



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE GRADUACIÓN**

**TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN TELEINFORMÁTICA**

**ÁREA
TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA**

**TEMA
DESARROLLO DE UN DISPOSITIVO PORTÁTIL QUE
GENERE ALERTAS EN CASO DE ALEJARSE CIERTA
DISTANCIA DE UN CELULAR.**

**AUTOR
CEDEÑO QUINTERO HENRY WILLIAM**

**DIRECTORA DEL TRABAJO
ING. ELEC. GALLEGOS ZURITA DIANA ERCILIA, MSC.**

GUAYAQUIL, ABRIL 2019



Unidad de
Teleinformática

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA
UNIDAD DE TITULACIÓN

CERTIFICADO PORCENTAJE DE SIMILITUD

Habiendo sido nombrada ING. GALLEGOS ZURITA DIANA ERCILIA, tutor del trabajo de titulación certifico que el presente trabajo de titulación ha sido elaborado por CEDEÑO QUINTERO HENRY WILLIAM C.C.: 0927259887, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de INGENIERO EN TELEINFORMÁTICA.

Se informa que el trabajo de titulación: "DESARROLLO DE UN DISPOSITIVO PORTATIL QUE GENERE ALERTAS EN CASO DE ALEJARSE CIERTA DISTANCIA DE UN CELULAR", ha sido orientado durante todo el periodo de ejecución en el programa Antiplagio (URKUND) quedando el 3% de coincidencia.

URKUND

Documento: [TESIS - DESARROLLO DE UN DISPOSITIVO PORTATIL QUE GENERE ALERTAS EN CASO DE ALEJARSE CIERTA DISTANCIA DE UN CELULAR - Cedeno - Urkund-2.docx](#) (D54858935)
Presentado: 2019-08-16 19:23 (-05:00)
Presentado por: henry.cedenoq@ug.edu.ec
Recibido: diana.gallegosz.ug@analyses.arkund.com
Mensaje: Urkund-2 [Mostrar el mensaje completo](#)

3% de estas 9 páginas, se componen de texto presente en 1 fuentes.

Lista de fuentes Bloques

★ PROBAR LA NUEVA BETA DE URKUND

⊞	Categoría	Enlace/nombre de archivo	✓
⊞ >		Tesis: CERRADURA DE PUERTA PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD - Chang - urkund.docx	✓
⊞	Fuentes alternativas		
⊞	Fuentes no usadas		

<https://secure.arkund.com/view/53396746-904759-209706>

Ing. Diana Gallegos Zurita, M.Sc.
TUTORA DE TRABAJO DE TITULACIÓN
C.C. 1204926313

Declaración de autoría

“La responsabilidad del contenido de este Trabajo de Titulación, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio Intelectual del mismo a la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Guayaquil”

Cedeño Quintero Henry William
C.C: 0927259887

Agradecimiento

A Dios principalmente por no haberme abandonado nunca, por haber escuchado cada una de mis oraciones, sé que sin ti esto no sería posible, te lo agradezco de todo corazón Señor Padre Todopoderoso.

De igual manera agradecer la ayuda que muchas personas y colegas me han brindado durante todo este proceso de investigación. Asimismo, quisiera agradecerle a mi Madre que me ha dado su ayuda y apoyo incondicional, y por haberme dado la orientación necesaria en todos los momentos que necesité sus consejos.

A todos mis amigos, compañeros y futuros colegas que siempre me ayudaron de una manera u otra desinteresadamente, mil gracias por toda su ayuda y buena voluntad.

Con Dios en el corazón todo es posible.

Henry Cedeño

Dedicatoria

El presente trabajo va dedicado principalmente a Dios por darme las fuerzas necesarias para continuar esforzándome y alcanzar una de mis metas propuestas.

A mi madre, Paula Quintero por su trabajo, esfuerzo, dedicación y sobretodo amor que me ha mostrado durante todos estos años a pesar de todas las adversidades.

A mi esposa e hija, Jeniffer Rodríguez y Ainhoa Cedeño, por su comprensión y apoyo durante todo este proceso.

A todas aquellas personas que me han apoyado y han hecho que este trabajo se pueda realizar con éxito en especial para aquellos que sin importar las circunstancias estuvieron para ayudarme.

Índice general

Nº	Descripción	Pág.
	Introducción	1

Capítulo I

El problema

Nº	Descripción	Pág.
1.1	Planteamiento del problema	2
1.2	Formulación del problema	4
1.3	Sistematización del problema	5
1.4	Objetivos de la investigación.	5
1.4.1	Objetivo general.	5
1.4.2	Objetivos específicos	5
1.5	Justificación	5
1.6	Delimitación	5
1.7	Alcance	6

Capítulo II

Marco Teórico

Nº	Descripción	Pág.
2.1	Antecedentes	7
2.1.1	Localizador de objetos perdidos	8
2.1.1.1	TrackR	8
2.1.1.2	Localizador discreto	9
2.1.1.3	Localizador de llaves	9
2.1.1.4	Localizadores de mascotas	10
2.1.2	Otras formas de encontrar un teléfono celular	11
2.1.2.1	Where's my droid?	12
2.1.2.2	Cerberus	12
2.1.2.3	Prey	13
2.1.2.4	Find my device	14
2.2	Marco teórico	14
2.2.1	Dispositivos de conexión	14
2.2.1.1	Bluetooth	14
2.2.1.2	Módulo HC-05	14
2.2.1.3	Módulo HC-06	16

N°	Descripción	Pág.
2.2.1.4	Comparativa entre el módulo HC-05 y HC-06	17
2.2.1.5	Wifi	17
2.2.1.6	Radiofrecuencia	19
2.2.1.7	GPS	20
2.3	Marco conceptual	22
2.3.1	Dispositivo	22
2.3.2	Localizador	22
2.3.3	Batería	22
2.3.4	Microcontrolador	23
2.4	Marco contextual	23
2.5	Marco legal	23

Capítulo III

Metodología

N°	Descripción	Pág.
3.1	Diseño de la investigación	24
3.2	Enfoque de la investigación	25
3.2.1	Enfoque mixto	25
3.3	Métodos de la investigación	25
3.3.1	Método bibliográfico	25
3.3.2	Método exploratorio	25
3.3.3	Método deductivo	25
3.3.4	Método inductivo	26
3.3.5	Método descriptivo	27
3.4	Población y muestra	27
3.5	Técnicas e instrumentos	28
3.5.1	Encuesta	28
3.6	Resultados generales	37

Capítulo III

Metodología

N°	Descripción	Pág.
4.1	Introducción	39
4.2	Diseño	39
4.2.1	Diseño del emisor	42

N°	Descripción	Pág.
4.2.2	Diseño del receptor	43
4.3	Presupuesto	44
4.4	Dispositivo	45
4.5	Conclusiones	47
4.6	Recomendaciones	48
	Anexos	49
	Bibliografía	57

Índice de tablas

N°	Descripción	Pág.
1	Tipos de Bluetooth	1
2	Comparación entre Bluetooth y Wifi	26
3	Tipo de teléfono celular	29
4	Forma en la que ha perdido un celular	30
5	Uso de Wifi y Bluetooth en el celular	31
6	Métodos de alerta	32
7	Opinión del dispositivo	33
8	Opinión sobre la forma de alimentación de energía para el dispositivo	34
9	Conocimiento sobre la existencia de dispositivos similares al propuesto	35
10	Interés del encuestado para usar el dispositivo	36
11	Precio del dispositivo	37
12	Presupuesto para el desarrollo del dispositivo	43

Índice de figuras

Nº	Descripción	Pág.
1	Incremento de usuarios con smartphones entre el 2015 - 2016	3
2	Personas entre 5 y 15 años que usan smartphones	3
3	Uso de celulares por personas de la tercera edad	4
4	Crecimiento anual de usuarios de teléfonos móvil	6
5	TrackR	8
6	Tracker Pad	9
7	Esky	10
8	Logo de Pet Locator	10
9	Localizador	11
10	Logo de Where's my droid?	12
11	Logo de Cerberus	13
12	Logo de Prey	13
13	Logo de Find my device	14
14	Módulo de Bluetooth HC05	15
15	Módulo de Bluetooth HC06	16
16	Módulo de Wifi	19
17	Módulo de GPS	22
18	Diseño de la investigación	24
19	Tipo de teléfono celular	29
20	Forma en la que ha perdido un celular	30
21	Uso de Wifi y Bluetooth en el celular	31
22	Métodos de alerta	32
23	Opinión del dispositivo	33
24	Opinión sobre la forma de alimentación de energía para el dispositivo	34
25	Conocimiento sobre la existencia de dispositivos similares al propuesto	35
26	Interés del encuestado para usar el dispositivo	36
27	Precio del dispositivo	37
28	Módulo RF433	39
29	Pruebas con el receptor y el Arduino Uno	40
30	Diagrama de bloque del funcionamiento del sistema	41
31	Comparación de tamaño entre Arduino Uno y Arduino Pro Mini	41
32	Conexión para el módulo emisor RF433	41

N°	Descripción	Pág.
33	Código para el módulo emisor RF433	42
34	Diseño para el módulo receptor RF433	43
35	Código usado para el módulo receptor RF433	43
36	Pruebas del módulo emisor RF433	45
37	Circuito emisor y receptor en baquelita	45
38	Circuito emisor y receptor final	46
39	Diagrama del módulo receptor RF 433	47

Índice de anexos

N°	Descripción	Pág.
1	Formato de la encuesta	50
2	Diseño del módulo emisor RF433	51
3	Diseño del módulo receptor RF433	52
4	Diagrama del módulo receptor RF 433	53
5	PCB del módulo receptor RF 433	54
6	Código para el módulo emisor RF433	55
7	Código para el módulo receptor RF433	56



**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA**

UNIDAD DE TITULACIÓN

**DESARROLLO DE UN DISPOSITIVO PORTÁTIL QUE GENERE
ALERTAS EN CASO DE ALEJARSE CIERTA DISTANCIA DE UN
CELULAR**

Autor: Cedeño Quintero Henry William

Tutor: Ing. Elec. Gallegos Zurita Diana, MSc

Resumen

Los grupos vulnerables son los más propensos a extraviar sus dispositivos móviles como los niños y las personas de la tercera edad. En la presente investigación se muestra la diversidad de buscadores de objetos, desde localizadores de llaves hasta localizadores de mascotas; pero estos funcionan una vez que las personas se dan cuenta que han extraviado sus pertenencias, lo cual en el caso de un teléfono celular no es conveniente; otros métodos que existen para localizar celulares es el uso de aplicaciones que guardan un registro de los últimos posicionamientos del mismo. Además, se muestra información sobre los componentes ideales para el prototipo, mediante el enfoque mixto se hizo uso de la entrevista como una de las herramientas, se pudo conocer la frecuencia con la que se extraviaban los teléfonos móviles y el tipo de preferencias que los usuarios desearían para el dispositivo propuesto; por último se muestra el proceso paso a paso del armado del prototipo; por lo que se concluye que se pudo desarrollar el dispositivo para alertar en caso que una persona este olvidando su teléfono celular a bajo costo debido al uso herramientas libres por lo que se pueden adaptar mejoras.

Palabras claves: Dispositivo, prototipo, teléfono, celular, extravió.



**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA DE INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA**

UNIDAD DE TITULACIÓN

**‘DEVELOPMENT OF A PORTABLE DEVICE THAT GENERATES
ALERTS IN CASE OF FORGETFULNESS OF CELL PHONES’**

Author: Cedeño Quintero Henry William

Advisor: EE Gallegos León Diana, MS

Abstract

Vulnerable groups are the most likely to misplace their mobile devices such as children and the elderly. This research shows the diversity of object finders, from key locators to pet locators; but these work once people realize that they have lost their belongings, which in the case of a mobile devices is not convenient; other methods that exist to locate cell phones are the use of applications that keep a record of the latest positions of the same. In addition, information about the ideal components for the prototype is shown, using the mixed approach, the interview was used as one of the tools, it was possible to know how often mobile phones are lost and the type of preferences that users would like for the proposed device; finally, the step-by-step process of prototype assembly is shown; so it is concluded that the device could be developed to alert in case a person is forgetting their cell phone at low cost due to the use of free tools so improvements can be adapted.

Keywords: Device, prototype, telephone, cell phone, loss.

Introducción

El presente trabajo de titulación ha sido desarrollado a partir de la necesidad de desarrollar una herramienta que genere alertas en caso de olvidar el teléfono celular, ya que esta es una situación que se da constantemente en diario vivir de las personas.

En la primera parte la cual esta denominada como el problema se encontrará información más a fondo sobre la problemática que se presenta, objetivos, alcance y justificación.

En la segunda parte llamada marco teórico se encuentra información sobre el estado del arte, antecedentes de investigaciones similares, métodos de rastreo de objetos personales, como herramientas del tipo software y hardware.

En el tercer capítulo o también llamado metodología se detalla el tipo de enfoque que ha sido utilizado en la investigación, métodos y herramientas, como es la encuesta y la observación.

Por ultimo en el cuarto capítulo se detalla la forma en la que se hizo el diseño del circuito emisor y del circuito receptor con su respectivo código de funcionamiento y como se hicieron las pruebas pertinentes para comprobar el correcto funcionamiento, además de una sección de conclusiones y recomendaciones.

Capítulo I

El problema

1.1 Planteamiento del problema

“Las tecnologías van actualizándose de forma muy rápida, con la aparición de los teléfonos inteligentes como el Iphone en el año 2007, los usos de los dispositivos móviles crecieron en niveles que no se habían divisado antes” (Zaplo, 2017).

Teniendo presente que entre más funciones realice el dispositivo es más comprado, con una de estas herramientas se puede tener infinidad de posibilidades. (Zaplo, 2017)

En la actualidad se registra mucho más tráfico de información por lo que realiza los teléfonos que por los ordenadores, según una empresa Europa en España el 93% del tráfico generado es por los celulares.

Los teléfonos celulares han cambiado los métodos de comunicación entre los seres humanos debido a que por medio de estos dispositivos inteligentes las personas postean imágenes y accedes a redes sociales solo con un toque en la pantalla; conforme pasa el tiempo las llamadas telefónicas se han dejado en un segundo plano si se compara con aplicaciones de mensajería como Whatsapp. (InfoTechnology, 2018)

Los celulares que se pueden observar en la actualidad son una buena opción para las personas que manejan su vida con el uso de internet como organizar una reunión, paseos, eventos, entre otras cosas (Qstom, 2019).

De esta forma los teléfonos celulares han mejorado muchos aspectos en el diario vivir, de forma especial para las personas que han cambiado por completo los ordenadores y requieren algo por lo que hacen sus búsquedas en internet.

Hoy en día, los teléfonos móviles también se pueden representar como fuentes para almacenar datos importantes, estos pequeños aparatos electrónicos han tenido un vertiginoso crecimiento que provoca que en ocasiones resulte difícil recordar la vida sin ellos. Tales usos de los teléfonos móviles son extremadamente útiles ya que nos ayudan a ahorrar nuestro tiempo y dinero; e inclusive hoy en día hay ciudadelas en las que todo se maneja por medio de estos dispositivos desde encender las luces de la casa, abrir la puerta, hasta encender el auto.

Según las últimas encuestas realizadas por el INEC y los resultados publicados en el año 2017, para el año 2015 existía un total de 3'084.886 de personas con teléfonos celulares; para el año 2016 esta cifra subió a 4'484.087 personas dando como resultado un incremento total de 45.3% de usuarios de dispositivos móviles.



Figura 1. Incremento de usuarios con smartphones entre el 2015 y 2016. Ecuador en cifras, 2017. Información adaptada del INEC. Elaborado por el autor.



Figura 2. Personas entre 5 y 15 años que usan smartphone. Ecuador en cifras, 2017. Información adaptada del INEC. Elaborado por el autor.

Los grupos vulnerables son los más propensos a perder sus dispositivos móviles como los niños y las personas de la tercera edad. Para el año 2016 existían 426.038 personas entre 5 y 15 años que tenían activados celulares de los cuales el 69% eran del tipo Smartphone y el 31% celulares convencionales.



Figura 3. Uso de celulares por personas de la tercera edad. Ecuador en cifras, 2017. Información adaptada del INEC. Elaborado por el autor.

En el caso de los adultos mayores prefieren no hacer uso de dispositivos tipo inteligentes y prefieren lo convencional, a pesar de esto para el año 2016 se vio el 10,8% de incremento; es decir antes que para el año 2015 había un total de 332.689 adultos mayores que usaban celular y para el año 2016 la cantidad era de 368.781 personas.

Como se mencionó antes, debido a la vulnerabilidad de estos grupos se presentan constantemente la pérdida de dispositivos que ayudan a que su vida sea un poco más fácil y puedan tener contacto con sus seres queridos.

1.2 Formulación del problema

¿Existirá algún método que permita ayudar a solucionar la problemática que se presenta constantemente sobre la pérdida de teléfonos celulares?

1.3 Sistematización del problema

- a) ¿Qué componentes electrónicos utilizara el dispositivo que genere las alertas en caso de pérdida u olvido de un teléfono celular?
- b) ¿Cómo será la herramienta tecnología que de avisos en caso de perder el celular?
- c) ¿De qué forma se conectará el dispositivo diseñado y el teléfono móvil?
- d) ¿Cómo se verificará el correcto funcionamiento del dispositivo?

1.4 Objetivos de la investigación

1.4.1 Objetivo general

Buscar un método con el que se pueda evitar que las personas entre 40 y 65 años de edad extravíen sus dispositivos portátiles y con ellos información personal e importante.

1.4.2 Objetivos específicos

- a) Elegir los componentes óptimos para desarrollar el dispositivo portátil para las alertas.
- b) Investigar sobre la frecuencia, forma y sector en el que se da constantemente la pérdida de dispositivos
- c) Conocer sobre la importancia para las personas de desarrollar un dispositivo que alerte en caso que se deje olvidado el teléfono celular.
- d) Realizar el prototipo del dispositivo portátil que alerte cuando se deje olvidado el teléfono móvil.

1.5 Justificación

Actualmente las personas no solo usan el celular para realizar llamados, en estos dispositivos las personas almacenan cosas importantes, como información laboral, información personal, alertas, controlar aparatos electrónicos del hogar, generar recordatorios y una infinidad de utilidades más; pueden ser adquiridos dependiendo de la economía y necesidades del usuario, muchos de estos usuarios realizan sacrificios para poder comprarlos por lo que es de gran pesar llegar a perderlo; esta es una de las razones por la que se presenta la necesidad de diseñar un dispositivo que permita alertar en caso de que se aleje del teléfono celular.

1.6 Delimitación

La presente investigación se encuentra delimitada por los siguientes aspectos:

- **Campo:** Tecnología electrónica. El dispositivo será armado con tecnología del tipo open source por lo que hará que su costo sea reducido.
- **Área:** Diseño de circuitos.
- **Problema:** El extravío o pérdida de dispositivos móviles.
- **Delimitación temporal:** Abril – Septiembre del 2019

1.7 Alcance

Como alcance se propone realizar el prototipo de un dispositivo que tenga comunicación con el teléfono móvil y que genere una alerta sonora en caso de que este tome cierta distancia; el dispositivo estará conformado por un microcontrolador y un bluetooth y la medición de la distancia será realizada por la fuerza de señal que exista entre este último y el celular; ayudando de esta forma a reducir la pérdida de teléfono celulares.

Capítulo II

Marco teórico

2.1 Antecedentes

Debido a que día a día las personas olvidan o extravían sus objetos personales, existe la necesidad de crear un dispositivo que alerte cuando estos se olviden o se alejan de la persona. La seguridad personal es un tema de suprema importancia, ya que en nuestras actividades del diario vivir realizamos múltiples labores, generando con ello descuidos involuntarios de objetos personales como lo es el teléfono celular.

La Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones (ARCOTEL), hizo una publicación usando infografías sobre la cantidad de usuarios del Servicio Móvil Avanzado – SMA y acceso a internet, del mes de junio del 2018:

- 46,4% de usuarios del Servicio Móvil Avanzado han adquirido un teléfono inteligente.
- En el país hay 8,1 millones de usuarios que tiene internet en su celular.
- La tenencia de internet móvil ha crecido desde 2010 en 46 puntos: de 2.4% a 48,7%.
- De 100 niños, 11 que se encuentran en la edad de 5 a 15 años, tiene un dispositivo activo y 6 de ellos usan teléfonos inteligentes. (Arcotel, 2017)



Figura 4. Crecimiento anual de usuarios de teléfono móvil, 2017. Información adaptada de la investigación directa. Elaborado por Cedeño Henry.

Según una publicación con información de estadísticas del ARCOTEL en el 2017, ha sucedido un aumento importante en usuarios de telefónico móvil desde el año 2010.

Se considera la información de los años 2015 a 2017, el valor promediado de aumento en el servicio de internet móvil se debe al uso del SMA en el país, lo que trajo consigo el uso de la tecnología 3G y 4G con lo que se facilita aún más el acceso a las diferentes plataformas de internet, desde buscadores hasta redes sociales. (Arcotel, 2017)

2.1.1 Localizadores de objetos perdidos

Son muchos los esfuerzos de la tecnología por ayudar a cubrir defectos mejorando la calidad de vida, y entre ellos, se encuentra la posibilidad de solucionar los despistes que alguna vez se ha tenido. Estos sistemas de geo posicionamiento y localización se han puesto muy de moda últimamente, gracias entre otras cosas, al internet de las cosas.

2.1.1.1 TrackR

Usar TrackR es tan sencillo como enchufar cada rastreador en una habitación y enganchar el pequeño llavero al objeto que tenemos perder. A partir de ese momento podremos preguntar a la app de TrackR instalada en nuestro smartphone, en qué lugar de nuestro hogar está el llavero, y por tanto, el objeto que deseamos encontrar.

Pero las bondades de TrackR no se quedan ahí, y es que el llavero también está equipado con un chip GPS que no permitirá rastrear cualquier objeto más allá de las paredes de casa. Una opción ideal para conocer en todo momento la ubicación de nuestros hijos o mascota. (Mepal, 2015)

TrackR funciona gracias a una app, que debe ser instalada previamente en nuestro smartphone, y a través de la cual tendremos que configurar tanto los rastreadores (uno por habitación) como la distribución de las habitaciones mediante un sencillo mapa. También es compatible con el asistente de voz Alexa de Amazon para recibir órdenes mediante voz, a las que TrackR responde con la habitación en la que se encuentra el objeto en cuestión.



Figura 5. TrackR, 2019. Información adaptada de Omicrono. Elaborado por Omicrono.

2.1.1.2 Localizador discreto

Este dispositivo es un localizador que funciona con GPS que no supera la medida de una moneda de 0.25ctvos. con el que se puede hacer un rastreo en tiempo real; puede ser utilizado varias veces, solo se encuentra en la necesidad de cambiar el adhesivo y ubicarlo para empezar a rastrear. (Spy World, 2016)

Las tecnologías de este tipo necesitan un sistema de alimentación, pero al ser tan delgado se ha ideado un método para brindar energía por medio de la inducción que genera el cargador. (Spy World, 2016)

La duración de batería está en un rango de 7 días dependiendo de la cantidad de veces en las que se haga revisión de la ubicación, según esto podría durar más o menos tiempo del que se espera. (Moya, 2015)



Figura 6. Tracker Pad, 2019. Información adaptada de Omicrono. Elaborado por omicrono.

2.1.1.3 Localizadores de llaves

Esky es una marca conocida de localizadores de llaves, se pueden adhrir hasta 6 dispositivos a este sistema, debido a su forma pueden ser colocados en animales, objetos personales como billetera, estuches, llaves, etc. (Localizadores, 2018)

El funcionamiento de este localizador se da solo presionando un botón con el que se generara un pitido para buscar el otro dispositivo, el receptor tiene una luz led que sirve para facilitar la búsqueda en ambientes oscuros.

Debido a que este dispositivo funciona por medio de la radiofrecuencia, puede atravesar ciertos materiales que van desde una tela hasta una pared mientras el dispositivo

extraviado se encuentre en no más de 40 metros a la redonda, ha sido pensada para que sea usada en interiores. (Localizadores, 2018)



Figura 7. Esky, 2019. Información adaptada de Omicrono. Elaborado por Omicrono.

2.1.1.4 Localizador de mascotas

Este localizador tiene en su estructura un dispositivo GPS el cual es colocado en la correa de las mascotas, con lo que se convierte en un instrumento que es grato y confiable. Permite que las mascotas no se extravíen ya que ofrecen la información de ubicación en tiempo real, además de respaldar las ubicaciones de días anteriores; en caso de que el dispositivo este teniendo bajos niveles de batería o si la mascota se aleja de la distancia estipulada se emite de forma inmediata una alerta para que no suceda ningún percance, posee un precio accesible y todo el control se puede realizar desde el teléfono celular. (Pet locator, 2016)



Figura 8. Logo de pet locator, 2019. Información adaptada de petlocator.com . Elaborado por el autor.

2.1.2 Otras formas de encontrar un teléfono celular

Debido a la importancia que representa hoy en día el uso de los teléfonos celulares en la vida de las personas y los costos que representa adquirir uno de estos dispositivos, no se puede hacer de menos la pérdida de este, debido al esfuerzo que represento conseguirlo además de la cantidad de información personal que se puede encontrar en ellos. (Avedaño, 2017)



Figura 9. Localizadores, 2019. Información adaptada de <https://comolocalizarcelular.eu>. Elaborado por el Pet locator.

La forma de rastrear y así poder encontrar un dispositivo móvil es por medio de aplicaciones de desarrolladores externos; entre las más populares se tiene: wher's my droid?, Cerberus, Look up mobile security, Prey; algunas de estas aplicaciones no solo ayudan con el rastreo del dispositivo móvil sino que también son capaces de darle un reset al dispositivo en caso de que no exista forma de recuperarlo. (Avedaño, 2017)

2.1.2.1 Where's my droid?

Por medio de esta aplicación se pueden conseguir muchos métodos de seguridad para implementar en los dispositivos Android. Se debe acceder a una cuenta de google que estará vinculada al dispositivo, en caso de tener varios dispositivos usando la cuenta aparecerá un listado para seleccionar los que se desee proteger, además por medio de una lista de invitados se puede permitir que otros usuarios de Android como algún familiar tenga acceso a la protección, en caso de extraviar el dispositivo se podría configurar la alerta sonora que será activada por lo menos durante 5 minutos con el volumen más alto así sea que se encuentre con perfil silencioso. (Avedaño, 2017)



Figura 10. Logo de Where's my droid, 2019. Información adaptada de Prey Project. Elaborado por Prey.

2.1.2.2 Cerberus

Esta aplicación brinda características que todo usuario podría requerir en caso de que se produzca el infortunado escenario de extraviar el móvil. En primer esta aplicación tiene las siguientes características:

- Permite ubicar le dispositivo a nivel mundial.
- Hace que el dispositivo emita sonidos.
- Se puede eliminar todos los datos del dispositivo.
- Realiza respaldo de la información.
- Se lo puede controlar remotamente por internet.
- Las alertas pueden ser personalizadas.

Desde la aparición de esta aplicación ha tomado mucha fuerza debido a la numerosa cantidad de opciones que ofrece y por ser preciso y fiable cuando se desea localizar los teléfonos celulares. Para conseguir esto, el software ofrece 2 opciones importantes. La primera función es que se lo puede usar desde internet, siempre y cuando el teléfono se encuentre funcionando a través de una red; en caso de no estarlo, el programa envía mensajes de texto para poder triangular la posición del teléfono por medio de las repetidoras que se encuentren alrededor y por consiguiente realizar la búsqueda en el mapa. (Collado, 2018)

Con este software se puede eliminar la información que se encuentre en el teléfono, la memoria SD de forma remota, además genera alerta así sea que el dispositivo se encuentre en silencio. Gracias a un código que envía el software se podrá acceder al dispositivo

haciendo grabaciones de voz y tomando fotos, además de realizar un barrido con la información de llamadas realizadas en días contiguos y la ubicación y características de red a la que el dispositivo se haya conectado. (Avedaño, 2017)



Figura 11. Logo de Cerberus, 2019. Información adaptada de Prey Porject. Elaborado por Prey.

2.1.2.3 Prey

Esta aplicación permite realizar un rastreo y control con el fin de detectar cuando un equipo se mueve de un área por medio de un rastreo de bajo consumo para encontrar el dispositivo, además que tiene una opción que permite realizar un historial de búsquedas hora por hora para saber los lugares en los que estuvo.

Brinda seguridad de datos ya que se puede borrar carpetas y directorios en los equipos perdidos, recupera documentos específicos y salva fotografías o encripta la computadora a distancia con el fin de proteger la privacidad.



Figura 12. Logo de Prey, 2019. Información adaptada de Prey Porject. Elaborado por Prey.

2.1.2.4 Find my device

Esta aplicación permite buscar, bloquear y suprimir de por métodos remotos la información que se encuentre en un celular que se haya perdido. Tiene otras características como conocer el tiempo de duración de la batería del dispositivo y las redes inalámbricas a las que se conecte. Existen otros métodos de rastreos, pero esta es una de las más fáciles para los usuarios.

Con el cambio de marca, Find My Device es en la actualidad una herramienta que pertenece a la protección de dispositivos de Google Play, además posee otros métodos de

protección para contenido malicioso. Google está usando su conocimientos que han desarrollado del aprendizaje automático para analizar y cotejar los softwares que han sido instalados en los dispositivos móviles, y aunque la función Verificar aplicaciones ha existido desde la era de Jelly Bean , Google está haciendo que el proceso sea mucho más visible para los usuarios.(Jimenez, 2018)



Figura 13. Logo de Find my device, 2019. Información adaptada de google play. Elaborado por Google Play.

2.2 Marco teórico

2.2.1 Dispositivos de conexión

2.2.1.1 Bluetooth

Bluetooth es un estándar abierto de tecnología inalámbrica para transmitir datos de dispositivos electrónicos fijos y móviles a distancias cortas. Esta tecnología inalámbrica permite la comunicación entre dispositivos compatibles con Bluetooth. Se utiliza para conexiones de corto alcance entre computadoras de escritorio y portátiles, PDA (como Palm Pilot o Handspring Visor), cámaras digitales, escáneres, teléfonos celulares e impresoras.

El infrarrojo una vez sirvió para el mismo propósito que Bluetooth, pero tenía una serie de inconvenientes. Por ejemplo, si hubiera un objeto colocado entre los dos dispositivos de comunicación, la transmisión se interrumpiría. (Es posible que haya notado esta limitación al usar un control remoto de televisión). Además, la comunicación basada en infrarrojos era lenta y los dispositivos a menudo eran incompatibles entre sí.

2.2.1.2 Módulo HC-05

El HC-05 es un módulo muy bueno que puede agregar funcionalidad inalámbrica bidireccional (dúplex completo) a sus proyectos. Puede usar este módulo para comunicarse

entre dos microcontroladores como Arduino o comunicarse con cualquier dispositivo con funcionalidad Bluetooth como un teléfono o computadora portátil. Hay muchas aplicaciones de Android que ya están disponibles, lo que hace que este proceso sea mucho más fácil. El módulo se comunica con la ayuda de USART a una velocidad de 9600 baudios, por lo tanto, es fácil de interactuar con cualquier microcontrolador que admita USART. También podemos configurar los valores predeterminados del módulo utilizando el modo de comando. Entonces, si está buscando un módulo inalámbrico que pueda transferir datos desde su computadora o teléfono móvil al microcontrolador o viceversa. (Geek Factory, 2014)



Figura 14. Módulo de bluetooth HC05, 2019. Información adaptada de Geek factory. Elaborado por el autor.

El HC-05 tiene dos modos de funcionamiento, uno es el modo de datos en el que puede enviar y recibir datos de otros dispositivos Bluetooth y el otro es el modo de comando AT donde se puede cambiar la configuración predeterminada del dispositivo. Podemos operar el dispositivo en cualquiera de estos dos modos usando el pin de la llave como se explica en la descripción del pin. (Components, 2018)

Es muy fácil emparejar el módulo HC-05 con microcontroladores porque funciona utilizando el protocolo de puerto serie (SPP). Simplemente alimente el módulo con + 5V y conecte el pin Rx del módulo al Tx de MCU y el pin Tx del módulo a Rx de MCU. (Components, 2018)

Durante el encendido, el pin de la llave se puede conectar a tierra para ingresar al modo de Comando, si se deja libre, ingresará por defecto al modo de datos. Tan pronto como el

módulo esté encendido, debería poder descubrir el dispositivo Bluetooth como "HC-05" y luego conectarse con él utilizando la contraseña predeterminada 1234 y comenzar a comunicarse con él. Entre sus aplicaciones se tiene:

- Comunicación inalámbrica entre dos microcontroladores.
- Comuníquese con una computadora portátil, computadoras de escritorio y teléfonos móviles
- Aplicación de registro de datos
- Aplicaciones de consumo
- Robots inalámbricos
- Automatización del hogar

2.2.1.3 *Módulo HC-06*



Figura 15. Módulo de bluetooth HC06, 2019. Información adaptada de Geek factory. Elaborado por el autor.

El módulo bluetooth HC-06 es un módulo bluetooth esclavo diseñado para la comunicación serial inalámbrica. Es un módulo esclavo, lo que significa que puede recibir datos en serie cuando los datos en serie se envían desde un dispositivo bluetooth maestro (dispositivo capaz de enviar datos en serie a través del aire: teléfonos inteligentes, PC). (Class Engineering WUSTL, 2015)

Cuando el módulo recibe datos inalámbricos, se envía a través de la interfaz en serie exactamente cuando se recibe. No se necesita ningún código fuente específico para el módulo Bluetooth en el chip Arduino. Se utiliza una aplicación en el teléfono para enviar entradas al módulo que recibe y luego lo transfiere al Arduino. El Arduino y los actuadores

a su vez responden en consecuencia, como se especifica en el código fuente. Cuando el módulo no está en un estado emparejado, el LED del módulo parpadea rápidamente, mientras que cuando está emparejado con la aplicación en el teléfono, el LED del módulo está en rojo fijo. (Class Engineering WUSTL, 2015)

El módulo HC-06 tiene cuatro pines que son necesarios para hacer una conexión con el Arduino UNO. El pin VCC es donde el módulo recibe su voltaje de entrada y, por lo tanto, está conectado al pin de 5V en el Arduino. El GND en el módulo es el pin de tierra que se conecta al pin de tierra en el Arduino. En otras palabras, es el punto de referencia desde donde se miden todos los otros voltajes. RXD y TXD son los pines de recepción y transferencia respectivamente en el módulo. El módulo recibe los datos en serie del dispositivo maestro (teléfono inteligente) a través del pin RXD y luego transfiere esos datos al Arduino usando el pin TXD. (Class Engineering WUSTL, 2015)

2.2.1.4 Comparativa entre el módulo HC-05 y HC-06

Tabla 1. Tipos de bluetooth, 2019

Característica	HC - 05	HC - 06
Sensibilidad	-80 dBm	-80 dBm
Voltaje de operación	3.1 – 4.2 V	1.8 – 3.6
Versión bluetooth	2.0	2.0
Consumo de corriente	8 mA	8.5 Ma
Tamaño	27mm X 13 mm X 2mm	27mm X 12.5 mm X 2.4mm
Tipo de programación	Comando AT + SPP	Comando AT + SPP
Roles	Master - Slave	Master – Slave

Información obtenida de la investigación directa, Elaborado por Cedeño Henry.

2.2.1.5 Wifi

El nombre dado IEEE 802.11 por Wireless Ethernet Compatibility Alliance (WECA, ahora Wi-Fi Alliance), se refiere a la naturaleza inalámbrica de la LAN y a la fidelidad (es decir, fidelidad o integridad) de la señal. también se ha atribuido al Grupo de trabajo IEEE 802.11, con Wi que se refiere al hecho de que un cable sirvió tradicionalmente como

medio físico para LAN, y el homónimo Fi que se refiere a PHY, la capa física del modelo de referencia OSI. Entonces, Wireless PHY se convirtió en Wi-Fi. De una forma u otra, o tal vez en ambos sentidos, el Wi-Fi se convirtió en la lengua vernácula para 802.11 y especialmente 802.11b.

La tecnología estándar de red de área local inalámbrica (WLAN) para conectar computadoras y una miríada de dispositivos electrónicos entre sí y a Internet. Wi-Fi es la versión inalámbrica de una red Ethernet cableada, y comúnmente se implementa junto a ella.

Wi-Fi es un tipo de tecnología de red inalámbrica utilizada para conectarse a Internet. Las frecuencias a las que funciona el wi-fi son 2.4Ghz o 5Ghz, aseguran que no se encuentren interferencias con los teléfonos celulares, la transmisión de radio, la antena de TV y las radios bidireccionales durante la transmisión. (Techopedia, 2015)

Para simplificar, Wi-Fi es básicamente solo ondas de radio transmitidas desde un enrutador Wi-Fi, un dispositivo que detecta y descifra las ondas y luego envía datos de vuelta al enrutador. Funciona de manera muy similar a una radio AM / FM, pero es un canal de comunicación bidireccional. El Wi-Fi funciona a distancias más largas que el bluetooth o el infrarrojo y también es una tecnología discreta de baja potencia, lo que lo hace adecuado para dispositivos portátiles como computadoras portátiles y computadoras de mano. Wi-Fi se rige por Wi-Fi Alliance, una asociación de fabricantes y reguladores que define estándares y certifica productos como compatibles con Wi-Fi. (Techopedia, 2015)

Existen varios estándares de Wi-Fi con diferentes velocidades y requisitos de energía. El primer estándar fue 802.11b, aunque es el más lento, pero menos costoso en términos de costo. Esto pronto se actualizó a 802.11a y 802.11g. Ambos estándares incluían tecnología para dividir la señal de radio y así reducir la interferencia. El último estándar es 802.11n, que permite rangos y rendimiento de datos aún más largos. (Techopedia, 2015)

Una red Wi-Fi puede ser pública (denominada zona activa), para uso privado de una organización o para uso doméstico. Una red puede incluso estar en toda la ciudad. Por ejemplo, la ciudad sudafricana de Ciudad del Cabo tiene una red Wi-Fi en gran parte de la ciudad. París, Francia, actualmente está desplegando una ambiciosa red de Wi-Fi de alta velocidad en toda la ciudad. (Techopedia, 2015)

Originalmente, las organizaciones solo usaban Wi-Fi debido a su innovación y costo. Pero como con todo lo electrónico, el paso del tiempo significa que se volvió más asequible para más usuarios.

Varios usuarios hogareños expertos en tecnología ahora conectan sus conexiones de Internet y comunicaciones de dispositivos a través de Wi-Fi. La mayoría de las computadoras modernas están habilitadas para Wi-Fi e incluyen hardware incorporado para conectarse a una red Wi-Fi. (Techopedia, 2015)

A pesar de sus muchas ventajas, el Wi-Fi no está exento de inconvenientes. Primero y principal es el tema de la seguridad, ya que la red está ampliamente disponible, es una invitación abierta para los piratas informáticos. Los usuarios de puntos de acceso están en riesgo ya que sus computadoras son fácilmente accesibles para todo tipo de piratas informáticos y ladrones de identidad. (Techopedia, 2015)

El segundo es el problema de la congestión de la red. Todos los dispositivos Wi-Fi en un área se comunican con un enrutador, si el número de usuarios es demasiado grande o si los usuarios están transmitiendo y recibiendo demasiados datos, el enrutador se abruma y no puede transmitir datos lo suficientemente rápido. Esto se puede resolver agregando más enrutadores, lo que aumenta los gastos.



Figura 16. Módulo de wifi, 2017 Información adaptada de Aprendiendo Arduino. Elaborado por el autor.

2.2.1.6 Radio frecuencia

La radiofrecuencia (RF) se refiere a la tasa de oscilación de ondas de radio electromagnéticas en el rango de 3 kHz a 300 GHz, así como a las corrientes alternas que transportan las señales de radio. Esta es la banda de frecuencia que se utiliza para la transmisión y transmisión de comunicaciones. Aunque RF realmente representa la velocidad de oscilación de las ondas, es sinónimo del término "radio" o simplemente comunicación inalámbrica. (Techopedia, 2015)

La frecuencia de radio se mide en unidades llamadas Hertz, que representan el número de ciclos por segundo cuando se transmite una onda de radio. Un hercio equivale a un ciclo

por segundo; Las ondas de radio varían de miles (kilohercios) a millones (megahercios) a miles de millones (gigahercios) de ciclos por segundo. Las microondas son un tipo de onda de radio con frecuencias más altas. Las frecuencias de radio no son visibles para el ojo humano. (Tech Target, 2016)

La radiofrecuencia se está utilizando en muchos campos, pero en el contexto de la tecnología de la información y las comunicaciones se refiere a la banda de frecuencia en la que se transmiten y transmiten las señales de telecomunicaciones inalámbricas.

La banda de frecuencia se divide en diferentes partes, que luego se asignan a diferentes industrias tecnológicas. Esto se conoce como el espectro de radio. Por ejemplo, la banda VHF (muy alta frecuencia), que varía de 30 a 300 MHz, se está utilizando para radio FM, transmisiones de TV y radioaficionados y sus contrapartes. Para muchos dispositivos de comunicación electrónica, se está utilizando la banda de frecuencia ultra alta (UHF). Este es el espacio utilizado por teléfonos móviles, LAN inalámbrica, Bluetooth y TV y radio terrestre. (Techopedia, 2015)

La radiofrecuencia se produce al oscilar la corriente un número específico de veces y luego irradiarla desde un conductor, denominado antena, al espacio vacío (esto se refiere al espacio ocupado por aire en lugar de objetos sólidos y no se refiere al espacio exterior) como ondas de radio electromagnéticas. Las señales de RF se envían y reciben usando conductores a través del fenómeno conocido como efecto de piel, donde la corriente de RF se engancha y fluye a través de la superficie de los conductores en lugar de penetrarlos y pasar a través de ellos como lo hace con otros sólidos no conductores. Este efecto es el núcleo y la base de la tecnología de radio. (Techopedia, 2015)

Muchos tipos de dispositivos inalámbricos utilizan campos de RF. Los teléfonos inalámbricos y celulares, las estaciones de transmisión de radio y televisión, Wi-Fi y Bluetooth, los sistemas de comunicaciones por satélite y las radios bidireccionales operan en el espectro de RF. Además, otros aparatos fuera de las comunicaciones, incluidos hornos microondas y abridores de puertas de garaje, funcionan con frecuencias de radio. Algunos dispositivos inalámbricos, como los controles remotos de TV, algunos teclados de computadora inalámbricos y ratones de computadora, funcionan a frecuencias IR, que tienen longitudes de onda electromagnéticas más cortas. (Tech Target, 2016)

2.2.1.7 GPS

Significa "Sistema de posicionamiento global". El GPS es un sistema de navegación por satélite que se utiliza para determinar la posición en el suelo de un objeto. La

tecnología GPS fue utilizada por primera vez por el ejército de los Estados Unidos en la década de 1960 y se expandió al uso civil en las próximas décadas. Hoy en día, los receptores GPS se incluyen en muchos productos comerciales, como automóviles, teléfonos inteligentes, relojes de ejercicios y dispositivos SIG. (Techterms, 2014)

El sistema GPS incluye 24 satélites desplegados en el espacio a unas 12,000 millas (19,300 kilómetros) sobre la superficie de la tierra. Orbitan alrededor de la Tierra una vez cada 12 horas a un ritmo extremadamente rápido de aproximadamente 7,000 millas por hora (11,200 kilómetros por hora). Los satélites están distribuidos uniformemente para que se pueda acceder a cuatro satélites a través de una línea de visión directa desde cualquier parte del mundo. (Techterms, 2014)

Cada satélite GPS transmite un mensaje que incluye la posición actual, la órbita y la hora exacta del satélite. Un receptor GPS combina las transmisiones de múltiples satélites para calcular su posición exacta utilizando un proceso llamado triangulación. Se requieren tres satélites para determinar la ubicación de un receptor, aunque una conexión a cuatro satélites es ideal ya que proporciona una mayor precisión. (Techterms, 2014)

Para que un dispositivo GPS funcione correctamente, primero debe establecer una conexión con el número requerido de satélites. Este proceso puede llevar desde unos segundos hasta unos minutos, dependiendo de la fuerza del receptor. Por ejemplo, la unidad GPS de un automóvil generalmente establecerá una conexión GPS más rápida que el receptor en un reloj o teléfono inteligente. La mayoría de los dispositivos GPS también utilizan algún tipo de almacenamiento en caché de ubicación para acelerar la detección de GPS. Al memorizar su ubicación anterior, un dispositivo GPS puede determinar rápidamente qué satélites estarán disponibles la próxima vez que busque una señal GPS. (Techterms, 2014)

El GPS (Sistema de Posicionamiento Global) es una "constelación" de aproximadamente 30 satélites bien espaciados que orbitan la Tierra y hacen posible que las personas con receptores terrestres determinen su ubicación geográfica. La precisión de la ubicación es de 100 a 10 metros para la mayoría de los equipos. La precisión se puede determinar dentro de un (1) metro con equipo especial aprobado por los militares. El equipo GPS es ampliamente utilizado en la ciencia y ahora se ha convertido en un costo suficientemente bajo para que casi cualquier persona pueda tener un receptor GPS. (Techtarget, 2017)

El GPS se está utilizando en la ciencia para proporcionar datos que nunca antes habían estado disponibles en la cantidad y grado de precisión que el GPS hace posible. Los

científicos están utilizando el GPS para medir el movimiento de las capas de hielo ártico, las placas tectónicas de la Tierra y la actividad volcánica. (Techtarget, 2017)

La tecnología GPS móvil ha permitido a los teléfonos inteligentes de hoy en día con medios convenientes y altamente eficientes para que los usuarios finales reciban instrucciones de navegación a través de un proceso de sistema de posicionamiento global llamado "trilateración". El receptor GPS incorporado de un teléfono también se comunica con una serie de satélites que proporcionan instrucciones de navegación para aquellos que están en un automóvil o a pie. Los teléfonos más avanzados tecnológicamente pueden identificar calles y atracciones individuales en los mapas, así como proporcionar la capacidad de seguimiento narrado. (Techtarget, 2017)

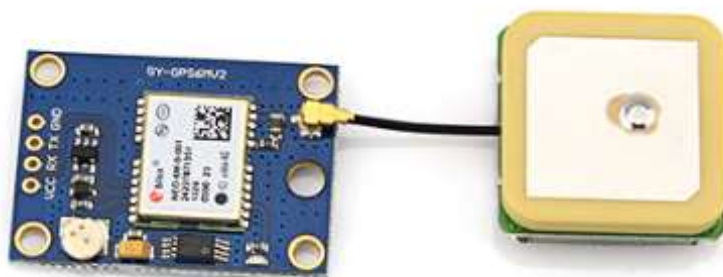


Figura 16. Módulo de GPS, 2017 Información adaptada de Aprendiendo Arduino. Elaborado por el autor.

2.3 Marco conceptual

2.3.1 Dispositivo

“Es un aparato o componente que desarrolla ciertos trabajos previamente configuradas. Su nombre está afín a que dicho artificio está dispuesto para cumplir con su objetivo”. (Definicion de, 2017)

2.3.2 Localizador

“Es un tipo de dispositivo que tiene por objetivo enviar y recibir una señal. Por medio de esto enseña el posicionamiento en el que está ubicado. Lo que favorece la ubicación del sistema. Al tener un margen de error muy pequeño, la fiabilidad es muy alta”. (UVI, 2016)

2.3.3 Batería

“Una batería es un dispositivo que produce electrones a través de reacciones electroquímicas y contiene terminales positivos (+) y negativos (-). Una batería consta de una o más células electroquímicas, que transforman la energía química almacenada

directamente en energía eléctrica. Cuando una carga externa se conecta a una batería, los electrones cruzan del terminal negativo al positivo, creando una corriente eléctrica. Esta corriente puede alimentar un motor, una bombilla, un reloj, una computadora, un teléfono celular y otros dispositivos o equipos electrónicos. La velocidad de flujo de la batería está determinada por la resistencia interna de la batería y la carga externa.”. (definición de, 2015)

2.3.4 Microcontrolador

es un circuito integrado que es el componente principal de una aplicación embebida. Es como una pequeña computadora que incluye sistemas para controlar elementos de entrada/salida. También incluye a un procesador y por supuesto memoria que puede guardar el programa y sus variables (flash y RAM). Funciona como una mini PC. Su función es la de automatizar procesos y procesar información. El microcontrolador se aplica en toda clase de inventos y productos donde se requiere seguir un proceso automático dependiendo de las condiciones de distintas entradas. (Het pro, 2017)

2.4 Marco contextual

La presente investigación se lleva a cabo en la ciudad de Guayaquil, y está dirigida a los usuarios de teléfonos celulares que por algún motivo suelen perderlos; el fin de este proyecto es elaborar un dispositivo que genere alertar recordatorias en caso de que el dueño del teléfono tome cierta distancia y este en condición de olvidarlo.

2.5 Marco legal

El Art. 350 de la Constitución de la República del Ecuador señala que el Sistema de Educación Superior tiene como finalidad la formación académica y profesional con visión científica y humanista; la investigación científica y tecnológica; la innovación, promoción, desarrollo y difusión de los saberes y las culturas; la construcción de soluciones para los problemas del país, en relación con los objetivos del régimen de desarrollo;

El Art. 8.- Fines de la Educación Superior.- La educación superior tendrá los siguientes fines:

- a) Aportar al desarrollo del pensamiento universal, al despliegue de la producción científica, de las artes y de la cultura y a la promoción de las transferencias e innovaciones tecnológicas;

Capítulo III

Metodología de la investigación

3.1 Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es un conjunto de métodos y procedimientos utilizados al coleccionar y analizar medida de las variables especificadas en la investigación del problema de investigación. (Montano, 2018)

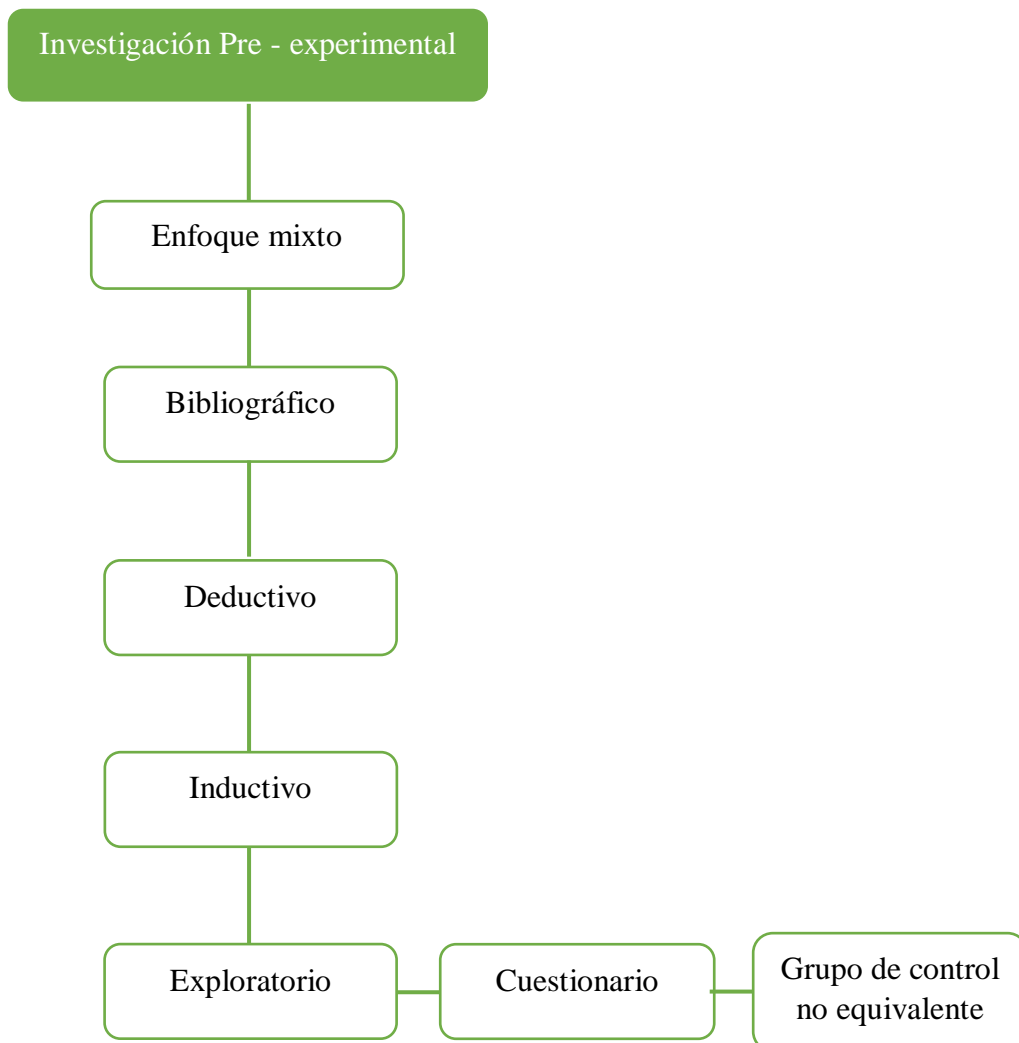


Figura 18. Diseño de la investigación, 2019. Información obtenida de la investigación directa. Elaborada por Cedeño Henry.

En la figura anterior se muestra el diseño de investigación que es pre- experimental la misma que posee un enfoque mixto debido a los métodos usados como lo son el bibliográfico, exploratorio, deductivo, inductivo para la toma de decisiones junto con el cuestionario como herramienta para obtener información sobre la posibilidad de aceptación del dispositivo a un grupo de control no equivalente.

3.2 Enfoque de la investigación

3.2.1 Enfoque mixto

El enfoque mixto es un proceso que recoleta, analiza y vincula datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio o una serie de investigaciones para responder a un planteamiento. (Ruiz, 2017)

Utiliza variedad de instrumentos para recoger información como las entrevistas, imágenes, observaciones, historias de vida, en los que se describen las rutinas y las situaciones problemáticas, así como los significados en la vida de los participantes.

Las investigaciones con enfoque mixto consisten en la integración sistemática de los métodos cuantitativo y cualitativo en un solo estudio con el fin de obtener una “fotografía” más completa del fenómeno. Pueden ser conjuntados de tal manera que las aproximaciones cuantitativa y cualitativa conserven sus estructuras y procedimientos originales.

3.3 Método de la investigación

3.3.1 Método bibliográfico

La investigación bibliográfica constituye una excelente introducción a todos los otros tipos de investigación, además de que constituye una necesaria primera etapa de todas ellas, puesto que ésta proporciona el conocimiento de las investigaciones ya existentes. Este tipo de investigación ha sido utilizada para la búsqueda de información referente a tecnologías similares y sus aplicaciones en los que se encontró dispositivos como los rastreadores de mascotas y de llaves, además de encontrar datos sobre la tecnología que podría ser implementada en el dispositivo como lo es la radio frecuencia.

3.3.2 Método exploratorio

“Son investigaciones que propone una visión general de un problema referido a un objeto de estudio concreto”. (Martínez de Sánchez, 2013). Puede aceptarse este tipo de tema cuando se refiere a un segmento del saber poco explorado y sobre el que es difícil enunciar hipótesis posibles de demostración. En el caso de esta investigación al hacer uso de este método se acudieron a diferentes fuentes de información como son los libros, investigaciones científicas y el internet.

3.3.3 Método deductivo

Debido al uso de la encuesta como herramienta de investigación se pudo conocer que entre las principales formas de pérdida del celular se tiene el olvido en algún medio de

transporte público como buses y taxis; y en un segundo lugar los olvidos se han dado luego de una reunión o fiesta.

Además, se realizó una comparativa sobre el tipo de tecnología que debería usar la cual se muestra a continuación:

Tabla 2. Comparación entre bluetooth, wifi, y radiofrecuencia, 2019

Característica	Bluetooth	Wifi	Radio frecuencia
Alcance (metros)	Hasta 10 metros	Hasta 25 metros	3 metros
Tipo de alimentación	Batería de Litio	Batería de Litio	Batería de Litio
	Corriente alterna	Corriente alterna	Corriente alterna
Duración de batería	300 horas (12.5 días)	200 horas	400 horas

Información adaptada de la investigación directa. Elaborado por Cedeño Henry.

Debido a la encuesta que se realizó, los usuarios indicaron que usaban muy seguro las tecnologías Wifi y bluetooth constantemente por lo que preferían un dispositivo que tenga su propia fuente de alimentación, debido a que al usar las tecnologías antes mencionadas realizan un mayor consumo de batería en los celulares.

Además del tipo de tecnología que usaría el dispositivo se debió buscar una forma inmediata de alertar a los usuarios sobre el olvido de sus dispositivos móviles por lo que la forma más eficiente era emitir una alerta sonora, para buscar el celular; por lo que el componente que se utilizaría debería ser un piezo eléctrico o también conocido como buzzer.

3.3.4 Método inductivo

El método inductivo es “una forma de razonamiento en la que, a partir de determinadas experiencias u observaciones particulares, se extrae una ley o principio general común a todas”. (Educada.mente, 2016). Esto es todo lo contrario de la deducción ya que en la inducción se va de lo particular a lo general.

El método inductivo puede emplearse como eficaz estrategia de aprender, ya que se basa en la experiencia e involucra al investigador plenamente en el proceso; observando, comparando, razonando y generalizando. Con esta herramienta se puede conseguir una idea de lo que el dispositivo debería utilizar según las necesidades de los futuros usuarios.

3.3.5 Método descriptivo

Tiene como finalidad definir, clasificar, catalogar o caracterizar el objeto de estudio, este método implica la recopilación y presentación sistemática de datos para dar una idea clara determinada situación. (Yanez, 2018). Por medio de este método se ha logrado identificar con mayor claridad las formas en las que se extravían los teléfonos celulares y la frecuencia con la que le sucede a los usuarios, con el que se tiene una perspectiva más clara de la problemática.

3.4 Población y muestra

Para hacer el respectivo muestreo se hizo uso del método intencional o de juicio en las que las muestras se seleccionan basándose únicamente en el conocimiento y la credibilidad del investigador. En otras palabras, los investigadores eligen solo a aquellos que estos creen que son los adecuados (con respecto a los atributos y la representación de una población) para participar en un estudio de investigación.

Para este caso la encuesta fue dirigida a personas que se encuentren en el rango entre 40 y 65 años de edad; que habitan en la Coop. Nuevo Guayaquil 3ra etapa Flor de Bastión, en la que se conoció que había 150 personas que pertenecen al grupo antes mencionado y luego se procedió a realizar el cálculo de la muestra

$$n = \frac{z^2 * p * q * N}{e^2(N - 1) + z^2 * p * q}$$

$$n = \frac{95^2 * 0.5 * 0.5 * 150}{5^2(150 - 1) + 95^2 * 0.5 * 0.5} = 108 \text{ personas}$$

Tendiendo lo siguiente:

- n= Tamaño de la muestra
- N= Población o universo
- z= Nivel de confianza
- p= Probabilidad a favor
- q= Probabilidad en contra.
- e= Error muestral

Luego de realizar los cálculos respectivos se tuvo que la con un margen de error del 5% se debe encuestar a 108 personas.

3.5 Técnicas e instrumentos

En lo referente a las técnicas de investigación, se puede manifestar que, son las diferentes formas en que una investigación puede llevarse a cabo. En cuanto a los instrumentos de la investigación, se puede indicar que los mismos, sirven para recoger los datos de la investigación.

3.5.1 Encuesta

Las encuestas son un método de investigación y recopilación de datos utilizadas para obtener información de personas sobre diversos temas. Las encuestas tienen una variedad de propósitos y se pueden llevar a cabo de muchas maneras dependiendo de la metodología elegida y los objetivos que se deseen alcanzar. Los datos suelen obtenerse mediante el uso de procedimientos estandarizados, esto con la finalidad de que cada persona encuestada responda las preguntas en una igualdad de condiciones para evitar opiniones sesgadas que pudieran influir en el resultado de la investigación o estudio. (Question Pro, 2018)

Las preguntas que fueron empleadas en el modelo de la encuesta que se usó se muestran a continuación:

1) ¿Qué tipo de teléfono celular usa?

Tabla 3. ¿Qué tipo de celular usa?

Descripción	Frecuencia	%
Smartphone (gama alta)	103	95%
Teléfono convencional	5	5%
Total	108	100%

Información obtenida de la investigación directa. Elaborada por Cedeño Henry.

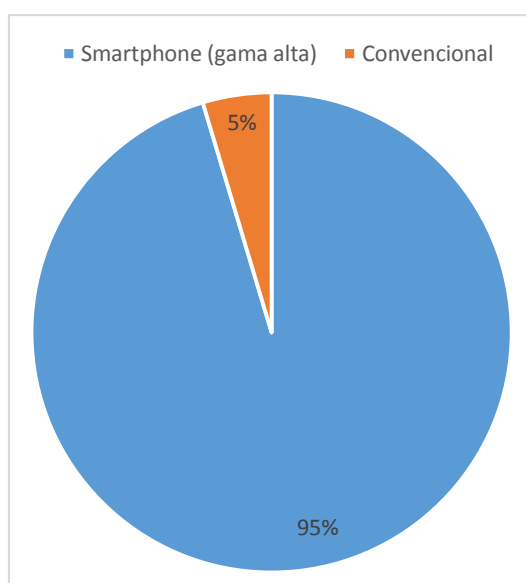


Figura 19. Tipo de teléfono celular, 2019. Información obtenida de la investigación directa. Elaborada por Cedeño Henry.

Esta pregunta se ha realizado para saber el tipo de teléfono celular que usan los encuestados para tener una aproximación de lo que los usuarios invierten para adquirir uno. En esta pregunta se puede observar que el 95% de los encuestados posee teléfono celular de gama alta y un 5% usa un teléfono celular convencional.

2) ¿Recuerda cómo lo extravió? De ser afirmativa la respuesta, describa.

Tabla 4. Forma en la que se dio la pérdida del celular, 2019

Descripción	Frecuencia	%
No	54	50%
Otros	54	50%
Total	108	100%

Información obtenida de la investigación directa. Elaborada por Cedeño Henry.

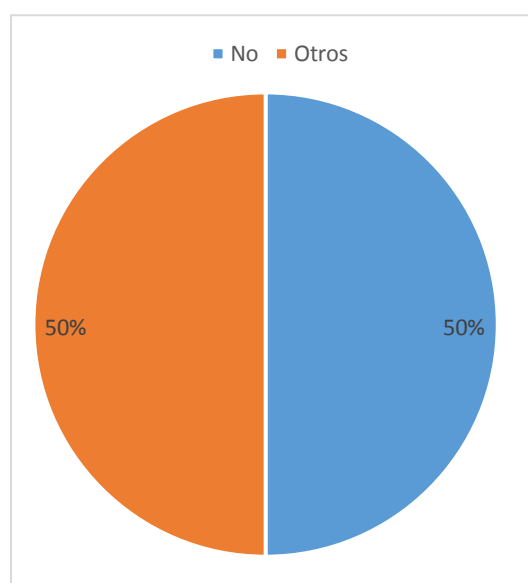


Figura 20. Forma en la que ha perdido un celular, 2019. Información obtenida de la investigación directa. Elaborada por Cedeño Henry.

Esta pregunta se ha realizado para saber la forma en la que se ha extraviado el teléfono celular de los encuestados. En esta pregunta se puede observar que el 50% de los encuestados no recuerda la forma en la que han perdido el teléfono celular y el otro 50% de los encuestados indica en la mayoría de las respuestas que los han olvidado en buses o taxis y en reuniones o fiestas.

3) ¿Tiene algún método de alertar o recuperar su teléfono en caso que lo haya extraviado?

Tabla 5. *Métodos de alerta, 2019*

Descripción	Frecuencia	%
Si	0	0%
No	108	0%
Total	108	100%

Información obtenida de la investigación directa. Elaborada por Cedeño Henry.

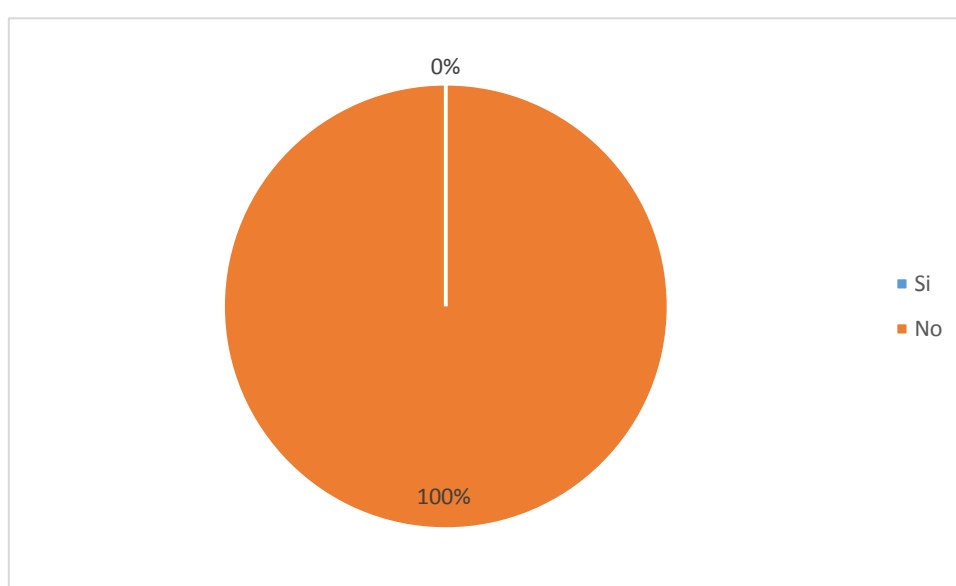


Figura 21. *Métodos de alerta, 2019. Información obtenida de la investigación directa. Elaborada por Cedeño Henry.*

Con esta pregunta se busca conocer si los usuarios tienen algún método de respaldo como el uso de aplicaciones para saber dónde está su teléfono en caso de extraviarlos de lo cual el 100% dijo no tenerlo.

4) ¿Usa usted con frecuencia la tecnología Wifi y bluetooth?

Tabla 6. *Uso del Wifi y bluetooth, 2019*

Descripción	Frecuencia	%
Si	108	100%
No	0	0%
Total	108	100%

Información obtenida de la investigación directa. Elaborada por Cedeño Henry.

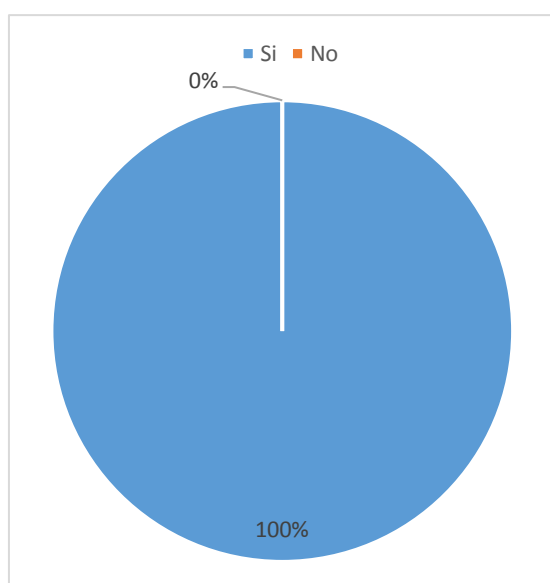


Figura 22. *Uso de Wifi y Bluetooth, 2019. Información obtenida de la investigación directa. Elaborada por Cedeño Henry.*

Esta pregunta se ha realizado para saber la frecuencia con la que usan la tecnología wifi y bluetooth en los teléfonos celulares de los encuestados. En esta pregunta se puede observar que el 100% de los encuestados utiliza con mucha frecuencia la tecnología wifi y bluetooth de su teléfono por lo que no sería conveniente usarlos al momento de desarrollar el dispositivo ya que influiría a que la conexión del dispositivo deje de darse para realizar otras tareas lo cual no sería de mucha utilidad.

5) ¿Cree usted que sería de utilidad para estos casos un dispositivo que le alerte en caso de estar olvidando el teléfono celular?

Tabla 7. Opinión sobre el dispositivo, 2019

Descripción	Frecuencia	%
Si	108	100%
No	0	0%
Total	108	100%

Información obtenida de la investigación directa. Elaborada por Cedeño Henry.

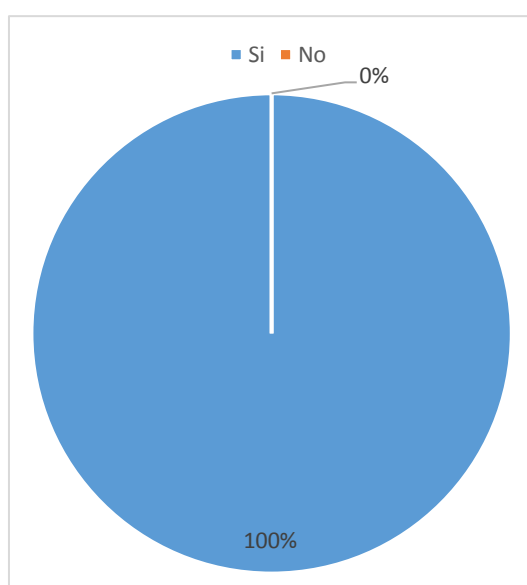


Figura 23 Opinión sobre el dispositivo, 2019. Información obtenida de la investigación directa. Elaborada por Cedeño Henry.

Esta pregunta se ha realizado para saber si a los usuarios les interesa que el dispositivo propuesto existiera. En esta pregunta se puede observar que el 100% de los encuestados está a gusto con la idea de la producción del dispositivo.

6) ¿Cree usted que este dispositivo tuviera ventaja si tendría su propia fuente de alimentación, es decir que no consumiría batería de su teléfono celular?

Tabla 8. Opinión sobre la forma de alimentación del dispositivo, 2019

Descripción	Frecuencia	%
Si	108	100%
No	0	0%
Total	108	100%

Información obtenida de la investigación directa. Elaborada por Cedeño Henry.

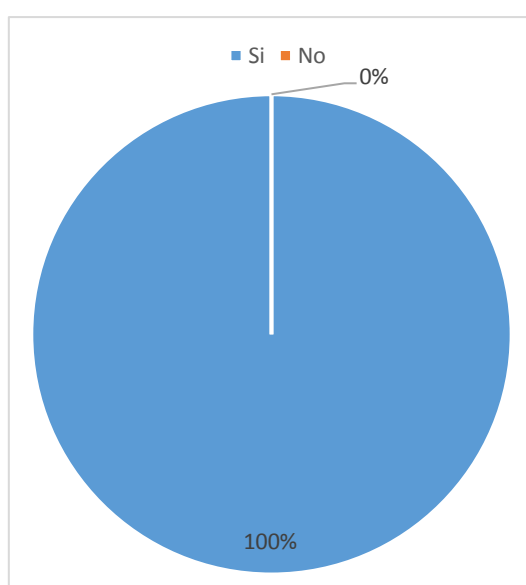


Figura 24. Opinión sobre la forma de alimentación del dispositivo, 2019. Información obtenida de la investigación directa. Elaborada por Cedeño Henry.

Esta pregunta se ha realizado para saber si a los usuarios les interesa que el dispositivo propuesto tenga una fuente de alimentación (energía) propia para no consumir la del teléfono celular. En esta pregunta se puede observar que al 100% de los encuestados les parece muy buena la idea de usar el dispositivo con una fuente de alimentación alterna.

7) ¿Ha escuchado hablar de dispositivos con características similares?

Tabla 9. Conocimiento sobre la existencia de un dispositivo similar al propuesto, 2019

Descripción	Frecuencia	%
Si	23	21%
No	85	79%
Total	108	100%

Información obtenida de la investigación directa. Elaborada por Cedeño Henry.

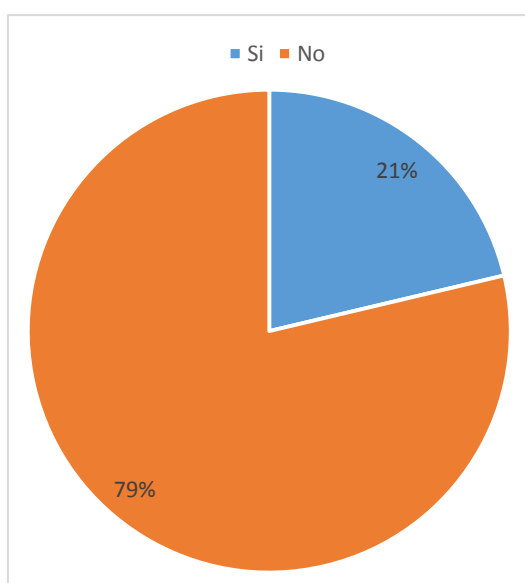


Figura 25. Conocimiento sobre la existencia de un dispositivo similar al propuesto, 2019. Información obtenida de la investigación directa. Elaborada por Cedeño Henry.

Esta pregunta se ha realizado para saber si los encuestados ha escuchado sobre dispositivos con similares características. En esta pregunta se puede observar solo el 21% de los encuestados indica que ha escuchado sobre productos de características similares y el 79% indica no conocer información al respecto.

8) ¿De existir el dispositivo le gustaría usarlo?

Tabla 10. *Interés del encuestado para usar el dispositivo, 2019*

Descripción	Frecuencia	%
Si	103	95%
No	5	5%
Total	108	100%

Información obtenida de la investigación directa. Elaborada por Cedeño Henry.

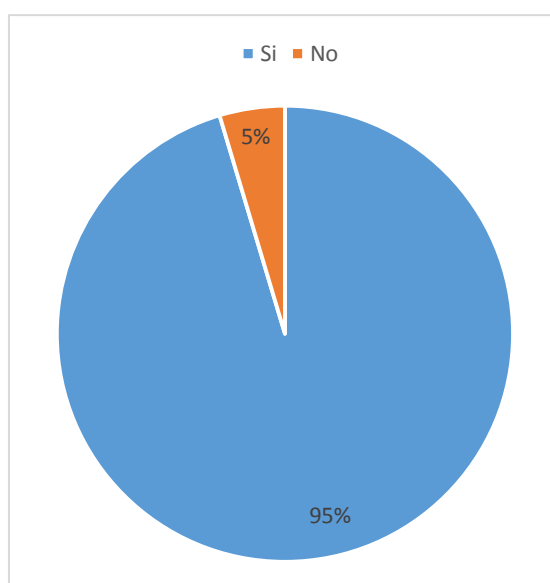


Figura 26. *Interés del encuestado para usar el dispositivo, 2019. Información obtenida de la investigación directa. Elaborada por Cedeño Henry.*

Esta pregunta se ha realizado para saber si los encuestados estarían interesados en hacer uso del dispositivo. En esta pregunta se puede observar que el 95% de los encuestados estarían dispuestos a usar el dispositivo y solo el 5% indica que no están interesados en hacerlo.

9) ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el dispositivo?

Tabla 11. Precio del dispositivo, 2019

Descripción	Frecuencia	%
Entre \$30 - \$50	81	75%
Entre \$50 - \$70	25	23%
Entre \$70 - \$90	2	2%
Total	108	100%

Información obtenida de la investigación directa. Elaborada por Cedeño Henry.

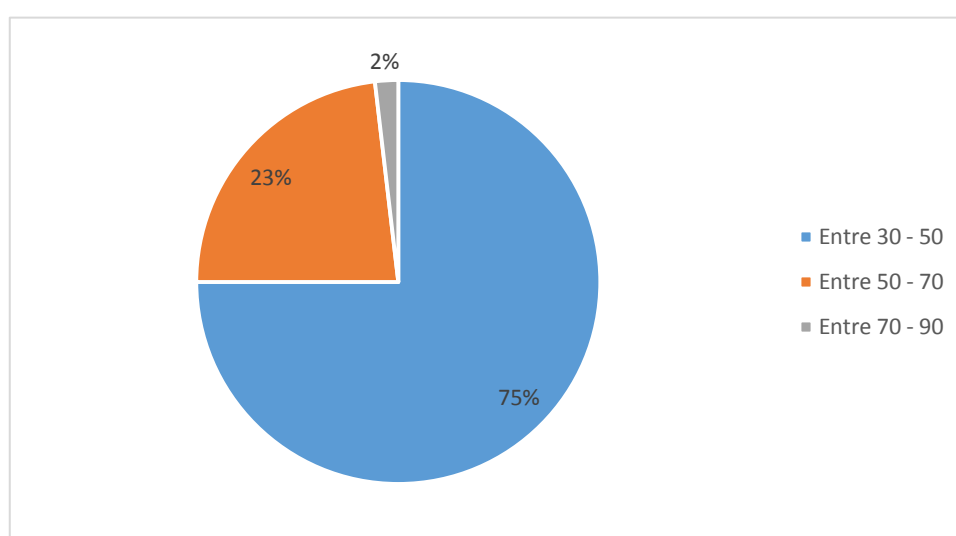


Figura 27. Precio del dispositivo, 2019. Información obtenida de la investigación directa. Elaborada por Cedeño Henry.

Con esta pregunta se buscó saber cuánto sería el monto de inversión que los encuestados para adquirir el dispositivo y se obtuvo que el 75% de los encuestados estaría dispuesto a cancelar por un dispositivo que este entre los \$50 y \$70; el 23% aceptaría que este entre los \$50 y \$70 y solo el 2% aceptaría que supere los \$70

3.6 Resultados generales

Luego de haber realizado la encuesta se puede resolver lo siguiente:

- Los encuestados en su mayoría usan teléfono celular del tipo gama alta, por lo que adquirirlo fue una la suma de muchos esfuerzos.
- A los encuestados les parece conveniente que el dispositivo utilice una fuente de alimentación externa para no consumir la batería del teléfono celular.

- No es conveniente hacer uso de tecnologías como el bluetooth y wifi, debido a que los encuestados las utilizan para otras tareas y hacer uso de estos no es conveniente porque este tipo de tecnología solo permite una conexión a la vez.
- En su mayoría los encuestados no han escuchado sobre dispositivos de similares características que le puedan asegurar que no extraviaran su teléfono celular.
- Los encuestados indican que si es necesario un dispositivo que alerte en caso de estar olvidando el teléfono celular y están de acuerdo incluso en usarlos.

Capítulo IV

Desarrollo de la propuesta

4.1 Introducción

Por medio de la encuestas realizadas a personas que tiene entre 40 y 65 años de edad se obtuvo que estos pierden o extravían sus teléfonos celulares por algún descuido, con lo cual pierden datos personales, cuentas bancarias, documentos importantes y un sin número de cosas más, debido a que esta herramienta en la actualidad es de vital importancia para muchos. Además se conoció que los usuarios prefieren dispositivos que funcionen de forma independiente y usen fuente de alimentación externa y que no les represente un problema al usar el teléfono.

4.2 Diseño

Para el prototipo se requirió armar un sistema emisor y un sistema receptor usando los módulos RF 433Mhz, los cuales vienen en pareja siendo el emisor FS1000A y el receptor XY-MK-5V; funcionan por medio de una comunicación del tipo simples; es decir, un solo canal unidireccional.



Figura 28. Módulos RF 433, 2019. Información obtenida de la investigación directa. Elaborada por Cedeño Henry.

La frecuencia de trabajo es de 433MHz, debido a que es una banda de libre uso. Para utilizar estos módulos basta con alimentarlos y conectar el pin de datos por un lado del Transmisor (TX) y en otro el Receptor (RX). Para la programación no es necesario agregar ningún tipo de librería, ya que es un proceso "transparente", por lo que el programa sería igual a usar una comunicación serial (UART) entre 2 MCUs, sin embargo, existen algunas

librerías que nos ofrecen ciertas ventajas como: verificación de errores, mejor transmisión, Direccionamiento, Enrutamiento, mallas, etc.

Para entrelazar estos módulos y debido a la finalidad que deben tener se debió elegir entre la gama de los Arduino uno que posea los pines necesarios; en primera instancia se hicieron pruebas con el Arduino Uno, pero como se mencionó no era conveniente por su tamaño para este por lo que el circuito fue cambiado a la placa de Arduino Pro Mini que es una tarjeta de desarrollo basada en el ATmega328.

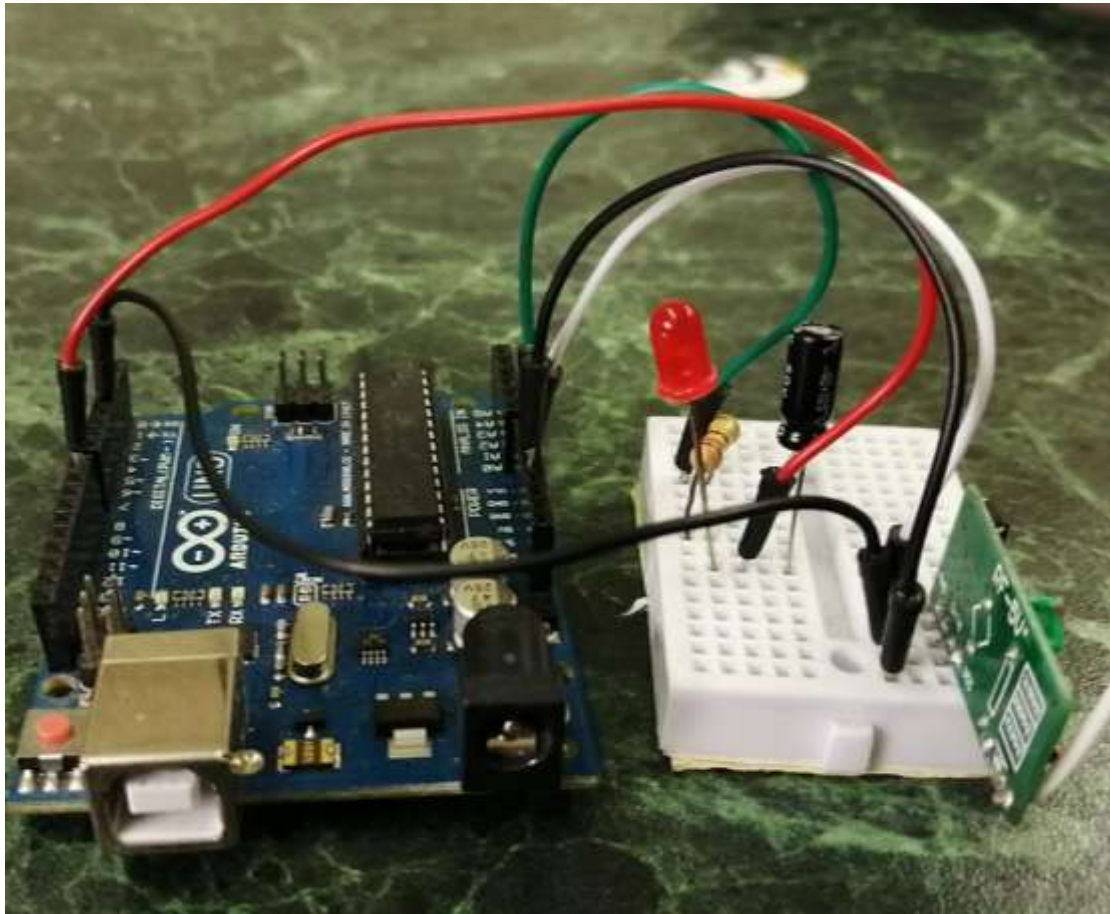


Figura 29. Pruebas con el receptor y el Arduino uno, 2019. Información obtenida de la investigación directa. Elaborada por Cedeño Henry.

Cuenta con 14 pines de entradas/salidas digitales (de las cuales 6 se puede usar como salidas PWM), 6 entradas analógicas, un resonado, un botón de reinicio, y agujeros para colocar conectores. Se puede conectar un conector de 6 pines para emplear un cable FTDI o una tarjeta FTDI (como el FTDI Basic Breakout) para suministrar voltaje USB y establecer comunicación con el circuito.

En la figura a continuación se muestra el diagrama de bloques con el que se explica el funcionamiento del dispositivo.

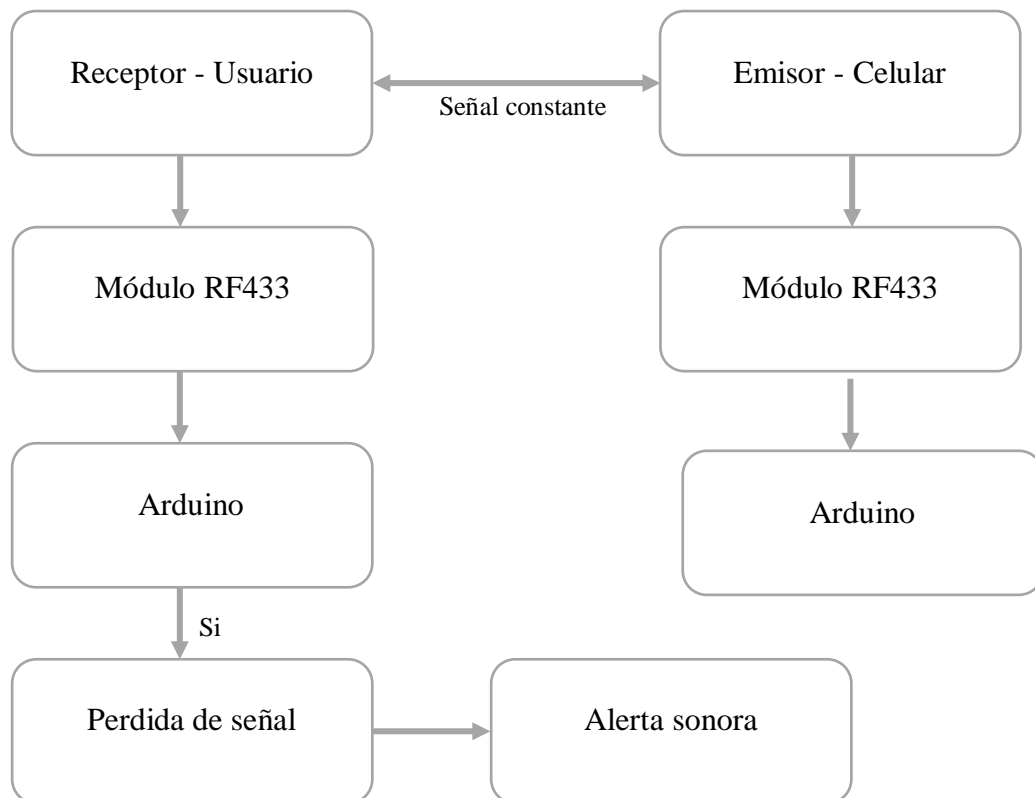


Figura 30. Diagrama de bloques del funcionamiento del sistema, 2019. Información obtenida de la investigación directa. Elaborada por Cedeño Henry.

Debido a que tenía todo lo necesario en estructura y tamaño se procedió a realizar el cambio del circuito a esta placa.



Figura 31. Comparación de tamaños entre Arduino Uno y Arduino Pro Mini, 2019. Información obtenida de la investigación directa. Elaborada por Cedeño Henry.

4.2.1 Diseño del emisor

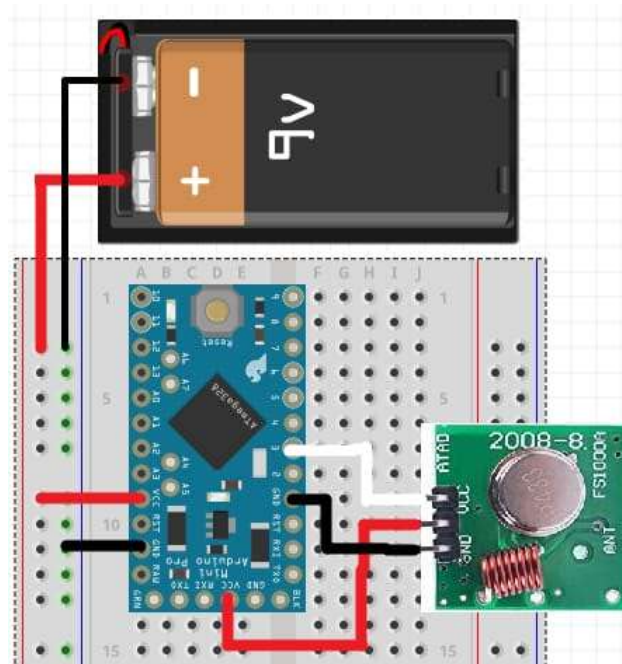


Figura 32. Conexión para el módulo emisor RF 433, 2019. Información obtenida de la investigación directa. Elaborada por Cedeño Henry.

Se determina circuito emisor al sistema que debe estar adaptado al teléfono celular con el emisor del módulo RF433; como se muestra en la figura anterior se utilizó un Arduino Pro Mini del cual se utilizaron los pines 3, Ground y VCC para adaptar el módulo emisor; los cuales fueron conectados al VCC, Ground y señal respectivamente, y por otro lado para la alimentación se conectó a VCC y tierra el positivo y negativo de una batería de 9 voltios.

El código que fue usado para el receptor es el que se muestra en la figura a continuación

```

EMISOR_FINAL

#include <VirtualWire.h>
void setup(){
  vw_set_ptt_inverted(true);
  vw_setup(500);
  vw_set_tx_pin(3);
}
void loop() {
  const char *msg= "enviando";
  vw_send((uint8_t *)msg, strlen(msg));
  delay(200);
}

```

Figura 33. Código para el módulo emisor RF 433, 2019. Información obtenida de la investigación directa. Elaborada por Cedeño Henry.

4.2.2 Diseño del receptor

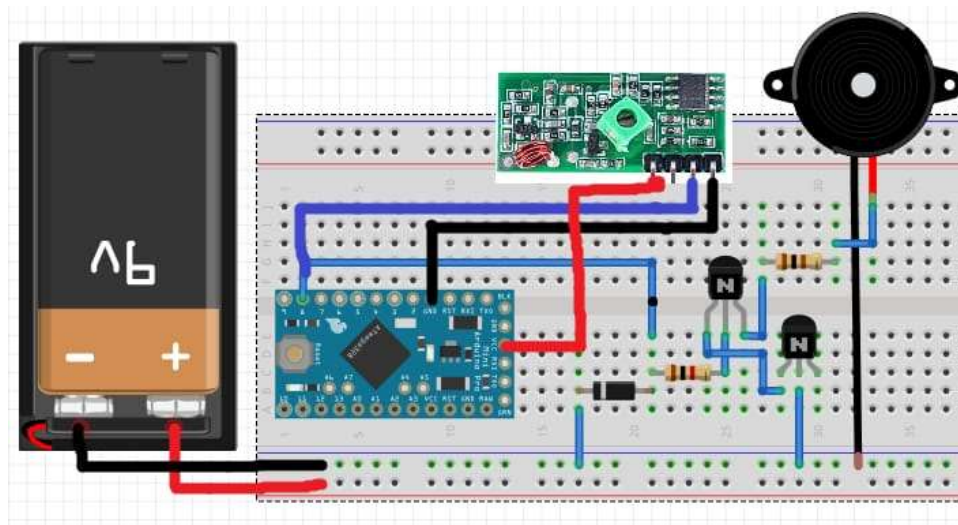


Figura 34. Diseño para el modulo receptor RF 433, 2019. Información obtenida de la investigación directa. Elaborada por Cedeño Henry.

Se denomina como receptor al módulo que el usuario o dueño del teléfono celular deber cargar consigo, el cual le alertara por medio de sonidos y luces que está olvidando el mismo.

Así como en el sistema emisor se hizo uso del Arduino Pro Mini el cual utilizo los pines 8, VCC y Ground para adaptar los pines de señal, energía y tierra del módulo receptor.

```

RECEPTOR_FINAL

#include <VirtualWire.h>
int led=8;
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  vw_set_ptt_inverted(true);
  pinMode(led,OUTPUT);
  digitalWrite(led,1);
  vw_setup(500);
  vw_set_rx_pin(3);
  vw_rx_start();
}

void loop()
{
  uint8_t buf[VW_MAX_MESSAGE_LEN];
  uint8_t buflen = VW_MAX_MESSAGE_LEN;
  digitalWrite(led,0);
  delayMicroseconds(9);
  Serial.println("off");
  delayMicroseconds(9);
  if (vw_get_message(buf, &buflen))
  {
    int i;
    for (i = 0; i < buflen; i++)
    {
      Serial.write(buf[i]);
      digitalWrite(led,HIGH);
      delay(400);
    }
  }
}

```

Figura 35. Código usado para el modulo receptor RF 433, 2019. Información obtenida de la investigación directa. Elaborada por Cedeño Henry.

A su vez se realizó un sistema rectificador para que funcione el buzzer utilizando transistores, resistencias y diodos. Por último, se hizo la conexión al positivo y negativo de la batería por medio de una línea de alimentación común.

Al realizar la codificación del programa se buscaba alertar el momento en el que los niveles de señal empiecen a disminuir o cuando se irrumpa la conexión, lo cual emitiría inmediatamente una alerta sonora y una luz emitida por un diodo led para que el usuario recuerde que está olvidando su teléfono celular.

4.3 Presupuesto

Tabla 12. *Presupuesto para el desarrollo del dispositivo, 2019*

Descripción	Cantidad	Valor
Modulo RF 433	1	5.00
Arduino Uno	1	15.00
Resistencia	2	0.20
Buzzer	1	0.50
Baquelita perforada	1	5.00
Cables	15	1.50
Total		22.20

Información adaptada de la investigación directa, Elaborado por Cedeño Henry.

La tabla anterior muestra el costo de la producción del dispositivo, lo que se vuelve accesible a los usuarios ya que el valor total es de \$22.20.

4.4 Dispositivo

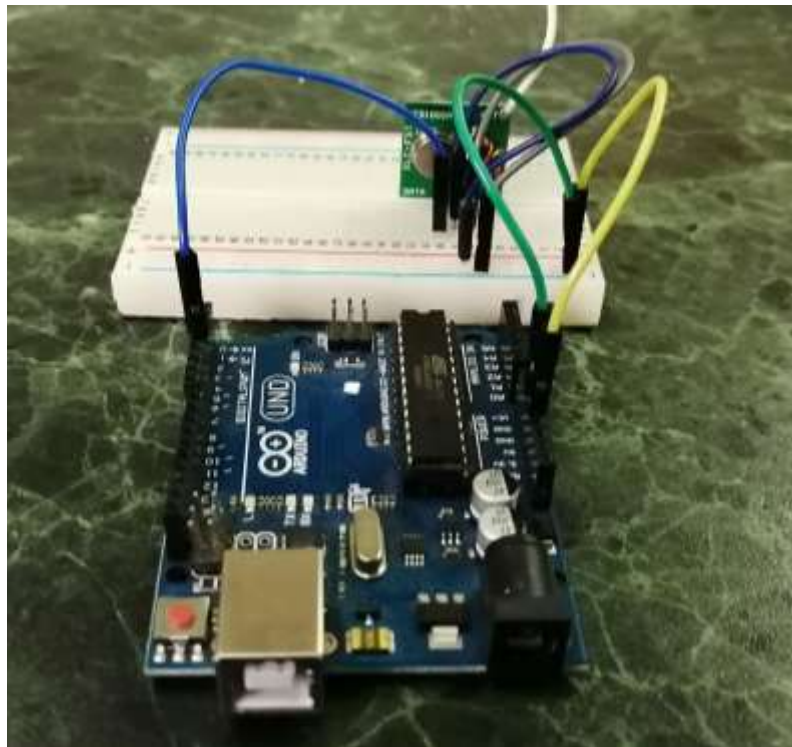


Figura 36. Pruebas del módulo emisor RF 433 con Arduino uno, 2019. Información obtenida de la investigación directa. Elaborada por Cedeño Henry.

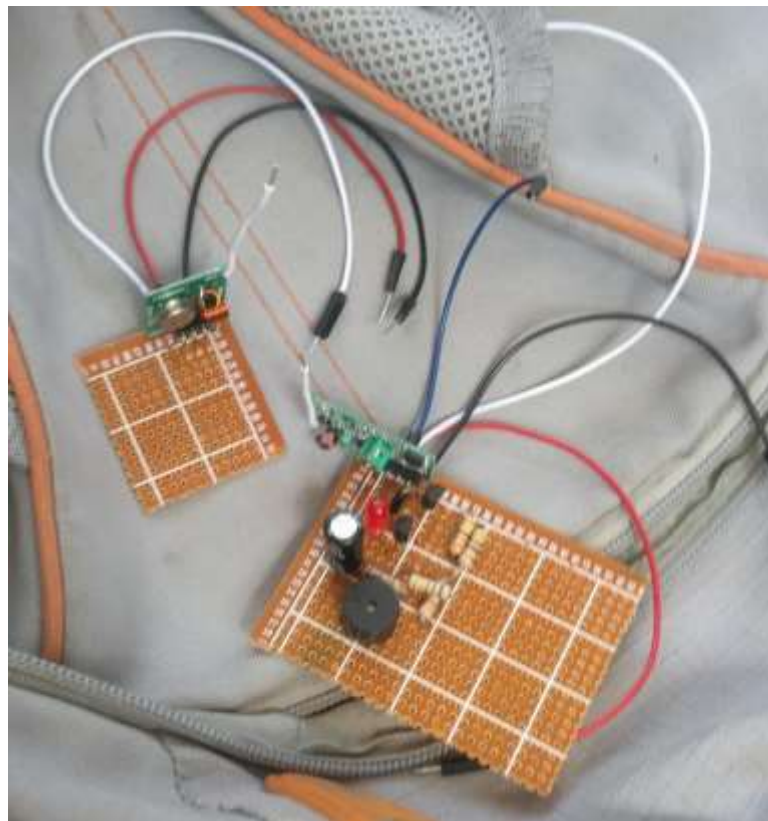


Figura 37. Circuito emisor y receptor en baquelita, 2019. Información obtenida de la investigación directa. Elaborada por Cedeño Henry.

Como se mencionó, en primera instancia se realizaron pruebas en protoboard usando el Arduino uno, pero luego se hizo el traspaso de la placa de pruebas a una placa hecha con baquelita, lo que se muestra en la figura anterior; y de Arduino Uno a Arduino Pro Mini.

En las imágenes a continuación se muestra el resultado final del circuito emisor y el circuito receptor.

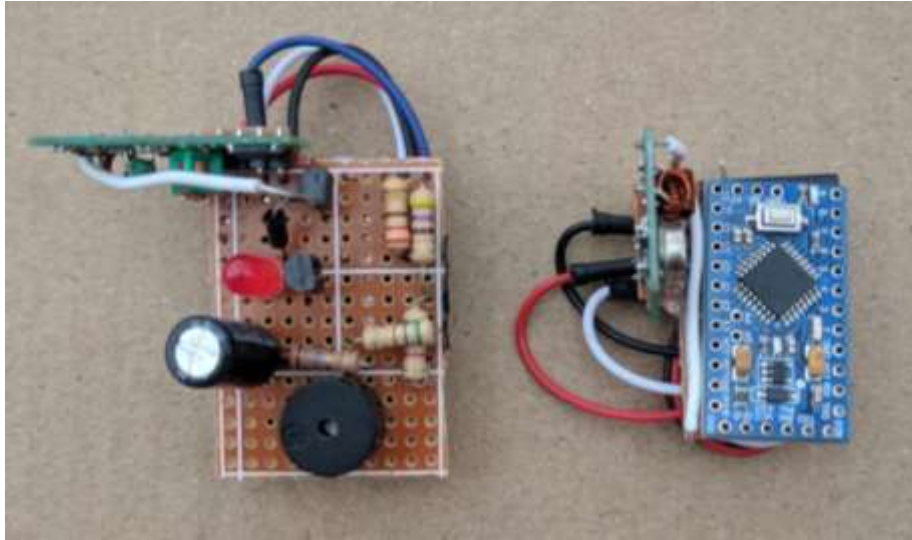


Figura 38. Circuito emisor y receptor final, 2019. Información obtenida de la investigación directa. Elaborada por Cedeño Henry.

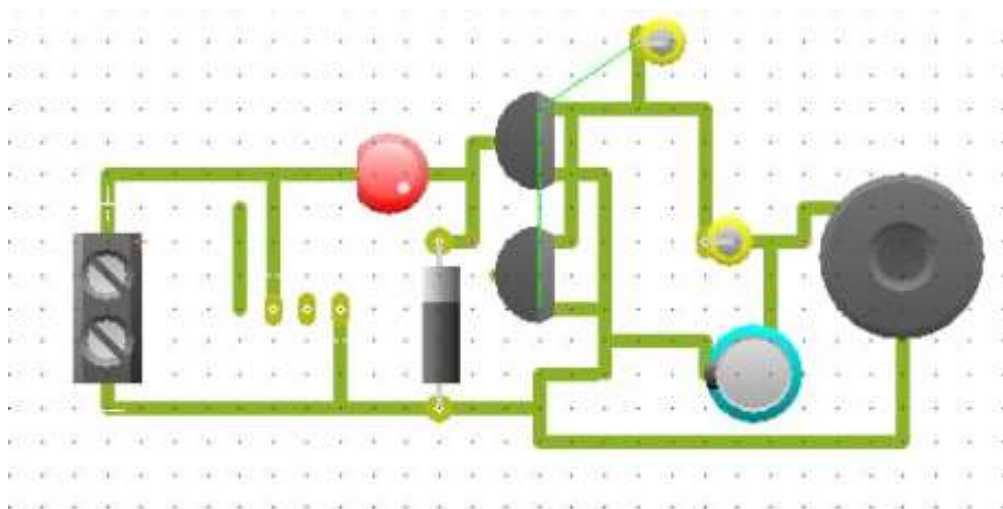


Figura 39. Diagrama del circuito receptor, 2019. Información obtenida de la investigación directa. Elaborada por Cedeño Henry.

4.5 Conclusiones

En la actualidad existe una gran variedad de dispositivos localizadores de objetos, pero estos no funcionan en el momento en el que se los está dejando olvidados, si no que para ser usados deben esperar a que el usuario se vea en la necesidad de usarlo.

Mediante pruebas realizadas con el dispositivo se pudo conocer que tiene un alcance de hasta 5 metros y que al perder conexión empezará a emitir sonidos alertando al usuario.

A los módulos se les adapto una fuente de alimentación ideal usando baterías de 9v para que funcionen de manera independiente al dispositivo móvil.

Los futuros usuarios de este dispositivo prefieren que funcione de forma independiente al teléfono celular, por ejemplo con la forma en la que se lo energiza, así aunque este descargo o apagado el dispositivo se encontrará funcionando.

Las aplicaciones móviles si bien ayudan a encontrar los teléfonos celulares, al igual que los localizadores no lo hacen en el momento por lo que la perdida podría ser total sin forma de recuperación.

La población que comprende entre los 40 y 65 años de edad extravían con mucha frecuencia sus dispositivos móviles debido al tipo de vida acelerado que llevan, junto con las responsabilidades a cargo hacen que esto suceda y pierdan información personal.

En dispositivos de este tipo, la cuestión estética y comodidad es un punto importante por lo que los futuros usuarios prefieren que la forma de este dispositivo sea totalmente independiente del celular.

Existen diferentes tipos de tecnologías que podrían haberse utilizado para el prototipo, pero debido a que los interesados frecuentan el uso de las otras tecnologías, es preferible no tomar ese camino.

Debido a la forma en la que fue construido el dispositivo se pueden adherir mejoras al mismo, como podrían métodos de alertas que tengan bajo consumo de batería.

4.6 Recomendaciones

Debido a la forma y herramientas que se han utilizado para desarrollar el prototipo queda abierto a mejoras a futuro, por lo que futuros investigadores podrían realizar cambios al diseño y perfeccionarlo.

Se recomienda en una investigación futura realizar un aplicativo que tenga conexión a internet el cual en caso de que no se efectuó la alerta sonora se pueda localizar el dispositivo móvil por otro método.

Se recomienda analizar la posibilidad de uso de baterías Lipo para el dispositivo, debido a que son de mayor capacidad y podría darle mejoras al dispositivo.

Para una futura actualización del dispositivo se recomienda analizar una forma en la que se encuentre incluido en el dispositivo móvil, por ejemplo, lo que es un case power bank, por lo que no solo brindaría la opción de alertar en caso de olvido del dispositivo,

sino que por medio del uso de baterías Lipo podría alimentar el modulo emisor y dar carga al dispositivo celular.

Se recomienda realizar investigación sobre nuevos métodos para dar alertas que puedan ser adheridos al dispositivo y que no ocupen mucho espacio, entre esas se tiene la adhesión de un sistema vibrador por medio del uso de motores, así tendría un plus el dispositivo.

ANEXOS

Anexo N° 1

Formato de la encuesta

Universidad de Guayaquil
Facultad de ingeniería Industrial
Carrera de Ingeniería en Teleinformática

La encuesta a continuación tiene fines educativos respecto al Trabajo de Titulación, “Desarrollo de un dispositivo portátil que genere alertas en caso de alejarse cierta distancia de un celular”; por lo que se agradece la atención prestada a la misma y se pide que sea respondida con mucha sinceridad.

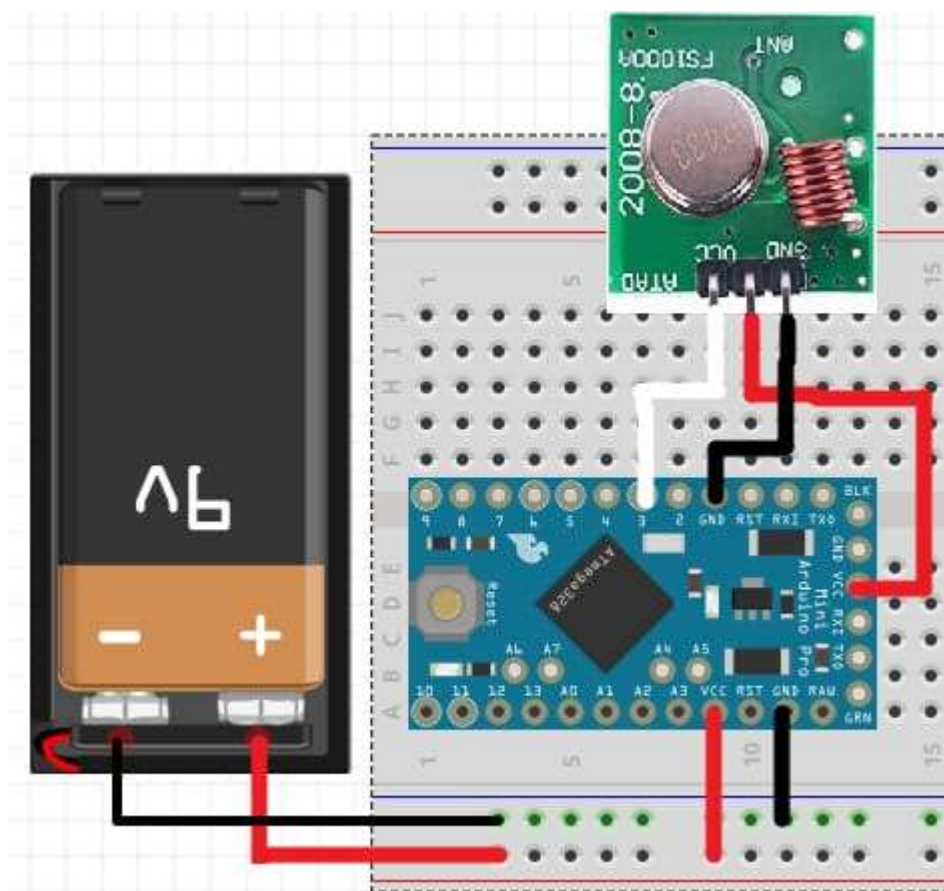
* Esta encuesta esta dirigida a personas que se encuentren en el rango de edad entre los 45 y 65 años de edad y que hayan extraviado un teléfono celular.

Instrucciones: Subraye la opción de acuerdo a su criterio

- 1) ¿Qué tipo de celular usa?
 - a. Smartphone, gama alta
 - b. Convencional
- 2) ¿Recuerda la forma en la que lo extravió?
 - a. Si
 - b. No
- 3) ¿Tiene algún método de alertar o recuperar su teléfono en caso que lo haya extraviado?
 - a. Si
 - b. No
- 4) ¿Usa usted con frecuencia la tecnología Wifi y bluetooth?
 - a. Si
 - b. No
- 5) ¿Cree usted que sería de utilidad para estos casos un dispositivo que le alerte en caso de estar olvidando el teléfono celular?
 - a. Si
 - b. No
- 6) ¿Cree usted que este dispositivo tuviera ventaja si tendría su propia fuente de alimentación, es decir que no consumiría batería de su teléfono celular?
 - a. Si
 - b. No
- 7) ¿Ha escuchado hablar de dispositivos con características similares?
 - a. Si
 - b. No
- 8) ¿De existir el dispositivo le gustaría usarlo?
 - a. Si
 - b. No
- 9) ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el dispositivo?
 - a. Entre \$30 - \$50
 - b. Entre \$50 - \$70
 - c. Entre \$79 - \$90

Información obtenida de la investigación directa. Elaborada por Cedeño Henry.

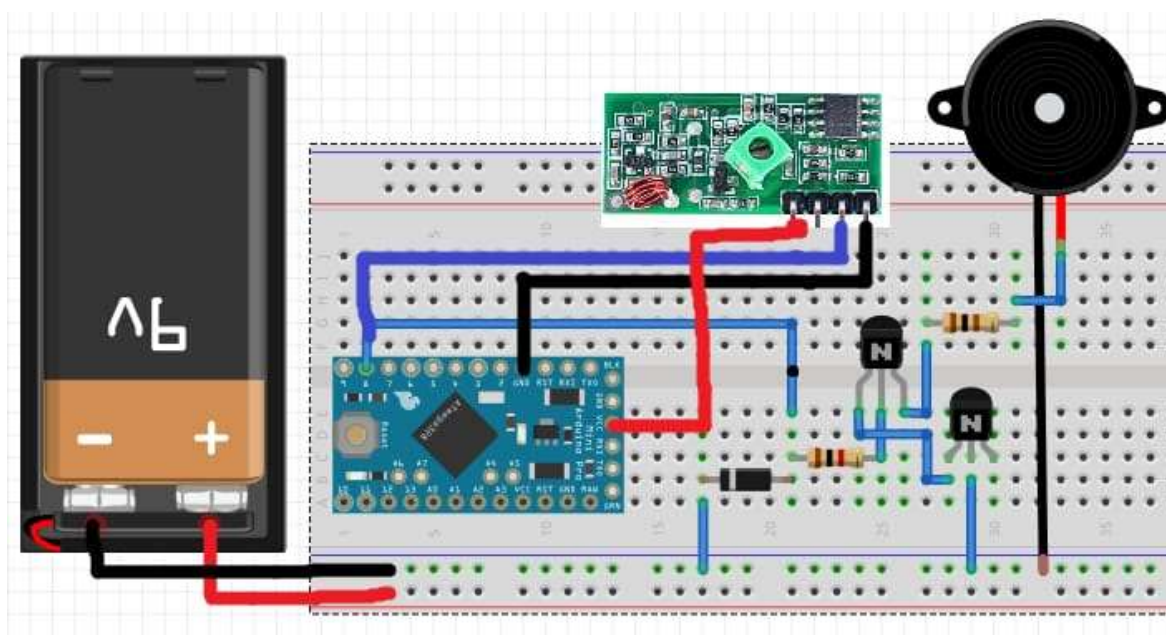
Anexo N° 2
Diseño del módulo emisor RF 433



Información obtenida de la investigación directa. Elaborada por Cedeño Henry.

Anexo N° 3

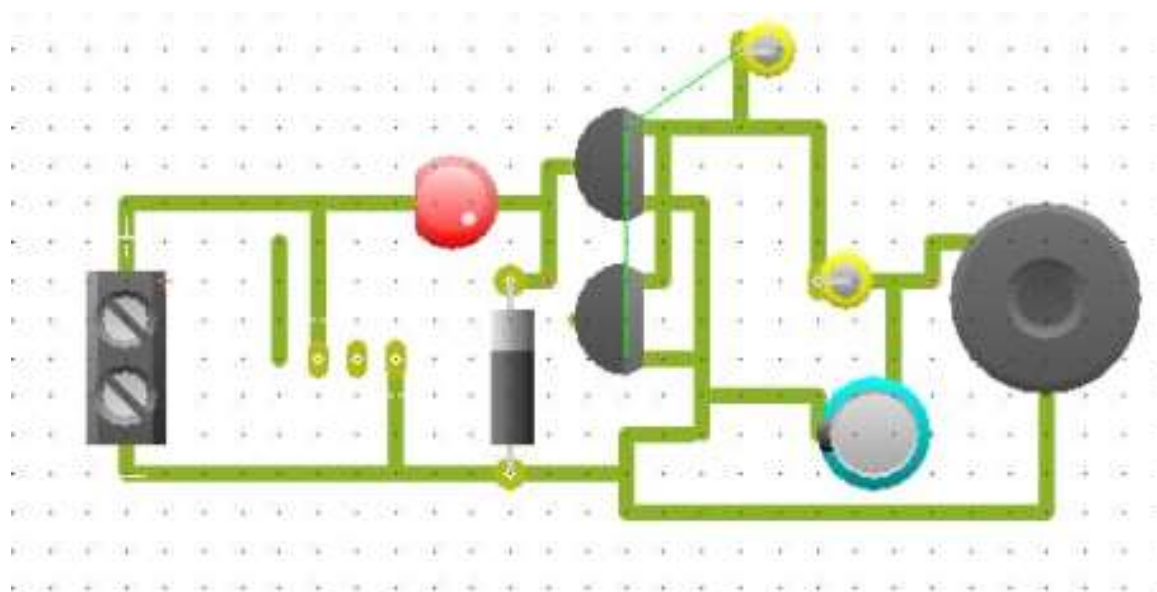
Diseño del módulo receptor RF 433



Información obtenida de la investigación directa. Elaborada por Cedeño Henry.

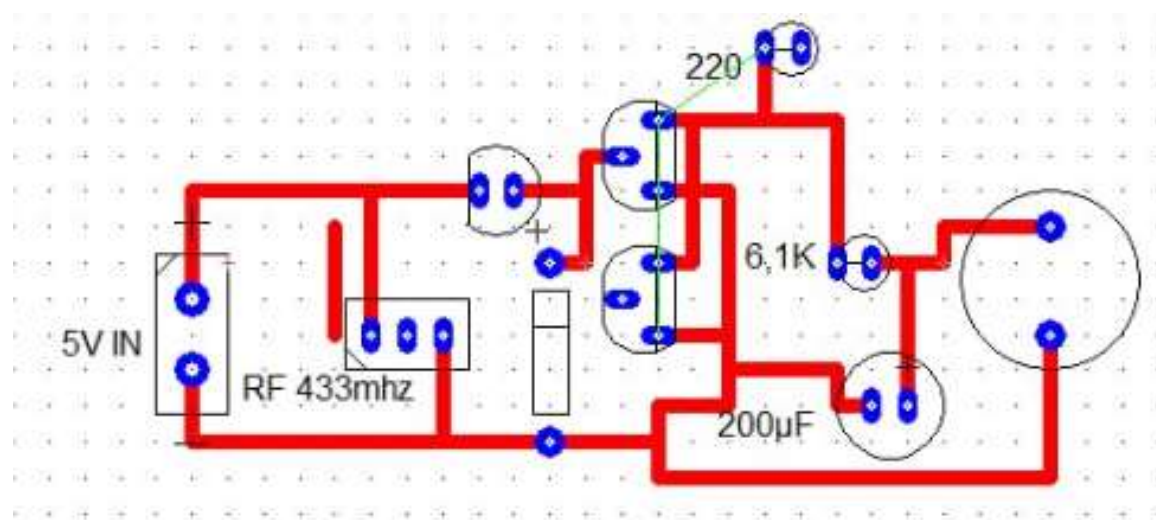
Anexo N° 4

Diagrama del módulo receptor RF 433



Información obtenida de la investigación directa. Elaborada por Cedeño Henry.

Anexo N° 5
PCB del módulo receptor RF 433



Información obtenida de la investigación directa. Elaborada por Cedeño Henry.

Anexo N° 6**Código para el módulo emisor RF 433**

```
#include <virtualwire.h>
void setup(){
  vw_set_ptt_inverted(true);
  vw_setup(500);
  vw_set_tx_pin(3);
}
void loop() {
  const char *msg= "enviando";
  vw_send((uint8_t *)msg, strlen(msg));
  delay(200);
}
```

Información obtenida de la investigación directa. Elaborada por Cedeño Henry.

Anexo N° 7**Código para el módulo receptor RF 433**

```
#include <VirtualWire.h>
int led=8;
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  vw_set_ptt_inverted(true);
  pinMode(led,OUTPUT);
  digitalWrite(led,1);
  vw_setup(500);
  vw_set_rx_pin(3);
  vw_rx_start();
}
void loop()
{
  uint8_t buf[VW_MAX_MESSAGE_LEN];
  uint8_t buflen = VW_MAX_MESSAGE_LEN;
  digitalWrite(led,0);
  delayMicroseconds(9);
  Serial.println("off");
  delayMicroseconds(9);
  if (vw_get_message(buf, &buflen))
  {
    int i;
    for (i = 0; i < buflen; i++)
    {
      Serial.write(buf[i]);
      digitalWrite(led,HIGH);
      delay(400);
    }
    Serial.println();
  }
}
```

Información obtenida de la investigación directa. Elaborada por Cedeño Henry.

Bibliografía

- Albasoft. (Agosto de 2015). Sitio web. Sistemas Empresariales. http://www.albasoft.com/docu/prd/ser_con_wifi.html
- Aprendiendo Arduino. (Abril de 2017). Sitio web. Aprendiendo Arduino. <https://aprendiendoarduino.wordpress.com/2017/09/12/que-es-esp8266/>
- Arcotel. (Mayo de 2017). Medios electrónicos. Arcotel. <http://www.arcotel.gob.ec/464-de-usuarios-del-servicio-movil-avanzado-poseen-un-smartphone/>
- Avedaño, S. (Julio de 2017). Sitio web. Uno Cero. <https://www.unocero.com/como-se-hace/encontrar-bloquear-android-caso-robo-extravio/>
- Class Engineering WUSTL. (Octubre de 2015). Sitio web. Class Engineering WUSTL. [https://classes.engineering.wustl.edu/ese205/core/index.php?title=Bluetooth_Module_\(HC-06\)_%2B_Arduino](https://classes.engineering.wustl.edu/ese205/core/index.php?title=Bluetooth_Module_(HC-06)_%2B_Arduino)
- Collado, C. (Diciembre de 2018). Sitio web. Andro 4 All. <https://andro4all.com/2018/12/cerberus-como-usar-apps-antirrobo>
- Components. (Marzo de 2018). Sitio web. Components. <https://components101.com/wireless/hc-05-bluetooth-module>
- definición de. (2015). Sitio web. definición de. <https://concepto.de/bateria/#ixzz5r9l1R47Z>
- Definicion de. (2017). Sitio web. Definicion de. <https://definicion.de/dispositivo/>
- Defninición de. (2017). Sitio web. Definición de. <https://definicion.de/radiofrecuencia/>
- Edumed. (2016). Sitio web. Edumed.net. http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2012/mirm/enfoque_cualitativo.html
- Geek Factory. (Febrero de 2014). Sitio web. Geek Factory. <https://www.geekfactory.mx/tutoriales/bluetooth-hc-05-y-hc-06-tutorial-de-configuracion/>
- Geek Factory. (Agosto de 2017). Sitio web. Geek Factory. <https://www.geekfactory.mx/tutoriales/tutoriales-arduino/shield-o-modulo-gps-con-arduino/>
- Het pro. (Noviembre de 2017). Sitio web. Het pro. <https://hetpro-store.com/TUTORIALES/microcontrolador/>
- InfoTechnology. (Noviembre de 2018). Sitio web. Info Technology. <https://www.infotechnology.com/online/El-celular-el-invento-que-cambio-la-comunicacion-20181109-0005.html>
- Jimenez, J. (Noviembre de 2018). Sitio web. Redes Zone. <https://www.redeszone.net/2018/11/17/aplicaciones-gratis-android-ios-encontrar-movil-perdida-robo/>
- Localizadores. (Agosto de 2018). Sitio web. Localizadores. Obtenido de <https://llaverolocalizador.es/buscador-de-llaves-esky-inalambrico-con-6-receptores/>

- Mepal, P. (Noviembre de 2015). Sitio web. Omicrono. <https://omicrono.lespanol.com/2015/11/trackr-el-rastreador-para-encontrar-cualquier-objeto-perdido/>
- Montano, J. (2018). Sitio web. Lifeder. <https://www.lifeder.com/investigacion-cuasi-experimental/>
- Moya, P. (Julio de 2015). Sitio web. Omicrono. <https://omicrono.lespanol.com/2015/07/para-espiar-o-prevenir-pero-este-localizador-gps-no-puede-ser-mas-discreto/>
- Naylamp Mechatronics. (Julio de 2016). Medios electrónicos. Naylamp Mechatronics. https://naylampmechatronics.com/blog/18_Tutorial-M%C3%B3dulo-GPS-con-Arduino.html
- Pet locator. (2016). Sitio web. Pet locator. http://www.petlocator.com.mx/que_es.php
- Qstom. (Febrero de 2019). Sitio web. Qstom. <http://www.qstom.com.ar/blog/El-celular-el-invento-que-cambio-la-comunicacion.html>
- Question Pro. (2018). Sitio web. Question Pro. <https://www.questionpro.com/es/una-encuesta.html>
- Ruiz, M. (2017). Sitio web. Edumed.net. http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2012/mirm/enfoque_mixto.html
- Spy World. (2016). Sitio web. Spy World. <https://spystoremiami.com/micro-localizador-miami-beach-hialeah-gardens>
- Tech Make Electronics. (Enero de 2017). Sitio web. Tech Make Electronics. <http://www.techmake.com/intro-gps-neo>
- Tech Target. (Enero de 2016). Sitio web. Tech Target. <https://searchnetworking.techtarget.com/definition/radio-frequency>
- Techopedia. (Noviembre de 2015). Sitio web. Techopedia. <https://www.techopedia.com/definition/10035/wireless-fidelity-wi-fi>
- Techopedia. (Agosto de 2015). Techopedia. <https://www.techopedia.com/definition/5083/radio-frequency-rf>
- Techtarget. (Febrero de 2017). Sitio web. Techtarget. <https://searchmobilecomputing.techtarget.com/definition/Global-Positioning-System>
- Techterms. (Julio de 2014). Sitio web. Techterms. <https://techterms.com/definition/gps>
- UVI. (2016). Medios electrónicos. Universidad Internacional de Valencia. <https://www.universidadviu.com/localizador-satelital-que-es-y-se-utiliza/>
- Yanez, D. (2018). Sitio web. Lifeder. <https://www.lifeder.com/metodo-descriptivo/>
- Zaplo. (Diciembre de 2017). Sitio web. Zaplo.es. <https://www.zaplo.es/blog/principales-usos-y-utilidades-del-movil/>

