueden corregirse con anteojos o lentes de contacto (Watson, 2013).

2.3.2. Visión baja

El término “baja visión”, a veces también denominado “pérdida de la visión”, significa que, aunque una persona pueda usar anteojos, lentes de contacto, medicamentos o técnicas quirúrgicas para mejorar su visión; Todavía tienen dificultades para ver (Salt & Sargent, 2014).

La mayoría de las personas desarrollan baja visión debido a enfermedades oculares o problemas de salud. Hay algunas causas comunes de baja visión en las personas las cuales se destacan:

- La “retinopatía diabética” es una afección en la cual la diabetes ha dañado pequeños vasos sanguíneos dentro de la retina de la persona, lo que causa baja visión.
- La “degeneración macular relacionada con la edad” es una condición en la cual las células en la retina de una persona que les permiten ver detalles finos han muerto.
- El “glaucoma” es una condición en la cual la presión del fluido en los ojos de una persona aumenta lentamente, dañando su nervio óptico.
- Las “cataratas” son una condición que involucra una nubosidad de la lente en el ojo de una persona.

Recibir un tratamiento oportuno para estas afecciones puede evitar que empeoren, lo que hace que los exámenes de la vista sean cruciales.

2.3.3. Cataratas

Las cataratas pueden ser congénitas o adquiridas; La opacificación de la lente relacionada con la edad es el tipo más común. El síntoma principal de la catarata es el empeoramiento progresivo de la visión, pero la discapacidad por deslumbramiento y la miopía también pueden ser signos de la enfermedad (Liu, Wilkins, Kim, Malyugin, & Mehta, 2017).

Las operaciones de cataratas ahora se realizan generalmente en forma ambulatoria, el ojo está anestesiado, pretratado con antibióticos y abierto quirúrgicamente. Los nuevos enfoques permiten que la operación se realice a través de una incisión de menos de 2 mm.

En la técnica de facoemulsificación, la lente se emulsiona y se aspira a través de una aguja hueca vibrante. El cirujano entonces implanta una lente artificial intraocular. Los pacientes sin ninguna otra enfermedad ocular pueden alcanzar

una agudeza visual de 1.0 o incluso mejor (Liu, Wilkins, Kim, Malyugin, & Mehta, 2017).

Los diseños ópticos especiales para la lente artificial pueden optimizar aún más la calidad de la visión y, por lo tanto, mejorar la satisfacción del paciente.

2.3.4. Daltonismo

Aproximadamente uno de cada doce hombres y una de cada doscientas mujeres experimentan una forma de ceguera al color. Un error que muchas personas tienen es que las personas con ceguera al color solo ven en blanco y negro. En la actualidad, hay muchos tipos y grados de ceguera al color (Dovidio, Gaertner, & Saguy, 2015).

- La monocromía es la forma más asociada con la ceguera al color, donde la gente no ve colores.
- La protanomalia se conoce como “debilidad roja” y la persona ve un cambio en el tono de los colores rojos hacia efectos verdes y adicionales.
- La deuteranomalia también se conoce como “debilidad verde” y la persona tiene dificultad para distinguir las diferencias en las regiones roja, naranja, amarilla y verde del espectro de colores.
- Las personas con Dichromasy no pueden distinguir entre rojo, naranja, amarillo y verde.
- Las personas con Protanopia encuentran que el brillo de colores como el rojo, el naranja y el amarillo se reduce considerablemente; Pueden aparecer como negro o gris oscuro.
- Las personas con Deuteranopia experimentan los mismos problemas de visión que las personas con Protanopia, pero la atenuación no es tan grande.
- Las personas con baja visión u otras discapacidades visuales tienen una serie de tecnologías de adaptación disponibles para su uso.

2.4. Grados de discapacidad visual

Según la Clasificación Internacional de Enfermedades, existen 4 niveles de función visual (Holbrook, 2006):

- Ceguera
- Visión normal

- Discapacidad visual severa
- Discapacidad visual moderada

La discapacidad visual moderada combinada con la discapacidad visual severa se agrupa bajo el término visión baja: la visión baja tomada junto con la ceguera representa toda la discapacidad visual (Holbrook, 2006).

Hay algunos términos diferentes que se usan para describir los niveles de discapacidad visual. Estos términos incluyen, 'Deficiencia visual', 'Visión baja', 'Cegados legalmente' y 'Totalmente ciegos'.

Parcialmente vidente significa que la persona tiene algún tipo de discapacidad visual que puede requerir educación especial.

La visión baja generalmente se usa para referirse a personas que experimentan una pérdida de visión más grave que no se limita necesariamente a la visión a distancia. Las personas con baja visión pueden no ser capaces de leer un periódico a una distancia promedio con anteojos o contactos, y pueden necesitar letras grandes o Braille (Holbrook, 2006).

Las personas legalmente ciegas tienen menos de 20/200 de visión en su mejor ojo, o un campo de visión muy limitado, a menudo 20 grados en su punto más amplio. Las personas que son totalmente ciegas no pueden ver y con frecuencia utilizan Braille u otras formas no visuales de medios.

Los trastornos oculares conducen a la pérdida de la visión; La discapacidad visual es una consecuencia de una pérdida funcional de la visión en lugar del trastorno ocular en sí. La degeneración de la retina, los problemas musculares, el albinismo, los trastornos de la córnea, los trastornos congénitos y las infecciones también pueden provocar problemas de visión.

2.5. Inclusión sobre personas discapacitadas

La palabra inclusión consiste en integrar a las personas con cualquier tipo de discapacidad en las actividades del día a día, sobre todo ayudarles y alentarles a que desarrollen funciones semejantes a la del resto de sus colegas que se encuentran en sus plenas capacidades, a esto es lo que se denomina inclusión sobre personas discapacitadas. Adicional podemos mencionar que esto va más allá de alentar, sino que hay que asegurarnos que existan reglas y practicas validas sobre el entorno en que se desarrolla.

Consideramos que la inclusión es involucrar en una alta participación de función y papeles del día a día socialmente previsto ya sea un alumno de escuela o universidad, empleado, compañero, amigo, padre, esposo, o un miembro de la comunidad.

Los supuestos eventos sociales también pueden integrar a la participación de actividades sociales, usando elementos públicos ya sea transportes, movilizarse dentro de comunidades, asociarse con más personas, gozar de otras actividades del diario vivir y sobre todo recibir la atención médica necesaria.

Como se había mencionado con anterioridad, la inclusión permite a las personas discapacitadas que puedan aprovechar y hacer uso de los beneficios de actividades de prevención en que participan normalmente las personas quienes no tienen una discapacidad, entre esas algunas actividades a continuación:

- Hay programas de consejería y educación que impulsan la actividad física, y mejora la nutrición.
- Y existen también programas médicos que miden la presión arterial, colesterol a través de exámenes anuales.

2.6 Desventajas de las personas discapacitadas con respecto a la salud

Existen algunas desventajas notables para las personas no videntes como las que se mencionan a continuación:

- Por lo general las personas de la tercera edad que tienen cualquier discapacidad tienden a una alta probabilidad de contraer enfermedades cardiacas o diabetes es por eso que deben estar bajo control de manera regular.
- Las personas adultas con discapacidades tienen una alta probabilidad de consumir cigarros.

Cuando se habla de inclusión de personas con discapacidad significa comprender la asociación entre la forma en que las personas funcionan y cómo participan en el medio que los rodea, así como asegurarnos que todos cuenten con las mismas oportunidades de intervenir en todos los aspectos de la vida al extremo de sus deseos y capacidades.

2.7 Como actuar frente a una Persona con Discapacidad visual.

Las personas ciegas saben cómo guiarse y recorrer en las calles en las que han transitado con mayor frecuencia. Están en capacidad de viajar sin ayuda, pese a que probablemente usen un perro guía o bastón. Una persona puede tener una alguna perturbación visual que no resulte evidente. Siempre tenemos que estar con toda nuestra disposición a ayudar — por ejemplo, con la lectura.

1. Previo a tener algún contacto físico con una persona ciega es recomendable identificarse por ejemplo mencionar su nombre si tenemos alguna función que desempeñemos es decir guardia de seguridad o recepcionista de un edificio en el que este transitando, si es el mesero de un restaurante, o si es algún compañero de universidad, si la persona se encuentra dentro de una reunión entre compañeros, colegas es importante presentar a la persona con discapacidad visual al resto de los participantes y de este manera evitar que se sienta excluidos..
2. Si un comprador o empleado nuevo posee discapacidad visual es mejor ofrecerle un recorrido por el lugar para que se sienta un poco más familiarizado.
3. Las personas no videntes necesitan sus extremidades superiores para conservar la estabilidad, esto quiere decir que, si necesitan que se las guíe no es prudente cogerlas por el brazo, pueden colocar la mano con facilidad.
4. Si el no vidente tiene una mascota como apoyo es recomendable que a medida que avancen, describir el entorno, por ejemplo, indicando si se observa algún obstáculo, como escaleras (hacia arriba o hacia abajo) o algún agujero grande en la acera. Otros peligros pueden ser: puertas giratorias, archivadores o puertas entreabiertas, objetos que sobresalgan de una pared a la altura de la cabeza. Si se va a dar una alerta, sea concreto. Decirle ALTO no le indica a la persona si debe detenerse, correr, agacharse o saltar.
5. Si está guiando a una persona no vidente, hay que ser específico y brindarle información que no sea visual. En lugar de mencionar, “Gire a la derecha cuando llegue a los artículos de suministro de oficina”, que se supone que la persona sabe en qué lugar están los artículos de suministro de oficina, diga: “Continúe hasta el final de este pasillo y gire a la derecha”.
6. Si se deja sola a una persona no vidente, hay que decirle primero dónde se encuentra la salida, inmediatamente acompáñela hasta un muro, o algo que le sirva como punto de referencia. El centro de una habitación le parecerá el centro de la nada.
7. No se debe tener contacto con el bastón ni la mascota que guía de la persona, debido a que la mascota está trabajando y debe concentrarse.

El bastón es parte del espacio individual del no vidente, si la persona apoya el bastón en el suelo, no lo mueva. Avísele si interfiere con la circulación.

8. Hay que ayudar a leer alguna información escrita como el menú de restaurantes, las etiquetas de artículos a los clientes ciegos.

9. Si se sirve alimentos a una persona no vidente, hay que indicarle dónde se ha colocado dentro del plato en sentido horario. Retire del platillo cualquier adorno y las cosas que no sean comestibles.

10. Las personas que tienen poca capacidad visual pueden requerir de escrituras que tengan impreso letras grandes, una fuente clara con sus respectivos espacios intermedios para poder tener una mejor lectura pese a la poca capacidad visual, para ellos les resulta más posible observar letras blancas gruesas sobre fondo negro.

11. Es primordial tener una buena iluminación, pero no debe ser demasiado brillante. De hecho, el papel o las paredes muy brillantes pueden producir un reflejo que resulte incómodo a su vista.

12. Hay que procurar que los peatonales estén libres de obstáculos, si el lugar al que asiste es muy concurrido por personas ciegas o con trastornos visuales como clientes o personal, infórmeles acerca de cualquier cambio que haya en la estructura, como una nueva colocación de los muebles, los equipos o cualquier nuevo elemento que se haya cambiado de zona.

2.8 Bastón blanco

El bastón blanco es una herramienta utilizada por una persona ciega para navegar por su entorno. Por lo general, el bastón blanco es largo y rígido con una punta de metal o plástico (Gallo, y otros, 2010).

Se extiende frente a la persona y se balancea hacia adelante y hacia atrás para advertir al usuario de obstáculos o cambios de terreno. El bastón blanco proporciona a la persona ciega información sobre el medio ambiente. Esta información incluye diferentes texturas, pistas de sonido y si hay obstáculos frente a la persona (Gallo, y otros, 2010).

También el bastón blanco indica a otros en la comunidad que el individuo que lleva el bastón blanco es ciego.

2.9 Funcionamiento del bastón blanco

El bastón largo, como se usa ahora, proporciona información suficiente al viajero ciego para garantizar un viaje seguro, eficiente e independiente tanto en entornos

familiares como desconocidos. Cuando se usa apropiadamente, el bastón realiza una vista previa del entorno para detectar obstáculos y / o cambios en la superficie en la trayectoria de un viaje, lo que permite al viajero el tiempo suficiente para detenerse o cambiar el rumbo según sea necesario (Gallo, y otros, 2010).

Su longitud permite que se use como una sonda para ampliar el alcance de uno para explorar el entorno o detectar objetos de interés y su coloración distintiva identifica a su usuario como ciego o con visión parcial.

2.10 Concepto de RFID

La identificación por radiofrecuencia (RFID) es una tecnología de identificación automática inalámbrica y captura de datos (AIDC) (Wamba, Lefebvre, Bendavid, & Lefebvre, 2008), que permite el seguimiento y rastreo de nivel de elementos de la cadena de suministro de extremo a extremo. La tecnología es considerada por los académicos y profesionales como el núcleo de la llamada “Internet de las Cosas”, que se refiere a la posibilidad de descubrir información sobre un objeto etiquetado al navegar por una dirección de Internet o entrada de base de datos que corresponde a un RFID particular (Calia, 2010). Sin embargo, un sistema RFID básico no es tan complejo; consta de tres componentes importantes: (i) una etiqueta, que se puede incrustar o adjuntar a un producto físico para ser rastreado y rastreado; (ii) un lector y sus antenas, que interactúan con la etiqueta sin requerir una línea de visión; y (iii) una computadora host o middleware, que se encarga de administrar todo el sistema agregando datos RFID, filtrando datos RFID e interactuando con otros sistemas de información de la cadena de suministro (por ejemplo, planificación de recursos empresariales, sistemas de gestión de almacenes y sistemas de gestión de transporte) para respaldar transacciones comerciales intra e interorganizacionales (Fosso Wamba, 2012).

2.10.1 Sistemas de RFID

Un sistema RFID consta de tres componentes: una antena de exploración y un transceptor (a menudo combinados en un lector, también conocido como interrogador) y un transpondedor, la etiqueta RFID. Una etiqueta RFID consiste en un microchip, memoria y antena (Finkenzeller, 2010).

El lector RFID es un dispositivo conectado a la red que se puede conectar de forma permanente o portátil. Utiliza ondas de radio frecuencia para transmitir señales

que activan la etiqueta. Una vez activada, la etiqueta envía una onda a la antena, donde se traduce en datos.

2.10.2 Tags pasivos y tag activos

Hay dos tipos principales de etiquetas RFID:

- RFID activa
- RFID pasiva

Una etiqueta RFID activa tiene su propia fuente de alimentación, a menudo una batería. Una etiqueta RFID pasiva, por otro lado, no requiere baterías; más bien, recibe su energía de la antena de lectura, cuya onda electromagnética induce una corriente en la antena de la etiqueta RFID. También hay etiquetas RFID semipasivas, lo que significa que una batería funciona con los circuitos, mientras que la comunicación está alimentada por el lector RFID (Lahiri, 2005).

Las etiquetas RFID generalmente contienen menos de 2,000 KB de datos, incluido un número de serie / identificador único. Las etiquetas pueden ser de solo lectura o de lectura / escritura, donde el lector puede agregar datos o sobrescribir los datos existentes.

El rango de lectura de las etiquetas RFID varía según los factores que incluyen el tipo de etiqueta, el tipo de lector, la frecuencia RFID y la interferencia en el entorno circundante o de otras etiquetas y lectores RFID. En general, las etiquetas RFID activas tienen un rango de lectura más largo que las etiquetas RFID pasivas debido a la fuente de energía más fuerte (Lahiri, 2005).

2.10.3 Sistemas RFID activos

En los sistemas RFID activos, cada etiqueta tiene su propio transmisor y fuente de energía particular. En la mayoría de los casos, la fuente de alimentación es una batería. Las etiquetas activas muestran su propio signo para transmitir los datos guardados en sus microchips (Bolic, Simplot-Ryl, & Stojmenovic, 2010). Los sistemas activos de RFID trabajan regularmente en la banda de ultra alta frecuencia (UHF) y ofrecen un alcance de hasta 100 m. En general, las etiquetas activas se utilizan en artículos expansivos, por ejemplo, autos de rieles, enormes soportes reutilizables y diferentes recursos que se deben seguir en separaciones largas.

Hay dos tipos fundamentales de etiquetas activas: transpondedores y puntos de referencia. Los transpondedores se “despiertan” cuando reciben una señal de radio de un lector, y después de eso se encienden y reaccionan transmitiendo una

señal de vuelta. Como los transpondedores no emanan de manera efectiva las ondas de radio hasta que reciben la señal del lector, moderan la vida de la batería (Bolic, Simplot-Ryl, & Stojmenovic, 2010).

Los puntos de referencia se utilizan como parte de la mayoría de los sistemas de búsqueda en curso (RTLS), para rastrear el área exacta de una ventaja de forma persistente. A diferencia de los transpondedores, los puntos de referencia no están alimentados por el signo del lector (Bolic, Simplot-Ryl, & Stojmenovic, 2010). Más bien, descargan señales en los intermedios preestablecidos. Dependiendo del nivel de exactitud de la búsqueda requerida, los puntos de referencia se pueden configurar para transmitir banderas a intervalos regulares, o una vez por día. El signo de cada punto de referencia se obtiene mediante antenas lectoras situadas alrededor del borde de la región que se está verificando, e imparte los datos de identificación y la posición de la etiqueta.

2.10.4 Sistemas RFID pasivos

En los sistemas RFID pasivos, el lector y la antena del lector envían una señal de radio a la etiqueta. La etiqueta RFID luego utiliza el signo transmitido para controlar y reflejar la vitalidad al lector (Finkenzeller, 2010).

Los sistemas RFID distantes pueden funcionar en los grupos de radio de baja recurrencia (LF), alta recurrencia (HF) o ultra alta recurrencia (UHF). Como las extensiones pasivas del sistema están restringidas por el poder de la dispersión de la etiqueta (el signo de radio reflejado desde la etiqueta al lector), normalmente están a menos de 10 m. Dado que las etiquetas latentes no requieren una fuente de alimentación o un transmisor, y solo requieren un chip y una antena de etiquetas, son menos costosas, más pequeñas y más fáciles de producir que las etiquetas activas (Wamba, Lefebvre, Bendavid, & Lefebvre, 2008).

Las etiquetas de reserva pueden agruparse en una amplia gama de rutas, dependiendo de las necesidades particulares de la aplicación RFID. En este caso, pueden montarse en un sustrato, o colocarse entre una capa de cemento y una marca de papel para hacer nombres RFID agudos. Las etiquetas latentes también pueden implantarse en una variedad de dispositivos o paquetes para hacer que la etiqueta sea impermeable a temperaturas elevadas o productos químicos crueles. Los acuerdos de RFID al margen son valiosos para algunas aplicaciones, y generalmente se envían para rastrear mercancías en la red de la tienda, para almacenar recursos en el negocio minorista, para validar artículos, por ejemplo, productos farmacéuticos, y para insertar capacidad RFID en una variedad de

dispositivos. La RFID separada puede incluso ser utilizada como parte de los almacenes y de los enfoques de dispersión, a pesar de su menor extensión, al configurar lectores en sofocantes focos para evaluar el desarrollo de recursos.

2.10.5 Lector RFID

Un lector de identificación por radiofrecuencia (lector RFID) es un dispositivo cuya función es recopilar información de una etiqueta RFID, que se utiliza para rastrear objetos individuales. Las ondas de radio se utilizan para transferir datos de la etiqueta a un lector.

Los lectores pueden integrarse en computadoras de mano o pueden estar estacionados y posicionados en puntos estratégicos, como la entrada de una instalación o en una línea de ensamblaje. Los lectores de mano ofrecen portabilidad, sin embargo, los dispositivos estacionarios ofrecen un rango de lectura más amplio.

Los lectores tienen una antena para mandar y receptor señales y un procesador para decodificarlas. Este dispositivo recibe instrucciones e información de la antena a través del escáner, que forma parte del lector que examina la salida analógica de la antena. La información del escáner se convierte posteriormente en un formato digital por parte del lector, que la computadora o el procesador pueden emplear para el análisis, registro e informe de datos. En la figura 5 se refleja el modelo de la lectora RFID modelo RC522.



Figura 5 RFID

2.10.6 Evitar colisiones de señal

Para esto es necesario un Tag activo RFID-UWB, el empleo de un control de accesos a medios es así como puede evitarse el choque de señales, lo que al mismo tiempo causa disminución en el costo, según se menciona sobre un sistema híbrido que se denomina T-GDFSA, que permite reducir la potencia del choque,

esto ocurre al existir la red WiFi de estándar IEEE 802.15.4, que posee mayor eficiencia.

2.10.7 Reducir el error de localización

El sistema RFID activo se sostiene en diferentes dispositivos de localización múltiple, varios de estos pueden ser las antenas, los switches de computadora, los lectores, inclusive los disparadores de señal de frecuencias altas y bajas, así es como el error de localización disminuye, de esta forma lo presenta aclarando que es un sistema híbrido compuesto por una antena que lee Super Alta Frecuencia o SHF (por sus siglas en inglés), como lo es la luz que se percibe por un sensor óptico que recibe la comunicación y dando como segunda función una fuente de poder para el transpondedor.

2.10.8 Software de comunicación entre lector y tag

Para esto es esencial un Tag activo RFID-UWB, la utilización de un control de accesos a medios es precisamente como puede evitarse la colisión de señales. El rango de lectura puede ser determinado por la potencia disponible o la frecuencia de la etiqueta. Habitualmente las etiquetas activas que tienen fuentes de alimentación incorporadas tienen un rango de lectura mayor que las etiquetas pasivas.

Algunas empresas en el mercado actual afirman que sus etiquetas activas se pueden escribir y leer hasta 100 metros en aire libre. Las etiquetas pasivas, por otro lado, tienen un rango de lectura de hasta 5 centímetros. Otros factores que afectan las distancias de lectura incluyen la frecuencia con la que se comunican las etiquetas.

Las etiquetas más utilizadas se clasifican como de baja frecuencia porque son más fáciles de leer a través de los materiales y no son tan sensibles a la orientación como las etiquetas de mayor frecuencia. En términos generales, las frecuencias más altas tienen mayores rangos de lectura y son menos sensibles al ruido que las etiquetas de baja frecuencia.

A la inversa, las etiquetas RFID con frecuencia de microondas tienen mayores rangos de lectura y velocidades de lectura más altas que las etiquetas de baja frecuencia, pero tienden a depender de la línea de visión, son sensibles a la orientación y requieren más potencia.

En general, los protocolos de comunicación de software se pueden clasificar en dos áreas principales: nivel de protocolo de capa de aplicación, por ejemplo, La

interfaz de programación de aplicaciones (API) y el nivel de protocolo de la capa de transporte, por ejemplo, a nivel TCP / IP. El protocolo de comunicación abordado en esta presentación se enfoca solo en el nivel de protocolo de la capa de aplicación, por ejemplo. El API en un equipo lector de mano.

2.11 Sensor

Un Sensor se define como un dispositivo de entrada que proporciona una salida (señal) con respecto a una cantidad física específica (entrada). El término "dispositivo de entrada" en la definición de un sensor significa que forma parte de un sistema más grande que proporciona entrada a un sistema de control principal.

Otra definición única de un sensor es la siguiente: es un dispositivo que convierte las señales de un dominio de energía a un dominio eléctrico.

2.11.1 Tipos de sensores

La siguiente es una lista de diferentes tipos de sensores que se usan comúnmente en varias aplicaciones. Todos estos sensores se utilizan para medir una de las propiedades físicas como temperatura, resistencia, capacitancia, conducción, transferencia de calor, etc.

- Sensor de temperatura
- Sensor de proximidad
- Acelerómetro
- Sensor IR (Sensor Infrarrojo)
- Sensor de presión
- Sensor de luz
- Sensor ultrasónico
- Sensor de humo, gas y alcohol
- Sensor táctil
- Sensor de color
- Sensor de humedad
- Sensor de inclinación
- Sensor de flujo y nivel

2.11.2 Sensor de proximidad ultrasónico

Un sensor ultrasónico es un componente de tipo sin contacto que se puede usar para precisar la distancia y la velocidad de un objeto. Un sensor ultrasónico

funciona según las propiedades de las ondas de sonido con una frecuencia mayor que la del rango audible humano.

Utilizando el tiempo de vuelo de la onda de sonido, un sensor ultrasónico puede medir la distancia del objeto (similar a SONAR). La propiedad Doppler Shift de la onda de sonido se utiliza para medir la velocidad de un objeto. En la figura 6, se muestra el sensor ultrasónico modelo HC-SR04.



Figura 6 Sensor ultrasónico

2.11.3 Funcionamiento de los sensores ultrasónicos

El funcionamiento de los sensores ultrasónicos se basa regularmente en las respuestas que emite por medio del sonido, teniendo presente que los objetos son detectados dentro del haz de sonido solo si reflejan suficiente sonido al sensor, la respuesta depende de las propiedades reflexivas del objeto.

Un sensor de nivel ultrasónico o sensor de distancia rebota breves ráfagas de ondas de sonido de alta frecuencia en una superficie objetivo y mide el tiempo que tardan las ondas de sonido reflejadas en regresar al sensor. Esto se convierte en una distancia o una medida de nivel. El sonido transmitido viaja en forma cónica similar al haz de una linterna, cada vez más ancho y débil a medida que aumenta la distancia. En la figura 7 se muestra como las ondas que emite el sensor ultrasónico golpea con el obstáculo.

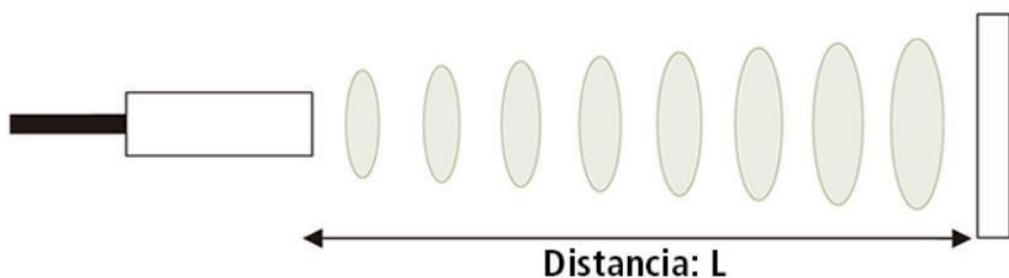


Figura 7. Función del sensor

2.11.4 Problemas con los sensores ultrasónicos

De todas las tecnologías de detección mencionadas, los sensores de nivel ultrasónicos son uno de los más versátiles y, sin embargo, pueden ser uno de los más difíciles. El ultrasonido es una solución de detección fantástica, adecuada para una amplia gama de aplicaciones. Sin embargo, evitar algunos errores simples puede garantizar el mejor rendimiento.

Aunque su modalidad de función parezca simple existen ciertos factores que influyen en el correcto funcionamiento de estos sensores, por esto se considera necesario tener en las diversas fuentes de incertidumbre, pudiendo generar acciones que contrarresten la aparición de contratiempos.

- Fuente de energía de mala calidad. - Debido a que los sensores deben detectar y amplificar lo que a menudo es una señal eléctrica muy pequeña, una fuente de energía limpia es esencial para evitar que el ruido eléctrico supere la señal deseada y provoque lecturas falsas. Deben evitarse las fuentes de alimentación de baja calidad.
- Encaminamiento incorrecto de los cables. - Por la misma razón que una fuente de energía limpia es esencial, se debe tener cuidado de mantener los cables de instrumentación alejados de motores eléctricos grandes, generadores u otros dispositivos con campos electromagnéticos fuertes que puedan inducir ruido eléctrico en el cable.
- Elegir un sensor de nivel ultrasónico con un rango de detección adecuado.- El rango de detección requerido de una aplicación dada no es la única consideración que se debe tener en cuenta. Factores tales como temperaturas altas, objetivos con características de reflejo de sonido deficientes y el tamaño del objetivo (la cantidad de área de superficie perpendicular al sensor) pueden ser buenas razones para seleccionar un sensor con un rango de detección mayor que la distancia máxima real al objetivo.
- Incompatibilidad química. - Siempre es una buena práctica validar que los materiales del sensor sean compatibles con cualquier producto químico que pueda estar presente en la aplicación.
- Ángulo de montaje. - La cara del transductor del sensor debe estar perpendicular al objetivo para recibir la máxima energía de onda de sonido que se refleja hacia atrás. La alineación adecuada se vuelve aún más importante a medida que aumenta el rango de detección.

- Aplicación inadecuada. - No todos los materiales y objetos son buenos objetivos para un sensor ultrasónico, ni todos los entornos son compatibles con la transmisión o recepción de señales de ondas de sonido. Los líquidos altamente vaporosos crean una densidad atmosférica en constante cambio, que afecta la velocidad del sonido y puede reducir en gran medida la precisión de las lecturas. Los materiales suaves o absorbentes del sonido, como polvos o superficies espumosas, pueden reducir drásticamente los rangos de detección.
- Mala ubicación de montaje del sensor de nivel ultrasónico. - Las señales de las ondas de sonido viajan en forma de cono, similar al haz de una linterna (se ensancha a medida que aumenta la distancia). El montaje demasiado cerca de posibles objetivos no deseados, como tuberías, flujos de relleno o incluso paredes de tanques, si no son suaves, pueden causar lecturas falsas o inestables.
- Ignorar la distancia de cegamiento del sensor de nivel ultrasónico. - Un transductor de nivel ultrasónico no puede generar una señal ultrasónica y, simultáneamente, detectar una señal que regresa de un objetivo. Debido a esto, hay una zona muerta inherente cerca de la cara del sensor donde los ecos de la señal se devuelven con demasiada rapidez como para distinguirlos de la señal transmitida. Esta zona muerta se conoce como la distancia de cegamiento y se extiende desde unos pocos centímetros hasta más de un pie, según la frecuencia del sensor. El sensor debe montarse en una ubicación donde el objetivo no se acerque más que el rango de detección mínimo publicado del sensor.

2.11.5 Circuito de detección por ultrasónicos

Este tipo de circuito se da por medio de una onda ultrasónica, el sensor dispone de cuatro pines: uno de alimentación de 5V, tierra (GND), trigger y Echo. El pin trigger se encarga de disparar la señal de ultrasonidos por medio del transmisor.

2.11.6 Cálculo de distancia a través del sensor ultrasónico

Se puede calcular la distancia hacia al objeto de la siguiente manera:

$$\text{Distancia (x)} = \frac{1}{2}TxC$$

T= Tiempo (entre transmisión y recepción de onda)

C= Velocidad del sonido

2.12 Relay o relés

Los relays eléctricos y los contactores utilizan una señal de control de bajo nivel para conmutar un voltaje o suministro de corriente mucho más altos utilizando un número de diferentes configuraciones de contacto. Los relés son interruptores que abren y cierran circuitos electromecánicamente o electrónicamente. Los relés controlan un circuito eléctrico abriendo y cerrando contactos en otro circuito.

Los relés se usan generalmente para cambiar corrientes más pequeñas en un circuito de control y no suelen controlar los dispositivos que consumen energía, excepto los motores pequeños y los solenoides que consumen amperios bajos. No obstante, los relés pueden "controlar" voltajes y amperios más grandes al tener un efecto de amplificación porque un pequeño voltaje aplicado a una bobina de relés puede dar lugar a que los contactos cambien un gran voltaje.

Los relés de protección pueden prevenir daños en el equipo al detectar anomalías eléctricas, incluidas sobrecorrientes, corrientes subterráneas, sobrecargas y corrientes inversas. Además, los relés también se usan ampliamente para cambiar bobinas de arranque, elementos de calefacción, luces piloto y alarmas audibles. En la figura 8 se muestra el relé de 5v 1 canal con salida a 10A/250 VAC.



Figura 8 Relé

2.13 Motor de vibración

En la figura 9 se muestra un motor de vibración de masa de rotación excéntrica la cual utiliza una pequeña masa desequilibrada en un motor de corriente continua que cuando gira, crea una fuerza que se traduce en vibraciones. Actualmente, los motores de vibración en miniatura se utilizan en una amplia gama de productos, como herramientas, escáneres, instrumentos médicos, rastreadores de GPS y barras de control. Los motores vibradores también son los principales actuadores

para la retroalimentación háptica, que es una forma económica de aumentar el valor de un producto y diferenciarlo de la competencia. Una forma cilíndrica, donde la masa excéntrica ayuda a crear una fuerza desequilibrada. También son los más versátiles: pueden montarse en PCB, encapsularse, usar una variedad de conexiones de alimentación.

La retroalimentación háptica y las alertas de vibración no son necesariamente aplicaciones en sí mismas, pero son métodos diferentes para implementar vibraciones dentro de las aplicaciones, utilizando patrones y efectos de vibración avanzados para transmitir información complicada a los usuarios. Las alertas de vibración tienden a ser simples alertas de encendido/apagado, quizás con un efecto de rampa.



Figura 9 Motor Vibrador

2.14 WEMOS D1 mini Lite

WEMOS es una marca china enfocada en la fabricación de placas electrónica. Uno de sus productos más destacados, es la placa Wemos D1. Existen dos placas muy interesantes aportadas por Wemos:

- Wemos D1.
- Wemos D1 Mini (más reducida).
- Wemos D1 Pro (con 16M de flash).

2.14.1 Ventajas de Wemos D1 Mini

- Puerto microUSB y conversor serial para su conexión.
- Tiene un regulador de tensión para alimentarla directamente con la toma de 5V, y la circuitería interna se encargará de pasar esos voltios al voltaje que realmente necesita el módulo.

- Controla motores (drivers), módulo relé, pantallas OLED, sensores de temperatura y humedad, PIR, botón, etc.

2.14.2 Características

- 11 pines digitales de entrada / salida, todos los pines tienen interrupción / pwm / I2C / un hilo soportado (excepto D0)
- 1 entrada analógica (entrada máxima de 3,2 V)
- Conexión Micro USB
- Compatible con Arduino
- Compatible con nodemcu
- Memoria Flash: 1M
- Velocidad de reloj: 80 MHz/160 MHz
- Temperatura: 125 ° C
- Dimensiones: 34.2x25.6mm

En la figura 10 se muestra la imagen del wemos D1 mini la cual funciona como un módulo wifi.



Figura 10 Wemos D1

2.15 Power Bank

Son baterías de litio externas portátiles el cual se controla mediante un microchip, su función principal es almacenar energía para posteriormente cargar diferentes dispositivos electrónicos mediante un cable que tenga conexión USB. Tienen diferentes capacidades que se miden en mAh (miliamperio x hora).

Estas baterías detectan un dispositivo conectado y le provee la corriente necesaria que admite dicho dispositivo, contiene circuitos de protección contra sobre intensidad y cortocircuito el cual va a permitir que el dispositivo no sufra daño para esto se recomienda utilizar modelos certificados por el organismo de control pertinente. Posee un puerto de entrada microUSB que se sirve para recargar el power bank y salida USB para alimentar los dispositivos electrónicos que deseemos recargar. En la figura 11 se muestra un modelo de power bank de 2600mAh



Figura 11 Power Bank

2.16 Buzzer

En la figura 12 se muestra un zumbador el cual es un pequeño dispositivo capaz de convertir la energía eléctrica en sonido, funcionan alimentándolos directamente con una batería o cualquier fuente de energía. El efecto piezoeléctrico de los materiales permite que cuando se aplica un voltaje el volumen del material cambia ligeramente. Están compuestas de dos placas una metálica y una cerámica.



Figura 12 Buzzer

2.17 Tipos de buzzer

Pese a que todos se ven iguales, se pueden encontrar dos tipos en el mercado, los mismo que poseen una gran diferencia en cuanto a su funcionamiento y se clasifican en dos tipos: electromagnéticos y piezoeléctricos.

Dentro de los piezoeléctricos se pueden encontrar 2 tipos:

Sin oscilador: Requieren de un voltaje y un oscilador externo para funcionar. Con oscilador: Cuentan con un oscilador interno lo que facilita el funcionamiento, ya que solo es cuestión de aplicar voltaje. En la figura 13 se muestra un buzzer el cual emite una señal audible.



Figura 13 Tipos de Buzzer

2.17 DF Player Mini Mp3

En la figura 14 se muestra el componente DF Player Mini Mp3 que es un pequeño reproductor de audio el cual es muy fácil encontrar en el mercado y sobre todo con un costo accesible para todas las personas, este dispositivo se lo puede conectar o programar a través de Arduino la cual permitirá reproducir audios en formato Mp3, cabe mencionar que existen más formatos de reproducción como WMA y WAV para este caso puntual del prototipo se trabaja con formato MP3.

Este reproductor tiene velocidades de muestro de 8khz, 11.025khz, 12khz, 16khz, 22.05khz, 24khz, 32khz, 44.1khz y 48khz y posee una salida directamente al

altavoz de 4bits con conversor digital analógico, tiene disponible 30 niveles de volumen la cual se puede ajustar, 6 niveles de ecualizador y un SNR de 85dB.

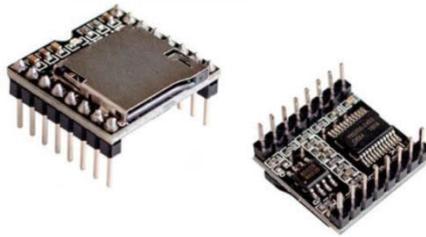


Figura 14 DF PLAYER MP3

3. Marco Metodológico

3.1 Fase inicial: Esquemas

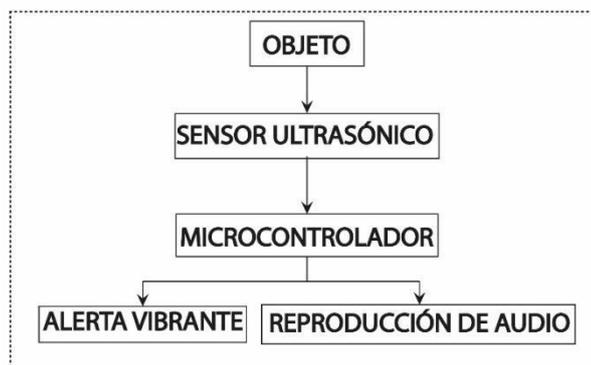


Figura 15 Esquema de la etapa de detección de obstáculos

En la figura 15 se detalla el esquema con el cual funcionará la etapa de detección de obstáculo, el sensor ultrasónico será el encargado de medir la variable de entrada, que en este caso es la distancia entre un objeto y el bastón, esa variable será enviada al microcontrolador que a su vez activará la alerta vibrante y la reproducción de sonido.

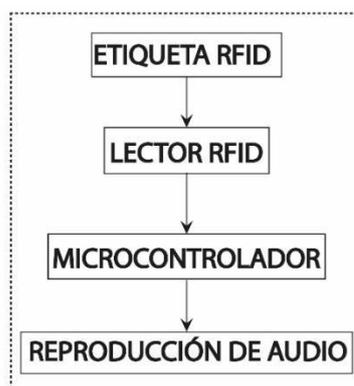


Figura 16 Esquema de la etapa de identificación de áreas

En la figura 16 se detalla el esquema con el cual funcionará la etapa de identificación de caminos, el lector RFID será el encargado de identificar las etiquetas ubicadas en diferentes puntos, luego de eso la señal pasa al microcontrolador, el cual activará la reproducción de audio indicando que camino fue identificado.

En la Figura 17 se detalla el esquema de la integración superior e inferior de los componentes, en la caja superior del bastón electrónico se encuentra el módulo wemos el cual cumple con la función de un AP, al momento de recibir la información ya sea el RFID o sensor ultrasónico emitirá ordenes ya configuradas, como un relé, un zumbador emitiendo un pitido, el motor vibratorio, el módulo DF player donde se encuentra almacenado los audios de las aulas etiquetadas que se escucha a través de un auricular conectado a un Jack 3.5mm.

En la caja inferior, se encuentra ubicado el segundo módulo de wemos que permite la conexión inalámbrica entre ambas cajas el sensor ultrasónico y lector RFID ya que en esa posición es más accesible leer las etiquetas y que el sensor detecte los obstáculos que estén frente al beneficiario.

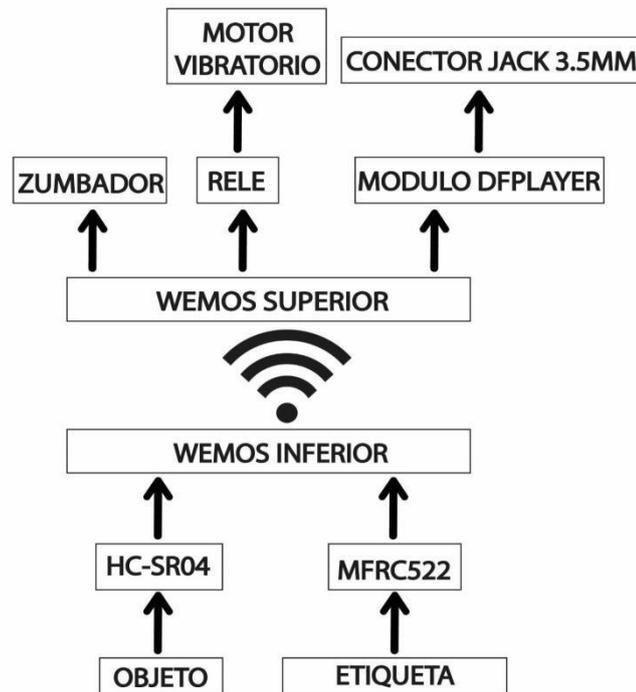


Figura 17 Esquema de integración de los componentes

3.2. Fase de aplicación de métodos y técnicas

3.2.1 Método experimental

Este método consistirá en realizar varias pruebas de recepción y transmisión en la etapa del RFID, en la que consiste que cuando el tag hace contacto con la lectora indica en que curso se encuentra el estudiante dentro de su piso en la facultad en la que estudia.

3.2.2 Técnica documental

Para la implementación de este proyecto se realizaron varias investigaciones la cual se encuentran detalladas en el antecedente de este trabajo y a través de este estudio en donde se recopiló toda la información con respecto a la tecnología a estudiar, es decir, investigar, aprender, analizar y conocer la teoría referente a las señales de frecuencias de los dispositivos a usar.

3.2.3 Técnica de campo

Una vez profundizado los conceptos para este proyecto, se procedió a validar el mismo utilizando el dispositivo receptor y transmisión de señales (RFID/WEMOS) que hacen posible el procesamiento digital para que cumpla la función requerida.

3.2.4 Variables

En base al proyecto implementado se solicitó las siguientes variables que se detallará a continuación:

- Señal
- Frecuencia de recepción
- Frecuencia de transmisión
- Distancia

3.3 Población a ser beneficiada

El proyecto tendrá como beneficiario al estudiante Rodríguez Rodríguez Johan Rafael, perteneciente al 5to semestre de la Carrera de Comunicación Social, el cual desempeña sus actividades académicas en el bloque F de la Universidad Politécnica Salesiana.

3.4 Diseño electrónico del circuito en el programa Proteus.

En las figuras 18 y 19 se muestran la simulación de la parte superior del bastón electrónico el cual cumple la función de un AP y recepta información de lo que hace cada elemento para enviar ordenes sobre las acciones a tomar. Adicional se encuentra el elemento módulo DF Player Mini Mp3 en el que se encuentra almacenado los audios de las respectivas aulas.

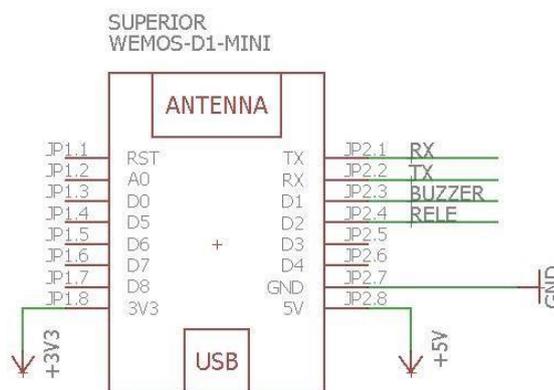


Figura 18 Wemos superior

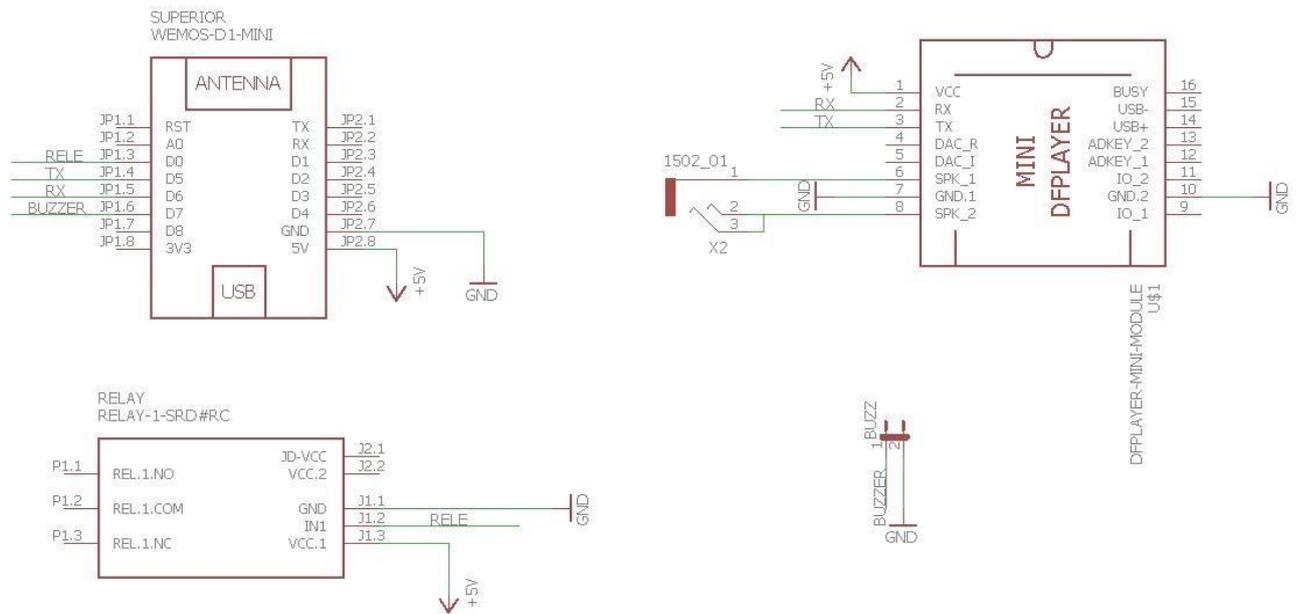


Figura 19 Esquema de la estructura superior

3.5 Implementación de circuito en protoboard.

En la Figura 20 se muestra las primeras pruebas del circuito que se realiza en un protoboard con la tarjeta RFID y así validar el funcionamiento antes de llevarlo a un PCB.

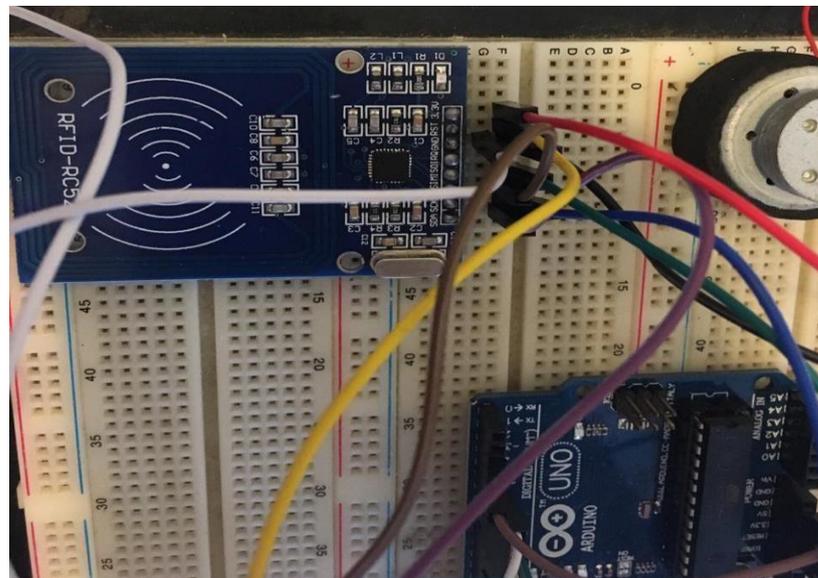


Figura 20 Prueba etapa de identificación de área con RFID

3.5 Diseño del PCB.

En la figura 21 representa el diseño en PCB de la tarjeta WEMOS D1 MINI.

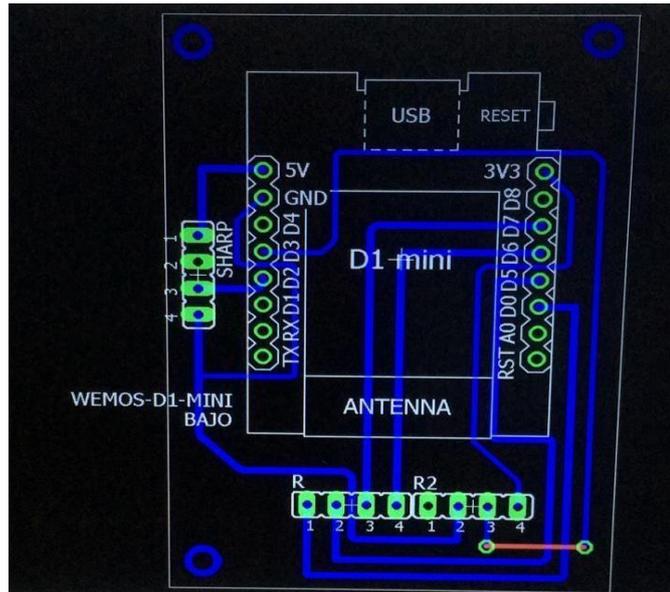


Figura 21 Esquema de la etapa de identificación de caminos

En la figura 22 está el diseño completo de la tarjeta superior del bastón electrónico el cual está conformado por el Jack de audio, módulo DF Player y la tarjeta wemos D1 mini.

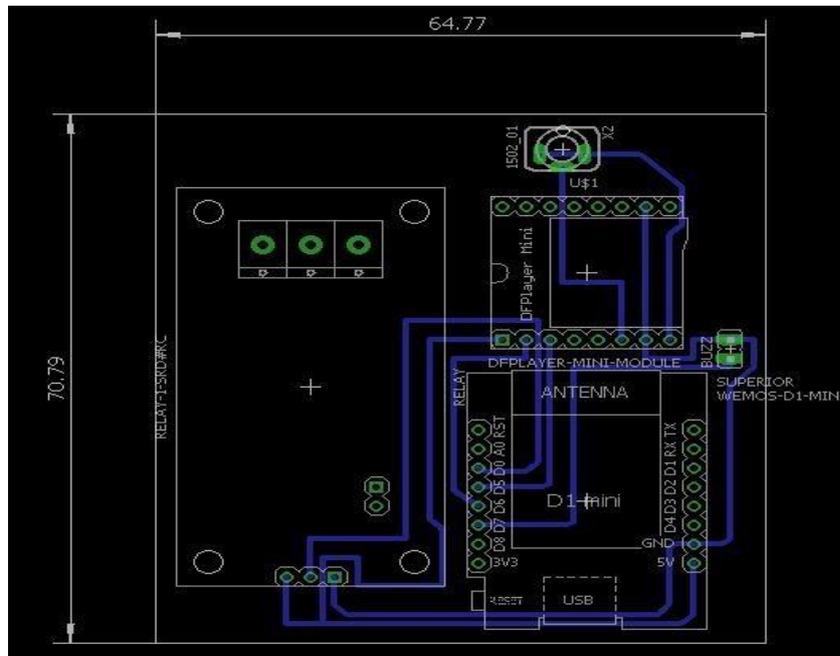


Figura 22 Esquema de la etapa de identificación de caminos

3.6 Diseño final de circuito

En la figura 23 y 24 se muestran cómo quedan finalmente las pistas y de esta manera soldar los componentes correctos.

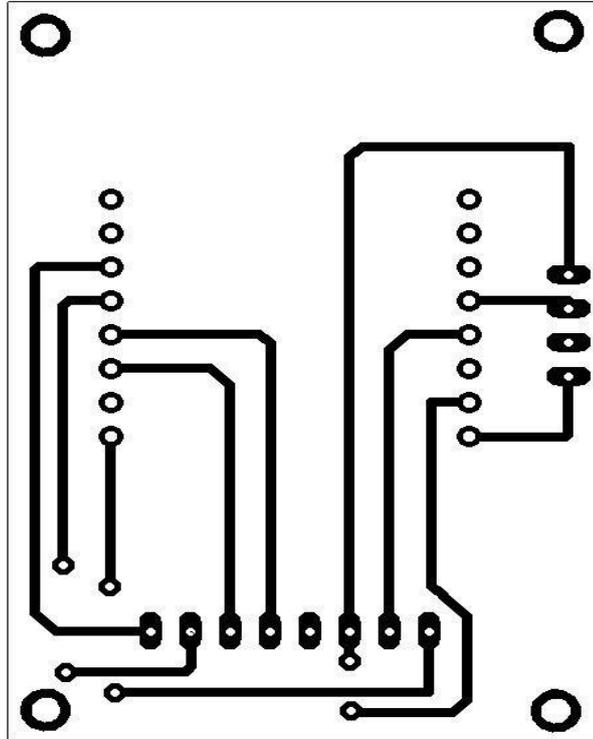


Figura 23 Diseño del circuito inferior

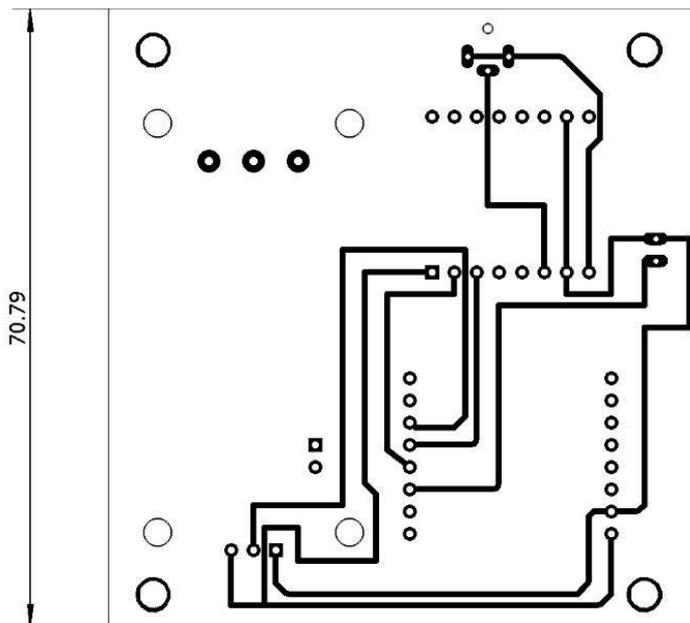


Figura 24 Diseño del circuito superior

3.7 Diseño de las cajas

En la figura 25 y 26, se muestran la elaboración inicial de la estructura de las cajas (carcasa), se toman las medidas ubicando los componentes en lugares estratégicos para que cumplan su función.

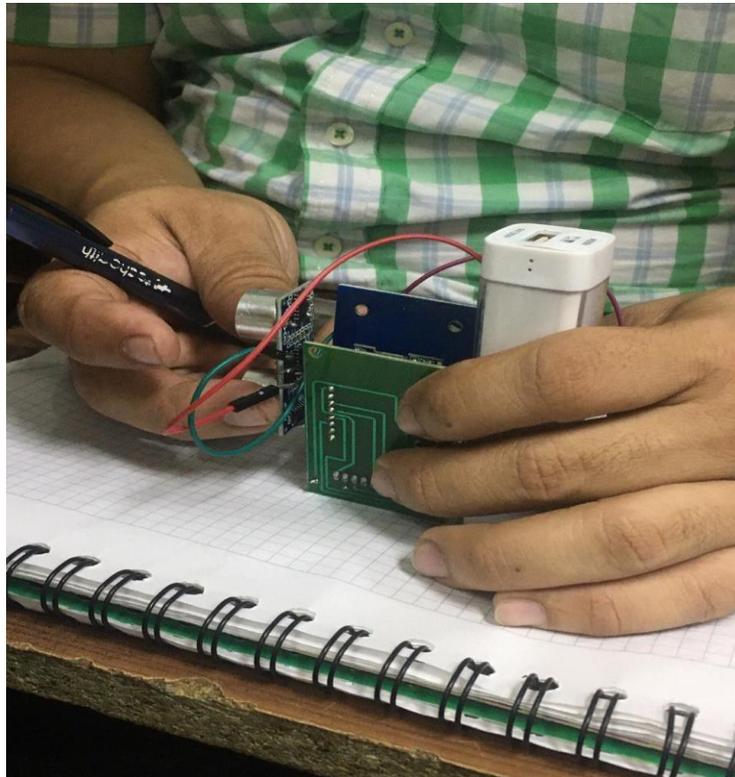


Figura 25 Diseño de caja (carcasa)



Figura 26 Vista de caja superior

En la figura 27 muestra la elaboración final de la caja inferior con los componentes ubicados en su posición final, es decir se encuentra el sensor ultrasónico y lectora de RFID.



Figura 27 Vista de caja inferior

4. Resultados

Finalmente se construye el prototipo de bastón electrónico propuesto a beneficio del estudiante no vidente de la Universidad Salesiana de la Carrera de Comunicación Social el cual cumple con los objetivos establecidos. Por motivo de la emergencia sanitaria en la que se encuentra el país las pruebas se realizaron en la ciudadela La Alborada tercera etapa Mz Bt V11 en la ciudad de Guayaquil utilizando ejemplos de nombres de aulas o laboratorios para que se cumpla la segunda etapa del proyecto.

4.1 Pruebas de comunicación.

En la Figura 28 se muestra la imagen en que se prueba comunicación entre circuitos ya implementados en sus respectivas cajas.

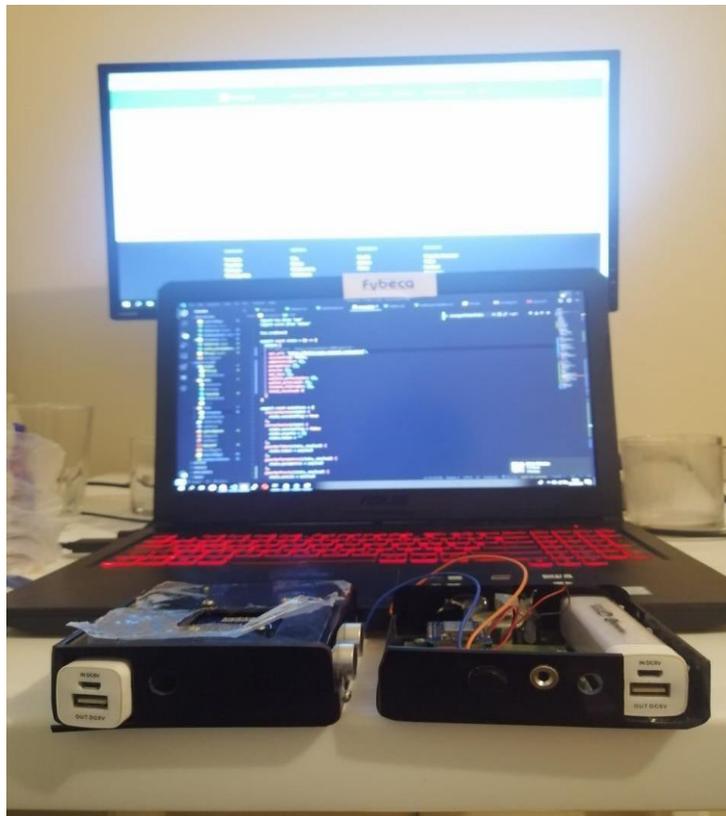


Figura 28 Comunicación estructura inferior y superior

4.2 Pruebas de funcionamiento

Como parte de la primera etapa se verifica que cumpla con la función de detección de obstáculos el cual deriva a dos subfunciones, cuando este a una distancia de

100 cm emite una alerta audible a través de un zumbador, mientras el no vidente se acerque más al obstáculo a una distancia de 50cm emitirá la alerta audible y adicional tendrá un vibrador el cual podrá advertirle que está a punto de colisionar con algún obstáculo.

En la figura 29 y figura 30 se muestran las imágenes de la implementación final del bastón electrónico de una vista lateral y frontal del sensor.



Figura 29 Vista lateral sensor ultrasónico



Figura 30 Vista frontal sensor ultrasónico

En la Figura 31 se captura las pruebas respectivas cuando el sensor ultrasónico se encuentra a 50cm del obstáculo.



Figura 31 Fotografía próximo a colisionar

En la Figura 32 se captura las pruebas respectivas cuando el sensor ultrasónico se encuentra a 100cm del obstáculo.



Figura 32 Fotografía a 100cm de colisionar

Como segunda etapa de este proyecto se encuentra la tecnología de RFID, la cual nos permite determinar ciertas áreas como cursos en el que se encuentra el beneficiario, las tarjetas estarán adheridas en la parte baja de la pared cerca de la puerta para que al momento que la lectora del RFID haga lectura con el tag le indique en que aula se encuentra, estos registros se encuentran previamente guardados en una tarjeta microSD.

En la Figura 33 se muestra la caja inferior del bastón electrónico y una vista lateral de la tarjeta lectora RFID.



Figura 33 Vista lateral del lector RFID

En la Figura 34 se muestra la caja superior del bastón electrónico



Figura 34 Vista del mango del bastón

En la Figura 35 se muestra la caja inferior del prototipo de bastón electrónico



Figura 35 Vista inferior del prototipo de bastón electrónico

En la Figura 36 se muestra ambas cajas del bastón electrónico en una vista completa.



Figura 36 Vista completa del prototipo de bastón electrónico

En la Figura 37 se muestra la caja superior del bastón electrónico y las conexiones a la fuente de alimentación y entrada de audio.



Figura 37 Vista superior del prototipo de bastón electrónico

En la Figura 38 se muestra las pruebas del sensor ultrasónico detectando los posibles obstáculos.



Figura 38 Vista superior completa del bastón

En la Figura 39 se muestra la caja superior del bastón electrónico con conexión de auriculares para que el no vidente escuche el nombre de las áreas determinadas que están etiquetadas.



Figura 39 Conexión de auriculares

CONCLUSIONES

Este Proyecto de Titulación tuvo como finalidad elaborar un prototipo tecnológico en el que le facilita al beneficiario no vidente la movilización en medio de su entorno ya sea en su zona laboral o universitaria, es decir se logró implementar una herramienta basado en un circuito de detección de obstáculo con sensores ultrasónicos con señal de aviso audible y vibración, adicional se implementó un circuito de identificación de áreas determinadas con lector RFID en el que le anuncia el nombre del aula del piso en que se encuentra dentro de su facultad, se realizaron las pruebas técnicas pertinentes y se corroboró el efectivo funcionamiento de las dos etapas del bastón bajo los objetivos específicos detallados en el anteproyecto.

Con la implementación de este prototipo de bastón electrónico para el beneficiario que es una persona no vidente, se tiene la certeza que brindará comodidad, seguridad y un poco más de independencia al momento de desplazarse en las áreas que más frecuenta.

RECOMENDACIONES

Tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Es necesario poner a cargar las baterías portátiles internas que se encuentran en el bastón todas las noches, para que no exista agotamiento de batería en el transcurso del día.
- No estropear las cajas que se encuentran adheridas al bastón.
- No manipular las cajas, es decir no abrirlas ya que puede existir algún tipo de desconexión en el que inhabilite su funcionamiento.
- Es necesario incorporar una antena de mayor potencia para que pueda tomar lectura a mayor distancia.
- Se necesita reconfigurar la fase de RFID, para que detecte las nuevas aulas en el que se encuentra el estudiante.

BIBLIOGRAFÍA

- Arjona, L., Perallos, H., Perallos, A., & Onieva, E. (2018). *Método híbrido anticolidión basado en el rendimiento máximo para el sistema RFID*. IEEE.
- Atmel. (2015). *8-bit AVR Microcontroller with 32K Bytes In-System Programmable Flash*. DATASHEET.
- Bhuptani, M., & Moradpour, S. (2005). *RFID field guide: deploying radio frequency identification systems*. New York: Prentice Hall PTR.
- Bolic, M., Simplot-Ryl, D., & Stojmenovic, I. (2010). *RFID systems: research trends and challenges*. London: John Wiley & Sons.
- Boman, T., Kjellberg, A., Danermark, B., & Boman, E. (2015). Employment opportunities for persons with different types of disability. *ALTEREuropean Journal of Disability Research/Revue Européenne de Recherche sur le Handicap*, IX(2), 116-129.
- Calia, E. (2010). *The internet of things & identity in the future internet*. Torino: Istituto Superiore Mario Boella.
- Carullo, A. &. (2001). An ultrasonic sensor for distance measurement in automotive applications. *IEEE Sensors journal*, I(2), 143-147.
- CONADIS. (2016). *plataformaconadis.gob.ec*. Recuperado el 05 de 11 de 2018, de <http://plataformaconadis.gob.ec>
- Davis, L. J. (2016). *The disability studies reader*. London: Routledge.
- Dovidio, J. F., Gaertner, S. L., & Saguy, T. (2015). Color-blindness and commonality: Included but invisible? *American Behavioral Scientist*, LIX(11), 1518-1538.
- Finkenzeller, K. (2010). *RFID handbook: fundamentals and applications in contactless smart cards, radio frequency identification and near-field communication*. London: John Wiley & Sons.
- Fosso Wamba, S. (2012). Achieving supply chain integration using RFID technology: the case of emerging intelligent B-to-B e-commerce processes in a living laboratory. *Business Process Management Journal*, XVIII(1), 58-81.
- Gallo, S., Chapuis, D., Santos-Carreras, L., Kim, Y., Retornaz, P., Bleuler, H., y otros. (2010). Augmented white cane with multimodal haptic feedback. In *Biomedical Robotics and Biomechanics (BioRob). 3rd IEEE RAS and EMBS International Conference on* (pp. 149-155).
- Goodley, D. (2016). *Disability studies: An interdisciplinary introduction*. Thousand Oaks, California, Estados Unidos: Sage.
- Helbostad, J. L., Oedegaard, M., Lamb, S. E., Delbaere, K., Lord, S. R., & Sletvold, O. (2013). Change in vision, visual disability, and health after cataract surgery. *Optometry and Vision Science*, XC(4), 392-399.
- Holbrook, M. C. (2006). *What Is Visual Impairment?* Potomac: Woodbine House.

- Jiménez, F. (2017). *Construcción de un prototipo de bastón electrónico, como mecanismo de ayuda a personas con discapacidad visual*. Loja- Ecuador: Universidad Nacional de Loja.
- Lahiri, S. (2005). *RFID sourcebook*. New York: IBM press.
- Liu, Y. C., Wilkins, M., Kim, T., Malyugin, B., & Mehta, J. S. (2017). Cataracts. *The Lancet*, CCCXC(10094), 600-612.
- Murillo, O., & Serna, C. (2014). *Prototipo de bastón inteligente para personas con limitación visual*. Pereira: Universidad Católica de Pereira.
- Nedelcu, A. V., Duguleana, M., & Sandu, F. (2014). *Evaluating the Energy Overhead Generated by Interferences within the 2.4 GHz Band for a Hybrid RFID Network*. Romania: Elsevier.
- OMS. (11 de 10 de 2018). *Organización Mundial de la Salud*. Recuperado el 05 de 11 de 2018, de <http://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/blindness-and-visual-impairment>
- Salt, A., & Sargent, J. (2014). Common visual problems in children with disability. *Archives of disease in childhood*, XCIX(12), 1163-1168.
- Shoewu, O., & Badejo, O. (2006). Radio frequency identification technology: development, application, and security issues. *The pacific journal of science and technology*, VII(2), 144-152.
- Vaca, J., & Espinel, F. (2012). *Sistema electrónico para la inclusión de no videntes en la actividad laboral de manejo de estantería de biblioteca*. Sangolquí: Escuela Politécnica del Ejército.
- Wamba, S. F., Lefebvre, L. A., Bendavid, Y., & Lefebvre, É. (2008). Exploring the impact of RFID technology and the EPC network on mobile B2B eCommerce: A case study in the retail industry. *International Journal of Production Economics*, CXII(2), 614-629.
- Watson, N. (2013). *Routledge handbook of disability studies*. London: Routledge.
- Wilson, J. S. (2004). *Sensor technology handbook*. Berlin: Elsevier.
- Yang, J., Wang, Y., Cai, Q., & Zhan, Y. (2015). *A Novel Hybrid Anticollision Algorithm for RFID System Based on Grouped Dynamic Framed Recognition and Binary Tree Recursive Process*. Universidad de Tecnología de Guangzhou China: Corporación Hindawi.

GLOSARIO

Sensor. Podemos denominar al sensor como un componente que está apto para captar o descubrir acciones externas y responder ante esto, este dispositivo puede convertir magnitudes químicas o físicas en eléctricas.

Etiquetas Rfid. Es una pieza fundamental de todo el sistema de RFID, debido a que toma captura de los datos y permite la identificación electrónica de varios objetos etiquetados como víveres, libros, electrodomésticos.

Lector RFID. Dispositivo que realiza el escaneo de cada etiqueta para poder identificarla, la lectora RFID posee su propia antena.

Proximidad. Se refiere a la cercanía tanto en el área como en el tiempo ya sea de algún objeto o de cualquiera persona, en este proyecto particular hace énfasis a un objeto.

Tarjeta SD. Tarjetas que se utilizan para ampliar almacenamiento de un dispositivo ya sea Tablet, teléfonos, etc.

Frecuencia. La frecuencia es una duplicación o repetición de un suceso, podemos definirlo también como número de oscilaciones o de ondas en un determinado periodo de tiempo.

Bastón. Es un objeto de apoyo que puede ser de madera o de metal, que es fundamental para el uso de personas no videntes o personas que tienen complicaciones al moverse de un lugar a otro.

Antena. Es un conductor de material metálico, el cual tiene como función enviar o recibir ondas electromagnéticas hacia un espacio libre.

Anexos

Anexo A: Script Wemos superior

```
#include <ESP8266WiFi.h>
WiFiServer server(80);
IPAddress IP(192,168,4,15);
IPAddress mask = (255, 255, 255, 0);

// Setear credenciales del AP const
char* ssid = "Baston"; const char*
password = "12345678";
#define BUZZER D7
//#define RELE D0 const
int RELE = 16; bool
flagRele = false; bool
flagBuzzer = false;

//MP3
#include "Arduino.h" //
#include "SoftwareSerial.h"
#include "DFRobotDFPlayerMini.h"
SoftwareSerial mySoftwareSerial(D5, D6); // RX, TX
DFRobotDFPlayerMini myDFPlayer; int volumen =
20;

void setup() {
  pinMode(RELE, OUTPUT);
  digitalWrite(RELE, HIGH);

  // Iniciamos el monitor serie
  Serial.begin(9600);
```

```

mySoftwareSerial.begin(9600);
if (!myDFPlayer.begin(mySoftwareSerial)) { // Se usa el software serial para
comunicacion con el mp3//Use softwareSerial to communicate with mp3
Serial.println("No se logró inicializar el módulo mp3"); while(true);
}
myDFPlayer.volume(volumen); // Setear volumen

Serial.begin(9600);
WiFi.mode(WIFI_AP);
WiFi.softAP("Wemos_AP", "Wemos_comm");
WiFi.softAPConfig(IP, IP, mask); server.begin();
Serial.println();
Serial.println("accesspoint_bare_01.ino");
Serial.println("Server started.");
Serial.print("IP: "); Serial.println(WiFi.softAPIP());
Serial.print("MAC:"); Serial.println(WiFi.softAPmacAddress());

}

void loop() { if
(flagRele == true) {

}
if (flagBuzzer == true) {
tone(BUZZER, 2500, 200); flagBuzzer
= false;
}
WiFiClient client = server.available();
if (!client) {return;}

```

```

String request = client.readStringUntil('T');
if (request == "vibrar"){
digitalWrite(RELE, LOW);  delay(200);
digitalWrite(RELE, HIGH); }else if
(request == "buzzer"){  buzzer();
  }else{
    Serial.println("Reproducir");
request.remove(request.length());  Serial.println(request);
myDFPlayer.play(request.toInt());
  }
  Serial.println("*****");
}

void buzzer() {
Serial.println("Buzzer");  flagBuzzer
= true;
}

void vibrar() {
Serial.println("Vibrar");
flagRele = true; } void
reproducir() {
  Serial.println("Reproducir");

}

```

Anexo B: Script Wemos Inferior

```

#include <ESP8266WiFi.h>
#include <WiFiClient.h>
#include <ESP8266HTTPClient.h>

```

```

byte ledPin = 2;
char ssid[] = "Wemos_AP"; // SSID of your AP char
pass[] = "Wemos_comm"; // password of your AP

IPAddress server(192,168,4,15); // IP address of the AP
WiFiClient client;

// SENSOR ULTRASONICO
#define TRIGGER 5
#define ECHO 4
//#define TRIGGER D0
//#define ECHO D5

//RFID
#include <SPI.h>
#include <MFRC522.h>
//const int RST_PIN = 16; //D1
//const int SS_PIN = 14; //D5
#define RST_PIN 0
#define SS_PIN 16
//#define SPI_MOSI 4 //define
SPI_MISO 5

MFRC522 mfrc522(SS_PIN, RST_PIN); ///Creamos el objeto para el RC522 const
float sonido = 34300.0; // Velocidad del sonido en cm/s const float umbral1 = 100.0;
const float umbral2 = 50.0; const float umbral3 = 1.0;

void setup() {
  Serial.begin(9600);

```

```

    pinMode(TRIGGER, OUTPUT);
delayMicroseconds(10);

    pinMode(ECHO, INPUT);
delayMicroseconds(10);

    SPI.begin();    //Iniciamos el Bus SPI
mfrc522.PCD_Init(); // Iniciamos el MFRC522

    WiFi.mode(WIFI_STA);
    WiFi.begin(ssid, pass);    // connects to the WiFi AP
    Serial.println();
    Serial.println("Connection to the AP"); while
(WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
        Serial.print(".");
delay(500);
    }
    Serial.println();
    Serial.println("Connected");
    Serial.println("station_bare_01.ino");
    Serial.print("LocalIP:"); Serial.println(WiFi.localIP());
    Serial.println("MAC:" + WiFi.macAddress());
    Serial.print("Gateway:"); Serial.println(WiFi.gatewayIP());
    Serial.print("AP MAC:"); Serial.println(WiFi.BSSIDstr());
    pinMode(ledPin, OUTPUT);
}

byte ActualUID[4]; //almacenará el código de la etiqueta leída byte
Ubicacion1[4]= {0x8B, 0xA1, 0x95, 0x21} ; //código de la ubicación 1 byte
Ubicacion2[4]= {0x76, 0xC9, 0x5B, 0x1F} ; //código de la ubicación 2 byte

```

```
Ubicacion3[4]= {0xFD, 0xE5, 0xFB, 0xA9} ; //código de la ubicación 3 byte
Ubicacion4[4]= {0xD6, 0x6B, 0xFC, 0xA9} ; //código de la ubicación 4 byte
Ubicacion5[4]= {0xD5, 0x29, 0xFC, 0xA9} ; //código de la ubicación 5 byte
Ubicacion6[4]= {0xF1, 0x3F, 0xFC, 0xA9} ; //código de la ubicación 6 byte
Ubicacion7[4]= {0x95, 0x53, 0xFC, 0xA9} ; //código de la ubicación 7
```

```
void loop() {

    iniciarTrigger(); // Obtenemos la
    distancia float distancia =
    calcularDistancia();

    // Lanzamos alerta si estamos dentro del rango de peligro
    if (distancia < umbral1 && distancia > umbral2){
    client.connect(server, 80);    digitalWrite(ledPin, LOW);
    Serial.print("Buzzer");    client.print("buzzerT");
    digitalWrite(ledPin, HIGH);
        client.stop();
        delay(500);
    }
    if (distancia < umbral2 && distancia > 1){
    client.connect(server, 80);
    digitalWrite(ledPin, LOW);
    Serial.print("Vibrar");
    client.print("vibrarT");
    digitalWrite(ledPin, HIGH);
    client.stop();    delay(500);
    }
}
```

```

// Revisamos si hay nuevas tarjetas presentes
if ( mfr522.PICC_IsNewCardPresent())
{
    Serial.print("Tarjeta++++++:");
//Seleccionamos una tarjeta      if (
mfr522.PICC_ReadCardSerial())
    {
        // Enviamos serialemente su UID
Serial.print(F("Card UID:"));          for (byte i =
0; i < mfr522.uid.size; i++) {
            Serial.print(mfr522.uid.uidByte[i] < 0x10 ? " 0" : " ");
            Serial.print(mfr522.uid.uidByte[i], HEX);
            ActualUID[i]=mfr522.uid.uidByte[i];
        }
        Serial.print(" ");
        //comparamos los UID para determinar si es uno de nuestros usuarios
if(compareArray(ActualUID,Ubicacion1))
        {
            Serial.println("DIRECCIÓN DE CARRERA-");
            enviar("1");
        }

        else if(compareArray(ActualUID,Ubicacion2))
        {
            Serial.println("LABORATORIO 1");
            enviar("2");
        }

        else if(compareArray(ActualUID,Ubicacion3))
        {

```

```

        Serial.println("LABORATORIO 2");
    enviar("3");
    }

    else if(compareArray(ActualUID,Ubicacion4))
    {
        Serial.println("LABORATORIO 3");
    enviar("4");
    }

    else if(compareArray(ActualUID,Ubicacion5))
    {
        Serial.println("AULA 1");
    enviar("5");
    }

    else if(compareArray(ActualUID,Ubicacion6))
    {
        Serial.println("AULA 2");
    enviar("6");
    }

    else if(compareArray(ActualUID,Ubicacion7))
    {
        Serial.println("AULA 3");
    enviar("7");
    }

    else

        Serial.println("UBICACION NO REGISTRADA");// lectura que
    aparecerá si colocamos un tag que no está registrado.

```

```

        // Terminamos la lectura de la tarjeta actual
mfr522.PICC_HaltA();

    }

}

}

// Método que calcula la distancia a la que se encuentra un objeto.
// Devuelve una variable tipo float que contiene la distancia float
calcularDistancia()
{

    // La función pulseIn obtiene el tiempo que tarda en cambiar entre estados, en
este caso a HIGH long tiempo = 0;

    tiempo = pulseIn(ECHO, HIGH, 200*2*29);

    // Obtenemos la distancia en cm, hay que convertir el tiempo en segundos ya que
está en microsegundos

    // por eso se multiplica por 0.000001
float distancia = 0;

    if (tiempo<0){
distancia = 5555;

        Serial.print(distancia);

        Serial.print("cm");

Serial.println();    delay(200);

    }else {

        distancia = tiempo * 0.000001 * sonido / 2.0;

        Serial.print(distancia);

```

```

    Serial.print("cm");
Serial.println();  delay(200);
}

return distancia;
}
// Método que inicia la secuencia del Trigger para comenzar a medir void
iniciarTrigger()
{

// Ponemos el Trigger en estado bajo y esperamos 2 ms
digitalWrite(TRIGGER, LOW);  delayMicroseconds(2);
// Ponemos el pin Trigger a estado alto y esperamos 10 ms
digitalWrite(TRIGGER, HIGH);  delayMicroseconds(10);

// Comenzamos poniendo el pin Trigger en estado bajo
digitalWrite(TRIGGER, LOW);
}
void enviar(String contador) {
client.connect(server, 80);
digitalWrite(ledPin, LOW);
Serial.print("Reproducir");
client.print(contador+"T");
digitalWrite(ledPin, HIGH);
client.stop();  delay(500);
}

//Función para comparar dos vectores boolean
compareArray(byte array1[],byte array2[])
{

```

```

if(array1[0] != array2[0])return(false);
if(array1[1] != array2[1])return(false); if(array1[2]
!= array2[2])return(false); if(array1[3] !=
array2[3])return(false); return(true);
}

```

Anexo C: Datasheet DFPlayer Mini

Tabla 1 Datasheet DFPlayer Mini

PIN	DESCRIPCION	NOTE
VCC	Input Voltage	DC 3.2~5.0V; Type: DC 4.2V
RX	UART serial input	
TX	UART serial output	
DAC_R	Audio output right channel	Drive earphone and amplifier
DAC_L	Audio output left channel	Drive earphone and amplifier
SPK2	Speaker-	Drive speaker less than 3w
GND	Ground	Power GND
SPK1	Speaker+	Drive speaker less than 3w
IO1	Trigger port1	Short press to play previous (long press to decrease volume)
GND	Ground	Power GND
IO2	Trigger port2	Short press to play previous (long press to decrease volume)
ADKEY1	AD Port 1	Trigger play first segment
ADKEY2	AD Port 2	Trigger play fifth segment
USB+	USB+ DP	USB PORT
USB-	USB- DM	USB PORT
BUSY	Playing Status	Low means playing/High means

Anexo D: Datasheet Wemos D1

Tabla 2 Datasheet Wemos D1

PIN	FUNCTION	ESP-8266 PIN
TX	TXD	TXD
RX	RXD	RXD
A0	Analog input, max 3.2V	A0
D0	IO	GPIO16
D1	IO, SCL	GPIO5
D2	IO, SDA	GPIO4
D3	IO, 10K PULL-UP	GPIO0
D4	IO,10K PULL-UP, BUILTIN_LED	GPIO2
D5	IO,SCK	GPIO14
D6	IO, MISO	GPIO12
D7	IO, MOSI	GPIO13
D8	IO,10K PULL-DOWN, SS	GPIO15
G	GROUND	GND
5V	5V	
3V3	3.3V	3.3V
RSST	RESET	RST

Especificaciones técnicas Wemos D1

Operating Voltage	3.3v
Digital I/O Pins	11
Analog Input Pins	1(3.2v max)
Clock Speed	80/160MHZ
Flash	4M BYTES
Size	34.2*25.6mm
Weight	3g

Anexo E: Presupuesto

En la siguiente tabla se muestra detallado los gastos que se han hecho para la construcción del prototipo del bastón electrónico.

Tabla 3 Presupuesto del prototipo de bastón electrónico

Artículo	Cantidad	Precio	Precio Total
Circuito impreso de placa	4	\$ 10.00	\$ 40.00
Baterías portátiles	2	\$ 7.00	\$ 14.00
Modulo DF Player Mini Mp3	1	\$ 4.50	\$ 4.50
Power bank (Batería)	2	\$ 15.00	\$ 30.00
Wemos ESP8266	1	\$ 12.00	\$ 12.00
Bastón blanco	1	\$ 19.00	\$ 19.00
RFID	1	\$ 4.45	\$ 4.45
Tarjetas RFID	6	\$ 1.00	\$ 6.00
Modulo Sensor Ultrasónico Hc-sr04	2	\$ 4.50	\$ 9.00
Arduino	1	\$ 9.80	\$ 9.80
Diseño de cajas	2	\$ 35.00	\$ 70.00
Relé	4	\$ 1.50	\$ 6.00
Elementos electrónicos (conectores, jac, jumpers)	1	\$ 10.00	\$ 10.00
Tarjeta SD	1	\$ 8.00	\$ 8.00
TOTAL			\$242.75