



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA,**  
**ELECTRÓNICA Y SISTEMAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA**



**DISEÑO DE UN PROTOTIPO DE ALARMAS UTILIZANDO LA**  
**RED TELEFÓNICA CONVENCIONAL EN UNA VIVIENDA**  
**RURAL EN EL DISTRITO DE ZEPITA**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**ELMER HUALLPA CHOQUECOTA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO ELECTRÓNICO**

**PUNO – PERÚ**

**2024**



NOMBRE DEL TRABAJO

**DISEÑO DE UN PROTIPO DE ALARMAS U  
TILIZANDO LA RED TELEFONICA CONVE  
NCIONAL EN UNA VIVIENDA RURAL EN  
E**

AUTOR

**ELMER HUALLPA CHOQUECOTA**

RECuento DE PALABRAS

**18152 Words**

RECuento DE CARACTERES

**100980 Characters**

RECuento DE PÁGINAS

**106 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**2.9MB**

FECHA DE ENTREGA

**Oct 14, 2024 11:41 AM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Oct 14, 2024 11:42 AM GMT-5**

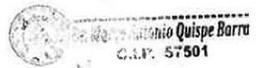
● **18% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

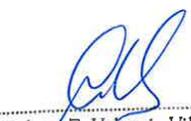
- 17% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 9% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 9 palabras)

Antonio Quispe Barra  
C.I.P. 57501


Mielvar E. Valencia Vilca  
INGENIERO ELECTRÓNICO  
CIP 64614  
SUB DIRECTOR INVESTIGACION EPIC

Resumen



## DEDICATORIA

*A Dios por darme la fuerza espiritual en el aprendizaje de la universidad y de cumplir una meta planteada.*

*A mi madre Antonieta, por cada momento que estuvo a mi lado brindándome su apoyo incondicional.*

*A mi hermano Edgar, induciéndome con sus consejos y experiencia durante la etapa de estudiante y espero contar con sus valiosos consejos para poder forjar un futuro de logros y metas que aún faltan por cumplir en la etapa de la vida.*

***Elmer Huallpa Choquecota***



## AGRADECIMIENTOS

*Agradecer a la vida por las enseñanzas y por los golpes que aprendemos día a día que de los errores se aprende.*

*A mi madre Antonieta por el esfuerzo que realizaba por solventar de alguna manera en mi etapa de estudios y recordándome en cada momento que no descuide la meta planteada.*

*A Yan por motivarme en momentos de debilidad e incentivándome a seguir adelante con la investigación.*

*A la Escuela Profesional de Ingeniería Electrónica por forjarnos profesionalmente y los ingenieros por sus experiencias y enseñanzas durante los 5 años de mi aprendizaje.*

***Elmer Huallpa Choquecota***



# ÍNDICE GENERAL

	Pág.
<b>DEDICATORIA</b>	
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	
<b>ÍNDICE GENERAL</b>	
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	
<b>ÍNDICE DE ANEXOS</b>	
<b>ACRÓNIMOS</b>	
<b>RESUMEN .....</b>	<b>14</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>15</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>INTRODUCCIÓN</b>	
<b>1.1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>17</b>
<b>1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>18</b>
1.2.1. Objetivo General .....	18
1.2.2. Objetivos Específicos.....	18
<b>1.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>19</b>
1.3.1. Hipótesis General .....	19
1.3.2. Hipótesis Específicas .....	19
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>REVISIÓN DE LITERATURA</b>	
<b>2.1. ANTECEDENTES .....</b>	<b>20</b>
2.1.1. Internacional.....	20
2.1.2. Nacional .....	22



2.1.3. Regional .....	26
2.1.4. Local.....	31
<b>2.2. MARCO TEORICO .....</b>	<b>32</b>
2.2.1. Motivaciones para un robo.....	32
2.2.2. Actúan solos o en grupo.....	33
2.2.3. Distancia de lugar del robo y su domicilio.....	35
2.2.4. Situación previa al robo en vivienda.....	35
2.2.5. Actualización el asalto a una vivienda .....	35
2.2.6. Sobre la fuga .....	36
<b>2.3. SISTEMA DE ALARMAS.....</b>	<b>37</b>
2.3.1. Por qué Arduino .....	39
<b>2.4. RED TELEFÓNICA.....</b>	<b>39</b>
2.4.1. Funcionamiento de red telefónica .....	40
2.4.2. Posibilidades de establecimiento de la comunicación .....	45
2.4.3. Sistemas telefónicos .....	48
2.4.4. Red de planta externa.....	50
<b>2.5. REDES TELEFÓNICAS.....</b>	<b>50</b>
2.5.1. Red de comunicación móvil de 1G.....	51
2.5.2. Red de comunicación móvil 2G.....	51
2.5.3. Red de comunicación móvil 3G.....	52
2.5.4. Red de comunicación móvil 4G.....	53

### CAPÍTULO III

#### MATERIALES Y MÉTODOS

<b>3.1. MATERIALES.....</b>	<b>54</b>
3.1.1. Domótica .....	54



3.1.2.	Aplicativos domoticos.....	55
3.1.3.	Arduino .....	56
3.1.4.	Microcontroladores .....	57
<b>3.2.</b>	<b>METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>57</b>
3.2.1.	Enfoque .....	57
3.2.2.	Tipo .....	57
3.2.3.	Nivel.....	57
<b>3.3.</b>	<b>POBLACIÓN Y MUESTRA.....</b>	<b>58</b>
<b>3.4.</b>	<b>RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN.....</b>	<b>58</b>
3.4.1.	Técnicas e instrumentos .....	58
3.4.2.	Medición .....	58
3.4.3.	Variables .....	59
<b>3.5.</b>	<b>PROCESO Y ANALISIS DE DATOS .....</b>	<b>59</b>
<b>3.6.</b>	<b>IMPACTOS ESPERADOS .....</b>	<b>60</b>
3.6.1.	Impactos en ciencia y tecnología .....	60
3.6.2.	Impactos económicos .....	60
3.6.3.	Impactos sociales .....	60
3.6.4.	Impactos ambientales .....	60
3.6.5.	Matriz de consistencia.....	61

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

<b>4.1.</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>63</b>
4.1.1.	Análisis bibliográfico Internacional, Nacional, Regional y Local .....	63
<b>4.2.</b>	<b>DISEÑO DEL PROTOTIPO .....</b>	<b>66</b>
4.2.1.	Software .....	66



4.2.2. Hardware .....	69
<b>4.3. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE ALARMA .....</b>	<b>75</b>
4.3.1. Puesta en marcha.....	75
4.3.2. Prueba de llamadas.....	77
4.3.3. Prueba de mensajes de texto .....	78
4.3.4. Prueba de monitoreo mediante red LAN .....	79
<b>4.4. DISCUSIÓN .....</b>	<b>82</b>
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>85</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>86</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>87</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>93</b>

**Área:** Ingeniería Electrónica

**Tema:** Automatización e Instrumentación

**FECHA DE SUSTENTACIÓN:** 30 de octubre del 2024



## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 1</b> Encuestas nacionales 2015 – 2021 .....	24
<b>Tabla 2</b> Viviendas afectadas por robo o intento de robo 2015 - 2021 .....	27
<b>Tabla 3</b> Viviendas afectadas por robo en el año 2017 .....	28
<b>Tabla 4</b> Viviendas afectadas por robo en el año 2017 - 2018.....	30
<b>Tabla 5</b> Viviendas de centros poblados afectados por robo 2015 - 2021 .....	32
<b>Tabla 6</b> Matriz de consistencia.....	61
<b>Tabla 7</b> Robos de vehiculos en España.....	63
<b>Tabla 8</b> Robos en la ciudad de Ambato .....	64
<b>Tabla 9</b> Viviendas afectadas por robo mas de una vez en Centros Poblados .....	65
<b>Tabla 10</b> Caracteristicas de Arduino Mega2560.....	71
<b>Tabla 11</b> Conexión entre el modulo y Arduino Mega2560 .....	75
<b>Tabla 12</b> Conexión del módulo GSM y Arduino .....	75
<b>Tabla 13</b> Historial de detección de movimiento .....	81



## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1</b> Robo en la I.E.S. Cesar Vallejo de Zepíta .....	31
<b>Figura 2</b> Mejoramiento de ingresos y la codicia del ladrón .....	33
<b>Figura 3</b> Robos a un domicilio .....	34
<b>Figura 4</b> Circuito de conversión esquematizado pasivo .....	41
<b>Figura 5</b> Circuito de conversión timbre .....	41
<b>Figura 6</b> Modelo de referencia de OSI.....	43
<b>Figura 7</b> Modelo de referencia OSI y ATM.....	44
<b>Figura 8</b> Arquitectura de un nodo ATM .....	45
<b>Figura 9</b> Red telefónica y comunicación .....	46
<b>Figura 10</b> Esquema de comunicación telefónica móvil .....	47
<b>Figura 11</b> Red telefónica analogica.....	48
<b>Figura 12</b> Red telefónica hibrida.....	49
<b>Figura 13</b> Diseño domotico.....	54
<b>Figura 14</b> Comunicación de alerta .....	55
<b>Figura 15</b> Esquema de variables .....	59
<b>Figura 16</b> Versión 1.8.19 de arduino IDE.....	66
<b>Figura 17</b> Programación HTML en Arduino IDE.....	67
<b>Figura 18</b> Programacion de Dirección IP.....	68
<b>Figura 19</b> Diagrama de flujo .....	69
<b>Figura 20</b> Arduino UNO .....	70
<b>Figura 21</b> Arduino Mega2560.....	70
<b>Figura 22</b> Shield Ethernet .....	72
<b>Figura 23</b> Módulo GSM SIM900.....	73



<b>Figura 24</b>	Servomotor .....	73
<b>Figura 25</b>	Circuito de conexión para el control mediante red LAN .....	74
<b>Figura 26</b>	Circuito de conexión módulo GSM SIM900 y Arduino .....	74
<b>Figura 27</b>	Sistema de alarma utilizando red telefónica convencional.....	76
<b>Figura 28</b>	Ejecución en monitor serie .....	76
<b>Figura 29</b>	Detección de movimiento y envió de mensajes de texto y llamada.....	77
<b>Figura 30</b>	Llamada entrante .....	78
<b>Figura 31</b>	Envío de mensajes de texto .....	78
<b>Figura 32</b>	Puesta en marcha modo OFF mediante web local.....	79
<b>Figura 33</b>	Puesta en marcha modo OFF.....	80
<b>Figura 34</b>	Puesta en marcha modo ON .....	80
<b>Figura 35</b>	Puesta en marcha modo ON mediante web local .....	81



## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>ANEXO 1</b>	Código de programación de llamada y mensaje de texto .....	93
<b>ANEXO 2</b>	Código de control mediante red LAN .....	95
<b>ANEXO 3</b>	Declaración jurada de autenticidad de tesis.....	105
<b>ANEXO 4</b>	Autorización para el depósito de tesis en el Repositorio Institucional....	106



## ACRÓNIMOS

ACEP:	Asociación Civil Estudios Populares.
ADSL:	Línea de Abonado Digital Asimétrica.
ATM:	Modo de Transferencia Asíncrona.
B-ISDN	Red Digital de servicios Integrados.
CCA:	Central con Capacidad de Usuario.
CCE:	Central con Capacidad de Enlace.
CI:	Central Internacional.
CM:	Central Mundial.
CTI:	Central de Transito Internacional.
CTU:	Central de Transito Urbano.
GBPS:	Gigabits por Segundo.
GSM:	Sistema Global de Móviles.
HTML:	Lenguaje de Marcas de Hipertexto.
IDE:	Entorno de Desarrollo Integrado.
INEC:	Instituto Nacional de Estadística y Censos.
INTERPOL:	Organización de la Policía Internacional.
INEI:	Instituto Nacional de Estadística e Informática.
LAN:	Red de Área Local.
PIR:	Sensor Pasivo Infrarrojo.
PCM:	Modulación de Ancho de pulso.
USB:	Autobús Serie Universal.



## RESUMEN

El robo en una vivienda familiar es uno de los problemas más comunes a nivel nacional e internacional y viene afectando a la actualidad. La presente investigación de tesis se realizará tomando en cuenta los antecedentes bibliográficos de revistas y noticias que día a día se escucha que malhechores ingresaron a vivienda por que propietario no estaba en su domicilio, en el distrito de Zepíta las personas se dedican a la agricultura, ganadería o negocios de mercadería por lo cual la poca vigilancia que muestra la seguridad ciudadana y la Policía Nacional de Perú. Por lo tanto, el proyecto tiene el fin de implementar un prototipo de sistema de alarma utilizando microcontroladores que permite la seguridad domiciliaria ubicado en el Distrito de Zepíta de la Región de Puno. Así poder ofrecer la solución con sistema de alarma utilizando una red telefónica convencional. El tipo de investigación es histórico - experimental, enfoque cuantitativo nivel aplicativo de variables de evaluación y calibración. El prototipo de alarmas brindara la seguridad a viviendas e instituciones públicas y privadas que pueden ser vulnerados por el robo, el sistema estará conformado por el arduino MEGA que tendrá una conexión con el módulo GSM SIM 900, donde se realizara una programación arduino con las siguientes funciones, llamar desde el módulo GSM hacia el teléfono móvil y envió de mensaje de texto, la siguiente programación es monitorear mediante la red local utilizando la dirección IP ingresado en el código arduino incluido la programación HTML.

**Palabras clave:** Programación, Seguridad, Tecnología de Comunicación, Teléfono Móvil.



## ABSTRACT

Theft in a family home is one of the most common problems at national and international level and it has been affecting us today. This thesis research will be carried out taking into account the bibliographical background of magazines and news that we hear every day that criminals entered a home because the owner was not at home, in the district of Zepíta people are dedicated to agriculture, livestock or merchandise businesses, which is why there is little surveillance shown by citizen security and the National Police of Peru. Therefore, the project aims to implement a prototype alarm system using microcontrollers that allows home security located in the Zepíta District of the Puno Region. Thus, we can offer the solution with an alarm system using a conventional telephone network. The type of research is historical - experimental, quantitative approach, application level of evaluation and calibration variables. The alarm prototype will provide security to homes and public and private institutions that may be vulnerable to theft. The system will consist of the Arduino MEGA that will have a connection with the GSM SIM 900 module, where Arduino programming will be carried out with the following functions: call from the GSM module to the mobile phone and send text messages. The following programming is to monitor through the local network using the IP address entered in the Arduino code, including the HTML programming.

**Keywords:** Programming, Security, Communication Technology, Mobile Phone.



# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

La seguridad de alarmas para viviendas, tiene un gran crecimiento en el ámbito internacional y actualmente es primordial, que ha logrado una marca en diferentes aspectos de la ingeniería, que es de gran ayuda para combatir con el robo de una vivienda.

Debido a la inseguridad en una vivienda familiar y el temor de ser víctimas de un robo en un horario abstracto, los delincuentes ingresan forzando chapas, candados o destrozando cualquier obstáculo para cometer su objetivo. Es preocupante la seguridad en una zona rural donde pueden ser víctimas de robos como locales, Instituciones Educativas, viviendas, negocios, etc. Por ser una zona alejada a una comisaria, por no contar con un vigilante o guardia, en el año 2016 en el distrito de Zepíta en el Centro Poblado de San Antonio de Pavita una Institución Educativa fue víctima de un robo, muchas de las personas son víctimas de robo, pero más no presentan denuncias por ser sitios alejados o por que la policía hace caso omiso y por eso muchas de las personas detienen al delincuente dando escarmiento para no cometer robos.

Dentro del año 2023 - 2024 el robo en domicilios aumento considerablemente en el sector público o privado, pues el centro educativo “Nuestra Señora de Guadalupe” de puno ha sido víctima de robo donde los facinerosos se llevaron equipos de sala de computo. También se tiene denuncias de robo de domicilio en el Distrito de Juli, Puno y Juliaca en donde los delincuentes aprovecharon la ausencia de los propietarios y así poder completar su robo al 100%, este robo sucede por la baja vigilancia de la seguridad ciudadana, por lo tanto, es necesario realizar un prototipo de alarmas con la tecnología 2G.



La presente investigación, plantea un prototipo de alarmas utilizando la red telefónica convencional con la implementación de equipos micro electrónicos equipado con una programación de código abierto arduino declarando variables y lenguaje HTML que nos permita estructurar y desplegar una página web.

El prototipo será una casa domótica que mediante una red LAN donde podremos controlar puertas y lámparas, donde tendremos una alarma que mediante una llamada telefónica nos de aviso que hay un intruso dentro del recinto domiciliario. Este proyecto tiene un bajo costo de inversión económica, muchas de las personas no tienen suficiente presupuesto para poder implementar alarmas en su domicilio.

### **1.1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

La funcionalidad En la zona rural del Distrito de Zepíta se puede ver afectado el robo de viviendas familiares por diferentes aspectos, ausencia del propietario de la vivienda, local o robos de Instituciones aprovechando la noche en oscuridad. En el año 2023 – 2024 en la Región de Puno se ha tenido un aumento de robo en domicilios, donde las víctimas fueron personas que trabajan día a día, este robo domiciliario trae consecuencia la inestabilidad económica familiar.

En un análisis de la INEI en el año 2021 en zonas de Centros Poblados urbanos 2000 y menos de 200000 personas, el (27,2%) de las personas no conocen al delincuente, pérdida de tiempo (27,0%) no se realizó el robo (19.6%) y familias que no confían en la PNP (Policía Nacional del Perú) con un (12.1%). En el año 2020 el porcentaje de robo que no dan aviso a la policía por que desconoce al delincuente aumenta a un 6.3%. (Rafael & Bonett, 2021)

En negocios en zonas urbanas, en el año 2021 fueron afectados 4 de cada 1000 personas y de 15 años a más fueron víctimas de robo de negocio, en ciudades de 20000 a



más habitantes 3 de cada 1000 han sido víctimas de robo delictivo. (Rafael & Bonett, 2021)

En la Encuesta Nacional de Programas Presupuestales que realizo investigación de viviendas de área urbana donde el día de la entrevista indicaron que 12 meses atrás fueron afectados por robo o intento de robo los responsables de la entrevista fueron personas mayores de 18 años y padres de familia. (Rafael & Bonett, 2021)

José Sahuá Contreras, poblador del distrito de Juli, mostró su preocupación por el incremento de robo en centros comerciales, dio a conocer que delincuentes ingresaron a su vivienda ubicado en el jirón Santa Cruz donde fue víctima de robo llevándose mercadería, prendas de vestir, joyas y dinero. Después de un día sus hijos fueron a la vivienda a alimentar sus mascotas y se dieron con la sorpresa que fueron víctimas de robo esto paso en abril del año 2023. (Radio Onda Azul, 2023)

¿Cómo diseñar un prototipo de alarmas utilizando red telefónica convencional en una vivienda rural en el Distrito de Zepita?

## **1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.2.1. Objetivo General**

- Diseñar un Prototipo de Alarmas Utilizando la Red Telefónica Convencional en una Vivienda Rural en el Distrito de Zepita.

### **1.2.2. Objetivos Específicos**

- Análisis bibliográfico en el entorno Internacional, Nacional, Regional y Local de robos de viviendas.
- Diseño de un prototipo de alarmas basado en tecnologías 2G y monitoreo



mediante red LAN.

- Implementar un sistema de alarmas utilizando la red telefónica convencional, mediante mensajes de texto y llamadas.

### **1.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **1.3.1. Hipótesis General**

- El diseño de un prototipo de alarmas utilizando la red telefónica convencional en una vivienda rural en el Distrito de Zepíta, este sistema ayudara a reducir el robo de una vivienda, entidad pública o privada.

#### **1.3.2. Hipótesis Específicas**

- Análisis bibliográfico del entorno de robo en viviendas, nos otorgaran el diseño del prototipo de alarmas.
- Diseño de un sistema de alarma en tiempo real enviando mensajes de texto y llamadas telefónicas y control mediante el teléfono móvil.
- Implementar el sistema de alarma con red telefónica convencional contra el robo de una vivienda o ser perpetrada por malhechores.



## CAPÍTULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 2.1. ANTECEDENTES

##### 2.1.1. Internacional

La actividad delictiva de vehículos y robos de domicilios tienen un alto nivel de atraco que afecta a muchas regiones del mundo, la delincuencia nos demuestra que tenemos el riesgo de ser víctimas de robo domiciliario.

La agencia de INTERPOL (Organización de la Policía Internacional), donde mediante la base de datos que dicho instrumento permite a la INTERPOL de todos los países obtener la información sobre un vehículo e investigar al instante si fue robado y poder combatir el robo y tráfico internacional de vehículos. (Jose, 2019)

El incremento de crímenes es un factor que ha trascendido como un hecho reprochable donde el investigador realizó un exhaustivo análisis bibliográfico, para lo cual planteo determinar las causas de incremento de tasas de criminalidad en la ciudad de Ambato, Ecuador en el año 2022 mediante el análisis crítico jurídico. El estudio que se ha desarrollado con un enfoque mixto, diseño multimodal, no experimental, basado en la observación y con diagnóstico situacional transversal, obteniendo resultados de 383 personas, el 85% fueron víctimas de actos delictivos, de los cuales el 67% no son denunciados.

Para el 93% el crimen ha aumentado por las sanciones débiles y 39% es de poca vigilancia, además se realizó una encuesta a los abogados penalistas donde



indicaron que hubo un aumento de robo a personas con un porcentaje de 54%, viviendas 8%, automotores 8% y homicidios 9%. (Unique, 2023)

En países como España donde ha sido reportado con un aumento de robos de viviendas. El estudio realizado por Prosegur indica que entre 2007 a 2017 los ilícitos fueron de 126 mil 183, con una tasa de 27 casos por cada 10 mil habitantes.

En Chile el Ministerio de Interior junto con los Policías de investigación crearon la unidad especializada contra el robo con intimidación de viviendas donde tuvieron como objetivo desarticular bandas criminales que se dedicaban a robar viviendas uno de los delitos que atemorizaban a personas.

La Asociación Civil de Estudios Populares (ACEP) da referencia que el 65% y 67% de los pobladores aseguran que el robo de viviendas es el principal problema en el año 2009.

En la ciudad de Bogotá, capital de la Nación de Colombia en el año 2016 los robos de viviendas disminuyeron a un 8% a diferencia del 2015 de igual forma las autoridades se mantuvieron preocupados porque este delito podría afectar en la época de vacaciones, cuando las familias se van a disfrutar de días libres.

En Estados Unidos de América la gran parte de robos se produjeron en residencias esto sucedió pese a la presencia policial. En mayo del año 2015 el 60% de los incidentes de robo de una vivienda, entre 799791-733675 aproximadamente fueron asaltados. (Pablo & Quezada, 2019)

En hospitales es muy necesario la ingeniería biomédica porque muchas personas corren el riesgo de fenecer luego del post operatorio para lo cual el proyecto, "Diseño e Implementación de un Sistema Inalámbrico de Llamado a



Enfermería a Través de u a Red Zigbee con Notificación de Mensajes de Texto Utilizando Modulo GSM SIM900” en donde es monitoreado por pulsos del paciente y haciendo llamados a la enfermería por mensajes de texto o alarma de llamado. Donde se concluyó que el proyecto puede ser implementado en diferentes Hospitales o Clínicas y poder salvar vidas.(González & Sellan, 2019)

En Bolivia se implementó un telecontrol donde permite la detección de movimiento e intrusos que irrumpen a una vivienda donde el intitulado del proyecto es, “Implementación de un Sistema de Telecontrol Domestico para la Simulación de Presencia Humana y Detección de Invasión de Intrusos de una Vivienda Familiar” en el cual utilizo la tarjeta de arduino el cual se encarga del funcionamiento del sistema de telecontrol e interactúa con el módulo GSM incorporado y tener una comunicación con celulares. Este proyecto se implementó por que el país de Bolivia tuvo un alto nivel de delincuencia en el año 2013. (Zickuhr, 2016)

En el país de ecuador de la ciudad de Babahoyo en el cual en el estudio que analizo en el año 2017, la cifra de robo de vehículos ascendió a 13271 a nivel de la nación de Ecuador, por tanto, el investigador realizo un prototipo para la obtención de su título profesional con el tema, “Sistema Móvil Vehicular para Mejorar la Seguridad a Través de la Red GSM” donde le permite realizar llamadas en tiempo real en caso de intento de robo o emergencia. (Ezpinoza Juanillo & Rupa Huayllapuma, 2018)

### **2.1.2. Nacional**

En una encuesta nacional de programas presupuestales en su tema de seguridad ciudadana que fue aplicado en una zona urbana del país donde se



entrevistó personas mayores de 15 años, esta investigación dio una información determinada sobre el problema de robo. (Rafael & Bonett, 2021)

#### **2.1.2.1. Evolución de robo a una vivienda familiar**

En los años 2015 y 2016 en donde las viviendas fueron afectadas por robo o intento de robo que alcanzó una cifra de 12% y posteriormente se fue reduciendo en el año 2021 con una cifra de 8,8% de viviendas afectadas a nivel Nacional en zona urbana donde es habitada por más de 20 mil personas. (Rafael & Bonett, 2021)

#### **2.1.2.2. Viviendas perpetradas con denuncia**

En el año 2020 las viviendas afectadas por robo a nivel Nacional de centros poblados urbanos del país realizó la denuncia, teniendo una cifra de 16% mientras que en el año 2021 incremento a una cifra de 0,5% llegando a una cifra de 16,5% con una población de 2000 y menos de 20000 habitantes. (Rafael & Bonett, 2021)

#### **2.1.2.3. Viviendas perpetradas sin denuncia**

En el año 2021 a nivel urbano los principales motivos al no realizar la denuncia son:

- Por qué es una pérdida de tiempo con una cifra de 27,6%.
- Por qué no se completó el atraco a un domicilio con una cifra de 22,1%.
- Por qué desconocen al delincuente con una cifra de 20,3%.
- Por qué desconfían de la Policía Nacional del Perú con una cifra de 13,6%.

- Por qué es un delito minucioso con una cifra de 8,4%.
- Por miedo a represalias con una cifra de 8,4%.

Respecto en el año 2020 el incremento de la denuncia, donde se desconoce al agresor es de 2,3% y el miedo a represalias se ha reducido a 1,0%. (Rafael & Bonett, 2021)

**Tabla 1**

*Encuesta nacional 2015 - 2021*

Motivo de la no denuncia	Año							variación porcentual (2021 -2020)
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
Es una pérdida de tiempo	22,5	27,3	27,6	28,2	28,0	30,1	27,8	-2,3
No se consumó el hecho	27,7	21,9	24,3	23,0	25,8	23,0	23,2	0,2
Desconoce al delincuente	21,4	23,1	15,1	15,3	17,1	16,7	17,4	0,7
Desconfía de la Policía Nacional del Perú	14,3	13,8	16,7	17,6	12,8	12,9	13,2	1,3
Delito de poca importancia	7,2	10,0	9,1	9,6	8,5	8,1	8,1	0,0
Por miedo a represalias del agresor(a)	4,7	3,8	5,9	3,5	3,6	5,0	3,9	-1,1
Otro 1/	3,8	2,1	2,9	4,7	6,1	5,8	6,2	0,4

Nota: Encuesta realizada por parte de la INEI (Rafael & Bonett, 2021)

A nivel Nacional surge muchos robos mayormente en la capital del Perú donde cámaras de seguridad captan el preciso momento donde los delincuentes robaron artefactos de una vivienda valorizados en 15,000 soles este hecho sucedió en el Distrito de San Juan de Lurigancho en plena luz del día donde los delincuentes descendían por las escaleras con artefactos como joyas y televisores como si estuviera tratándose de una mudanza. (Pierre Rojas, 2023)

En surco, el subgerente Ibero Rodríguez encargado de la seguridad ciudadana dio a conocer que se ha reportado muchas denuncias y que estos actos delictivos suelen suceder aproximadamente a partir de las 6 de la



tarde. La seguridad ciudadana de Surco indico que en los primeros meses de 2023 se registraron 457 denuncias por asaltos, mientras que el hurto agravado registra 242 denuncias. (Comercio, 2023)

En lima el hampa aumento a un 20% en el año 2023 en una entrevista al gerente general de Verisure Perú, Santiago Rubio, indico que el crecimiento de la inseguridad de los peruanos, en el año 2022 durante el primer semestre considerablemente disminuyo a un 73% y en el año 2023 estuvo a un 76% de robos de viviendas. De acuerdo al Central de Alarmas de Verisure, los limeños están inseguros en casa con una cifra de 42% y el 89% sienten que serán víctimas de algún atraco en la calle. (Anchirayco, 2023)

En Arequipa la delincuencia aumento desfavorablemente según INEI en el año 2019 sobre todo el robo en una propiedad privada el proyecto que ha sido desarrollado fue: “Prototipo de un Sistema de Vigilancia y Detección de Fuga de Gas, Utilizando Raspberry pi y Arduino para Mejorar la Seguridad en Viviendas unifamiliares”, en donde las herramientas que se trabajaron son Arduino UNO que tenga la comunicación con el módulo GSM/GPR que se encarga de enviar mensajes de alarma y Python, plataforma para la conexión del sistema de APP móvil para el reconocimiento de voz. (Pérez, 2021)

En el año 2018, para combatir el robo de tiendas en donde el investigador desarrollo el proyecto, titulada “Diseño de un Sistema de Seguridad con Sensores, Llamada Telefónica y Envío de Mensajes de Texto, para la Seguridad de una Tienda de Dispositivos Móviles en la



ciudad de Huaraz del Año 2018”. Con enfoque cuantitativo y de tipo descriptivo, el diseño de investigación es no experimental con ejecución de corte transversal. (Víctor J, 2019)

En un estudio realizado por la INEI en el año 2013 un 35,9% fueron víctimas de robo y para el año 2018 la cifra bajo a un 25,7%, también menciona que en el año 2018 a nivel Nacional urbano el 9,5% fueron afectados por intento de robo, por lo cual el investigador el proyecto titulada “Desarrollo de un Prototipo, Utilizando Módulos Electrónicos y Tecnología GSM para Monitoreo de Viviendas en Zonas Rurales en el Distrito de Molinopampa – Amazonas, 2019”

### 2.1.3. Regional

En el año 2021, las Regiones con mayor índice de robo o intento de robo son:

- Ucayali con 20,7%.
- Loreto con 18,7%.
- Madre de Dios con 17,7%.

Mientras que en el año 2020 la Región de la Libertad se incrementó con una cifra de 2,4% pasando de 7,7% a un 10,1%. En tanto las mayores disminuciones se dieron en los Departamentos de Junín con un 5,3% y Ucayali con 4,0%. (Rafael & Bonett, 2021)

Lamentablemente la seguridad de nuestros queridos puneños es un problema que se aqueja desde muchas décadas mientras tanto la Municipalidad de Puno implemento en diferentes puntos de la ciudad, las cámaras de video

vigilancia el sistema de monitoreo es mediante una computadora, laptop o celular en donde se puede visualizar sensores que se activen y poder visualizar mediante la cámara algún acto delictivo y el trabajo junto a la Policía Nacional de Perú. (Rafael & Bonett, 2021)

**Tabla 2**

*Viviendas afectadas por robo o intento de robo 2015 - 2021*

Región natural y departamento	Año							Variación Porcentual (2021 - 2015)	Variación porcentual (2021 - 2020)
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021		
Total	11,4	10,8	10,5	9,5	9,4	10,4	8,8	-2.6	-1.6
Costa	10,5	9,7	9,6	8,3	8,3	9,5	8,0	-2.5	-1.5
Sierra	11,5	11,0	10,5	10,1	10,4	10,1	8,4	-3.1	-1.7
Selva	18,2	18,4	16,8	16,6	14,5	17,1	14,7	-3.5	-2.4
Amazonas	12,4	14,6	13,9	15,1	14,5	14,4	12,7	0.3	-1.7
Ancash	14,6	13,3	12,1	9,7	9,5	7,1	8,8	-5.8	1.7
Apurímac	12,3	12,4	10,3	11,1	9,1	12,2	9,1	-3.2	-3.1
Arequipa	11,8	12,7	9,4	10,0	10,3	9,2	9,9	-1.9	0.7
Ayacucho	6,8	11,3	12,5	9,3	12,0	11,0	7,8	1	-3.2
Cajamarca	11,5	12,6	8,5	10,5	9,1	9,0	8,1	-3.4	-0.9
Prov. Const. del Callao	10,8	8,9	7,7	7,0	7,3	7,8	7,9	-2.9	0.1
Cusco	12,0	10,6	10,1	10,2	9,9	10,2	9,3	-2.7	-0.9
Huancavelica	10,7	10,7	8,7	9,8	9,9	8,0	5,9	-4.8	-2.1
Huánuco	12,6	10,0	8,6	8,4	6,7	8,8	7,7	-4.9	-1.1
Ica	15,4	14,3	11,3	9,6	9,7	12,6	9,0	-6.4	-3.6
Junín	14,3	14,0	14,4	11,8	12,4	15,3	10,0	-4.3	-5.3
La Libertad	12,9	11,4	10,3	10,1	9,4	7,7	10,1	-2.8	2.4
Lambayeque	11,6	9,9	10,0	8,6	8,7	10,9	8,9	-2.9	-2.2
Lima									
Metropolitana 1/	8,7	8,1	8,6	7,4	7,6	9,4	7,2	-1.5	-2.2
Lima 2/	11,2	11,2	8,6	9,0	9,2	10,9	9,9	-1.3	-1
Loreto	22,3	21,7	20,9	22,0	20,4	19,5	18,7	-3.6	-0.8
Madre de Dios	20,3	23,2	18,9	17,6	15,8	20,2	17,9	-2.4	-2.3
Moquegua	10,7	10,3	7,9	7,4	8,0	10,5	5,9	-4.8	-4.6
Pasco	10,1	8,6	8,4	8,4	7,2	7,9	6,9	-3.2	-1
Piura	15,4	13,8	12,8	10,1	9,4	9,8	8,7	-6.7	-1.1

Región natural y departamento	Año							Variación Porcentual (2021 - 2015)	Variación porcentual (2021 - 2020)
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021		
<b>Puno</b>	<b>10,7</b>	<b>9,6</b>	<b>13,5</b>	<b>11,3</b>	<b>13,6</b>	<b>11,0</b>	<b>9,1</b>	<b>-1.6</b>	<b>-1.9</b>
San Martín	12,8	14,6	13,5	12,5	10,1	11,5	9,5	-3.3	-2
Tacna	9,8	8,6	12,5	8,7	9,8	8,6	5,0	-4.8	-3.6
Tumbes	9,8	12,5	13,7	12,7	9,6	12,1	8,6	-1.2	-3.5
Ucayali	25,4	21,6	18,6	20,0	15,2	24,7	20,7	-4.7	-4

Nota: Estudio realizado por la INEI (Rafael & Bonett, 2021)

En un estudio realizado por la Municipalidad Provincial de Puno en el año

2017 estos fueron los departamentos afectados:

- Madre de Dios con 13,8%.
- Ucayali con 13,3%.
- Loreto con 12,0%.
- Amazonas con 10,6%.
- San Martín con 10,1%.

**Tabla 3**

*Viviendas afectadas por robo en el año 2017*

REGIÓN	PORCENTAJE
Tacna	4,5%
San Martín	10,1%
Loreto	12,0%
Junín	6,8%
Madre de Dios	13,8%
<b>Puno</b>	<b>5,6%</b>
Arequipa	4,1%
Cusco	5,1%
Ayacucho	7,1%
Moquegua	3,2%
Amazonas	10,6%
Lambayeque	5,4%
Callao	3,7%

Nota: Encuesta realizado por la municipalidad de Puno



En el año 2014 el 37,3% de la población consideraba que la delincuencia era uno de los principales problemas según la encuesta realizada por la Municipalidad de Puno, seguido de la violencia contra la mujer y familia con un 47,7% y la delincuencia con un 39,7%. (Municipalidad Provincial de Puno, 2019)

En la ciudad de Puno no simplemente el robo domiciliario es un problema común, también tenemos a la acuicultura y el riesgo de robo que trae a los pescadores furtivos para lo cual el siguiente proyecto fue desarrollado con el siguiente título “Diseño e Implementación de un Prototipo de Sistema de Seguridad con Geolocalización en Jaulas Flotantes para Criaderos de Truchas en el Lago Titicaca” en donde se utilizó un módulo GSM SIM800 implementado con un Arduino, este dispositivo da alerta con un mensaje de texto geo localizable en donde se deduce el robo. (Choque, 2021)

La noche del 1 de mayo del año 2022 las víctimas reportaron a la Policía Nacional del Perú un robo en el inmueble ubicado en el cruce de la Av. Circunvalación esquina con Jr. Deustua, las víctimas indicaron que los facinerosos ingresaron al domicilio, así llevándose electrodomésticos y algunos inmuebles en su propio auto del propietario.

El 30 de abril, una anciana denunció de sufrir un robo de 5 mil soles en bienes, el hecho ocurrió en la urbanización Selva Alegre del barrio de San José.

En Puno, los robos ocurrieron en diferentes urbanizaciones como la Rinconada, donde los ladrones ingresaron por la puerta principal, llevándose un televisor y un equipo de sonido, tal cual ocurrió el mismo asalto en el Jr. Lambayeque. (Andes, 2022)

El músico Víctor Hugo Huallpa Quispe, denunció que un grupo de facinerosos ingresaron a su vivienda en plena luz del día, llevándose dinero en efectivo e instrumentos musicales las cuales ascienden a los 70 mil soles, el denunciante indicó que los malhechores ingresaron a su vivienda ubicado en la urbanización Villa América de la ciudad de Juliaca, los ladrones rebuscaron varias habitaciones, llevándose el dinero adelantado de sus presentaciones. (Correo, 2024)

En el año 2017 – 2018 en la región de Puno, Provincia de San Román fue la afectada por robo de viviendas obteniendo una tasa de 4,14 y la provincia de Puno con una tasa de 3,29 y sucesivamente.

**Tabla 4**

*Tasa de viviendas afectadas por robo en el año 2017 - 2018*

PROVINCIA	2017	2018
Azángaro	0.33	0.35
Carabaya	0.09	0.00
<b>Chucuito</b>	<b>0.21</b>	<b>0.30</b>
El Collao	0.19	0.43
Huancané	0.34	0.36
Lampa	0.27	0.21
Melgar	0.33	0.09
Moho	0.05	0.02
<b>Puno</b>	<b>3.29</b>	<b>2.86</b>
San Antonio de Putina	0.34	0.38
<b>San Román</b>	<b>4.14</b>	<b>4.67</b>
Sandia	0.18	0.08
Yunguyo	0.23	0.23

Nota: Estudio realizado por la Municipalidad de Puno (Municipalidad Provincial de Puno, 2019)

Todo hecho relacionado con el robo domiciliario nos da la iniciativa de implementar equipos que ayuden a la población en combatir el robo domiciliario y poder reducir los asaltos en viviendas.

#### 2.1.4. Local

En el año 2016 la Institución Educativa Secundaria Cesar Vallejo perteneciente al Centro Poblado de San Antonio de Pavita del Distrito de Zepíta fue víctima de un robo, los malhechores se llevaron computadoras y varios objetos de valor en donde podemos indicar que por la falta de alarmas o cámaras de seguridad. (Supo, 2016)

#### Figura 1

*Robo en la I.E.S. Cesar Vallejo de Zepíta*



Nota: Noticia por parte del periodista (Supo, 2016)

Debido a que el hurto en una vivienda familiar en el pasado y en el presente se sigue manteniendo la mayoría de los robos sucede cuando las personas están ausentes, ocupados en la agricultura o se van de vacaciones. De igual forma en las Instituciones Educativas donde los encargados son personas nombradas por la comunidad y realizan una rotación de personas para resguardar a la Institución Educativa Pública el cual sería el comienzo de implementar alarmas en tiempo real con la ayuda de la red telefónica.

En el año 2021, en los Centros Poblados donde se tiene una población de 2000 y menos de 20000 personas indicaron lo siguiente:

- Desconoce al delincuente con una cifra de 27,2%.
- Es una pérdida de tiempo con una cifra de 27,0%.
- No se completó el atraco con una cifra de 19,6%.
- Desconfía de la Policía Nacional del Perú con una cifra de 12,1%.

**Tabla 5**

*Viviendas de centros poblados afectados por robo 2015 - 2021*

Motivo de la no denuncia	Año							variación porcentual (2021 -2020)
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
Desconoce al delincuente	31,2	30,8	25,8	28,4	28,3	20,9	27,2	6,3
Es una pérdida de tiempo	15,8	19,1	18,0	19,0	20,4	21,4	27,0	5,6
<b>No se consumó el hecho</b>	<b>20,2</b>	<b>17,5</b>	<b>17,7</b>	<b>18,2</b>	<b>15,5</b>	<b>20,2</b>	<b>19,6</b>	<b>-0,6</b>
Desconfía de la Policía Nacional del Perú	15,3	16,5	18,2	18,2	15,4	17,8	12,1	-5,7
Delito de poca importancia	10,5	10,7	11,7	9,9	13,5	9,1	9,0 a/	-0,1
Por miedo a represalias del agresor(a)	6,6 a/	3,9 a/	6,7 a/	5,3 a/	4,6 a/	4,9 a/	4,1 a/	-0,8
Otro 1/	2,9 a/	4,3 a/	4,4 a/	2,8 a/	5,0 a/	7,3 a/	4,1 a/	-3,2

Nota: Evaluación realizado por la INEI (Rafael & Bonett, 2021)

## 2.2. MARCO TEORICO

### 2.2.1. Motivaciones para un robo

En un estudio realizado en la prisión de España, donde se precisa que motivaciones impulsaron a los malhechores cometer sus atracos y perpetrar robos de viviendas, en los cual manifestaron los entrevistados, que por falta de dinero y otros dos tercios ser toxicómanos y que les falta dinero para abastecerse. Por otra

parte, dos personas no inmigrantes manifestaron que roban para mejorar sus ingresos, para llevar la misma vida que sus amigos, mientras que un inmigrante aseguro que los robos obtenidos eran enviados a su familia de origen. (Catalunya & Reales, 2013)

Mientras en un análisis de todos los que manifestaron, más de la mitad describieron de forma gráfica las sensaciones y emociones al momento de cometer un atraco es como “una adrenalina subir a la montaña rusa”, mientras que dos personas manifestaron, una tenía miedo a que pudiese ser descubierta y la otra persona indicaba que muchas veces iba drogado y no sentía nada. Los consumidores manifestaron buscar la descarga de adrenalina en el momento de cometer un robo e indicaron, ser poli-consumidores consumiendo desde alcohol, cocaína, heroína, cannabis. (Catalunya & Reales, 2013)

## Figura 2

*Mejoramiento de ingresos y la codicia del ladrón*



Nota: Elaboración Propia

### 2.2.2. Actúan solos o en grupo

Pocas de las personas entrevistados indicaron que eran forzados o presionados por el grupo, para cometer acto delictivo, en la pregunta que se realizo

era muy difícil de conseguir una respuesta sincera, debido a querer quedar bien con el entrevistador.

Mientras que algunos indicaron que actúan solos porque “así no tienes que repartir el botín obtenido en el robo y lo haces a tu manera, y si te pillan la policía con tu cómplice no sabes si te va a delatar”.

En tanto una persona indico que prefería ir acompañado por que es más seguro, ya que indicaron que necesitaban ser acompañados por ser novatos o principiantes.

La actividad de los cómplices al realizar ha sido, labores de transporte, indican que cuando consiguen un buen botín avisan a su cómplice para que pueda recogerlo en auto; de esa forma actúan un robo en viviendas. (Catalunya & Reales, 2013)

### **Figura 3**

#### *Robos a un domicilio*



Nota: Elaboración Propia



### 2.2.3. Distancia de lugar del robo y su domicilio

Según los estudios realizados los ladrones recorren una distancia aproximadamente de una hora a media hora en movilidad y varía dependiendo del tipo de transporte que va a utilizar, mientras que la minoría manifestaron que preferían cometer el atraco a dentro de la misma urbanización o desplazarse de un barrio cercano, asegurando que los robos cometidos realicen en lugares nuevos y no ser visto por algún conocido.

En tanto una amplia mayoría indico utilizar autos y motocicletas para transportar e incluyen coches robados y una minoría indico utilizar con poca frecuencia. (Catalunya & Reales, 2013)

### 2.2.4. Situación previa al robo en vivienda

En un estudio de Cromwell hay distintos tipos de asaltantes:

- **Ladrones racionales:** Son aquellas personas que antes de cometer un asalto están observando la zona, rutinas que está realizando su víctima y esta pueden hacerse pasar por un repartidor de gas y esperan el día oportuno para cometer el atraco.
- **Ladrones oportunistas:** Son personas que no desaprovechan oportunidades, como cuando una ventana esta entrecerrada o al ver que nadie está en la vivienda y aprovechan para poder sustraer joyas y objetos de valor. (Catalunya & Reales, 2013)

### 2.2.5. Actualización el asalto a una vivienda

Muchos entrevistados aseguran que forma más fácil de ingresar a una vivienda es por una ventana, puerta o rejilla del jardín y la forma de Salir la



mayoría indico que es por la puerta principal. En cuanto al tiempo del robo inicia una vez que la sirena empiece a sonar, una vez activado la alarma el robo puede durar 3 a 5 minutos y si la alarma aún no se activa el atraco puede durar de 10 – 15 minutos, pocos manifestaron que hay domicilios que no cuentan con alarma y que pueden permanecer en un rango de 20 a 30 minutos realizando el atraco en la vivienda.

Los malhechores indicaron de forma unánime que prefieren dinero y joyas ya que estas pueden ser útil para ellos, aunque dentro del interior de la vivienda se pueden llevar, artefactos como celulares, videoconsolas, play station la mayoría aseguro preferir objetos pequeños. Y si la vivienda se encuentra habitada. (Catalunya & Reales, 2013)

#### **2.2.6. Sobre la fuga**

En la entrevista pues indicaron una vez que se lleva a completarse el robo, escapan por la puerta principal o por el mismo lugar que ingresaron. La pregunta era como eludir ser identificados, en donde manifestaron usar calcetines de casa con guantes o llevar un par de zapatillas en donde usa en el domicilio y al salir, ponerse la zapatilla que llevaba antes de ingresar al atraco.

El hecho de delatarse entre ladrones parece recurrente, puesto que un tercio de los que manifestaron indicaron que eran cómplices o amigos quienes delataron, otros achacaron sus arrestos, porque justo la policía, pasaba por allí en donde vieron y registraron objetos robados. (Catalunya & Reales, 2013)



### 2.3. SISTEMA DE ALARMAS

Un sistema alarmas está compuesto por varios dispositivos que se darán a conocer en el siguiente ITEM.

- **Central de alarma:** Es el procesamiento de datos e interpreta señales de diferentes equipos micro electrónicos, sensores pueden emitir y actuar con secuencia, comunicándose con la central gracias a los diferentes medios de comunicación las cuales son: una línea telefónica RTB o línea GSM, un transmisor por radio frecuencia llamado Trunking o mediante transmisión TCP-IP (Protocolo de Control de Transmisión / Protocolo de internet) de banda ancha ADSL (Línea de Abonado Digital Asimétrica) y actualmente servicios de internet por cable, en la cual están la placa base, memoria central y la fuente.
- **Transformador:** Dispositivo diseñado para convertir energía alterna a energía continúa proporcionando un buen funcionamiento para dispositivos electrónicos.
- **Microprocesador:** Conjunto de circuitos electrónicos, usado como la Unidad Central de Proceso, en la cual admite información permanente de los estados de cada uno de las entradas, sensores magnéticos, infrarrojos, etc. Después de recibir información de las entradas, las salidas actúan en sirenas, llamada telefónica o mensaje de texto donde se necesita declarar variables en la programación para dar un buen funcionamiento.
- **Eprom:** Circuito integrado que guarda todas las instrucciones, que fueron declarados por la programación, pueden tener acceso personal autorizado con un código de acceso en este caso dirección IP.
- **Sensores electrónicos:** Son dispositivo capaz de detectar variaciones de un lugar en reposo y convertirlas en variaciones electricas, el cual las variaciones son



enviadas a la Unidad Central de Proceso, una vez comprobadas dan a lugar a la activación a la alarma, sirena, alerta mediante llamada.

- **Sensor magnético:** Este sensor son puesta en puertas y ventanas. Su funcionamiento es por la atracción de campo magnético en donde se cierra el circuito. Por tanto, al abrir la puerta o ventana, separa el imán de las láminas y esta abre circuito provocando activar el sensor.
- **Sensores volumétricos:** Son sensores que detectan movimiento dentro de un volumen determinado y están instalaos en el interior de una vivienda, su alcance es ilimitado de unos 3 a 4 metros. (Zambrano, 2012)
- **Software:** El software son programas asociados para el control digital, compatibilidad, interacción, programación y comunicación del hardware digital. En la actualidad tenemos una gran variedad de programas para usos de la domótica, donde algunos son libres y otros requieren licencia; son seguros y no corren el riesgo de una copia de seguridad, en cual no sean usados por otras personas. (La Cruz & Otazú, 2018)

Para modificar una programación en controladores, tenemos diversos lenguajes con los que se puede programar los dispositivos, sin embargo, tenemos 3 lenguajes de programación más utilizados y comunes en el sector de controladores las cuales son:

- Python: Lenguaje bastante utilizado para el desarrollo de web, la ciencia de datos y machine learning(ML) y es compatible con drivers
- Arduino: en su programación utiliza su propio lenguaje C, es utilizado para programar varios microcontroladores y cuenta con un IDE compatible con otras tarjetas de desarrollo.
- Bloques: es una programación por bloques que tiene un desarrollo de código



mediante una interfaz visual arrastrando bloques y uniendo con conectores gráficos y es muy usado para el desarrollo de interfaces, pero sin embargo tiene mayor procesamiento debido a la complejidad del lenguaje. (La Cruz & Otazú, 2018)

### 2.3.1. Por qué Arduino

Hay muchas plataformas y microcontroladores para la computación física. Parallax Basic Stamp, Net media's BX-24 y varias ofertas que se asemejen a su funcionamiento. Todas estas herramientas toman desordenados detalles de la programación y encierran en un paquete fácil de usar. Arduino también tiene un proceso simplificado y también es práctico para el uso de estudiantes, profesores y aficionados. (Durán, 2020)

## 2.4. RED TELEFÓNICA

La red telefónica fue creada el 30 de noviembre del 1924, por la “Compañía Telefónica Nacional de España” (CTNE). Después de la constitución de la compañía CTNE, se traspasaron a ITT, y en el año 1966 se crea la Dirección General, que se integro en la comisión directiva, donde aparecen la Direcciones Centrales de varios autores, Memorias Anuales de Telefonía, 1924-1995. (Figueiró, 2024)

- **Inventores:** Alexander Graham Bell, nació el 3 de marzo de 1847 en la ciudad de Escocia del Reino Unido, fue un inventor que contribuyo con el desarrollo de las telecomunicaciones y la tecnología de la aviación. La inspiración para su investigación en la escucha y habla de las telecomunicaciones fueron su esposa y su mamá ya que sufrían de la sordera buscando así su patente del teléfono en América, así obteniendo en 1876. Aunque anteriormente ya había sido desarrollado por Antonio Meucci, que ha sido reconocido como inventor el 11 de junio del 2002.



(Escobar Cristani, 2012)

- **Evolución:** Desde el principio se ha desarrollado y se han ido introduciendo mejoras sucesivas, así como el teléfono y sistema de explotación de red. En donde se puede señalar varias cosas sobre el teléfono.
  - Introducción del micrófono de carbón, que aumenta la potencia emitida y un alcance máximo de comunicación.
  - El dispositivo anti local, para evitar para evitar la interferencia de señal causada por el ruido ambiente del local donde está el teléfono.
  - La telefonía fija o convencional, es donde hace referencia a las líneas y equipos donde se encargan la comunicación entre terminales telefónicos no portables y enlazados con la central por conductores metálicos.
  - La introducción de la Red Digital de Servicios Integrados (RDSI) y las de banda ancha (ADSL, HDSL, DSL, etc.) estos permiten la señal de datos a una alta velocidad.

#### 2.4.1. Funcionamiento de red telefónica

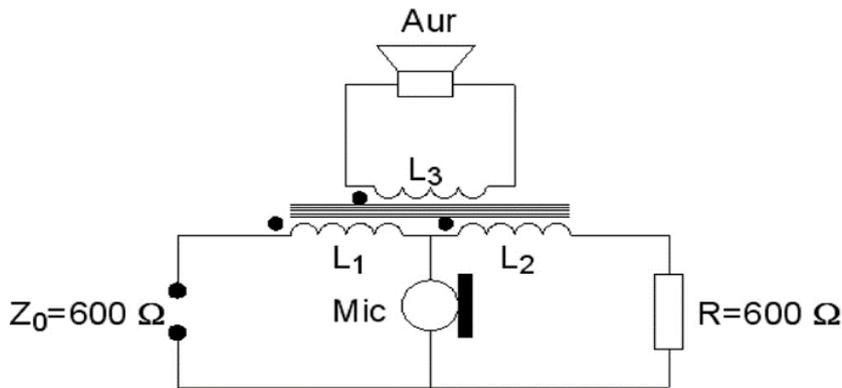
El Teléfono conforma por dos circuitos, la primera es el circuito de conversación que trabaja en analógico y el segundo circuito de marcación, la cual cumple con la función de llamar y marcar, solamente trabajan en una misma alimentación el cual se le tiene nombre “señalización” incorporado dentro de la banda de voz.

- **Circuito de conversación:** El circuito de conversación tiene cuatro componentes principales: la bobina híbrida, el auricular, el micrófono de carbón y una impedancia de  $600\Omega$  para equilibrar la híbrida, los componentes se conectan de acuerdo a la siguiente.

La señal viene y recorre a L1, esta induce una corriente igual que en la L2, de modo que por el micrófono no circula señal. Pero L1 y L2 inducen en L3 la corriente al auricular. (Casado, 2021)

**Figura 4**

*Circuito de conversión esquematizado pasivo*

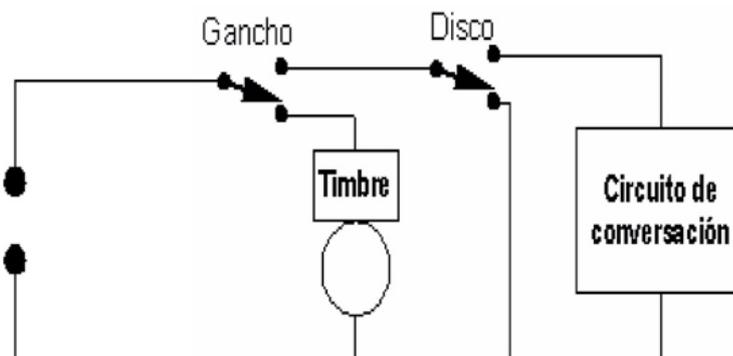


Nota: Investigación de (Casado, 2021)

- **Circuito de marcación:** El circuito está formado, por el disco, que una vez que retroceda, el interruptor actúa. El cero tiene 10 pulsos y el timbre va conectado a través de un gancho donde conmuta al descolgar una tensión alterna de 75 V y hace sonar el timbre.

**Figura 5**

*Circuito de conversión timbre*



Nota: Investigación de (Casado, 2021)



- **Timbre:** El timbre es un electromecánico basado en electroimán que acciona con una frecuencia de corriente de llamada (20Hz), los timbres funcionan con una tensión de 75 voltios de corriente alterna. Algunas veces incorporan un oscilador de periodo en torno 0,5 s, conmuta la salida entre dos tonos producidos por otro oscilador. (Joskowicz, 2017)
- **Servicios sobre ATM:** En redes se han desarrollado diversas tecnologías independientes entre sí. Por otro lado, las redes de teléfono que se adaptan a señales y con restricciones en que radican en el ancho de banda de voz que transmite, el facsímil y señales de datos.

Para tener un buen manejo de redes actuales y en futuros es indispensable el ancho de banda, y es necesario combinar comunicación de voz y datos.

El ATM (Asynchronous Transfer Mode) es fundamental en redes de telecomunicaciones, como las nuevas aplicaciones tales como telemedicina o video llamadas las cuales son extensiones de las redes ATM, y trabaja en modo transferencia de información de paquetes de extensión fija a una alta velocidad en la cual tenemos descripción de ATM son: (Escobar Cristani, 2012)

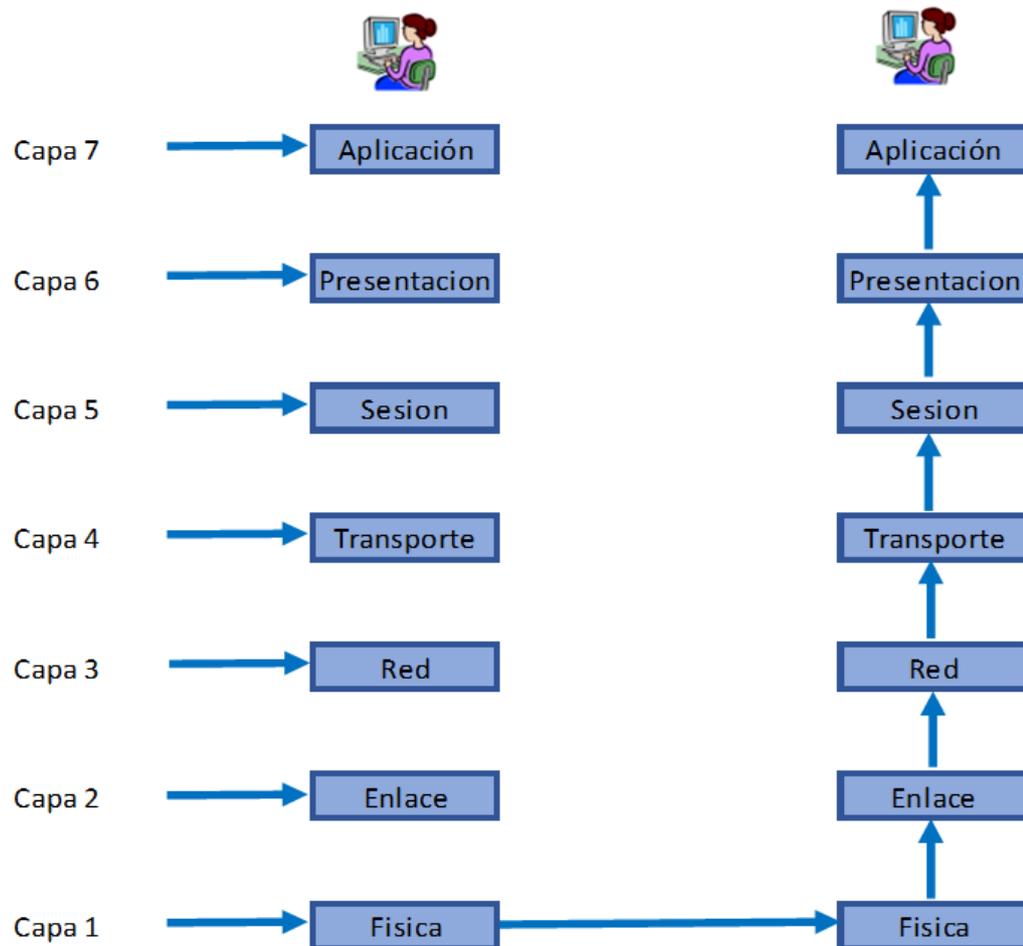
- El ATM soporta 155 hasta 2477 Mbps y las extensiones de las tecnologías llegan hasta los 10Gbps.
- El ATM brinda a sus proveedores utilizar el ancho de banda ocioso que existe en la red.
- El ATM es asíncrono por la forma que son asignados de acuerdo a la conmutación de la red.
- El ATM es el enlace de dos tecnologías multiplexión por división de

tiempo (TDM): TDM síncrono y TDM estadístico que son implementados en redes de área (WAN) en los últimos 35 años. (Escobar Cristani, 2012)

- **Arquitectura de red ATM:** El ATM fue seleccionado para el transporte en la red B-ISDN en la cual se utiliza técnicas de multiplexaje y conmutación ATM, al mismo grado de la capa de enlace de datos en el modelo de referencia OSI.

**Figura 6**

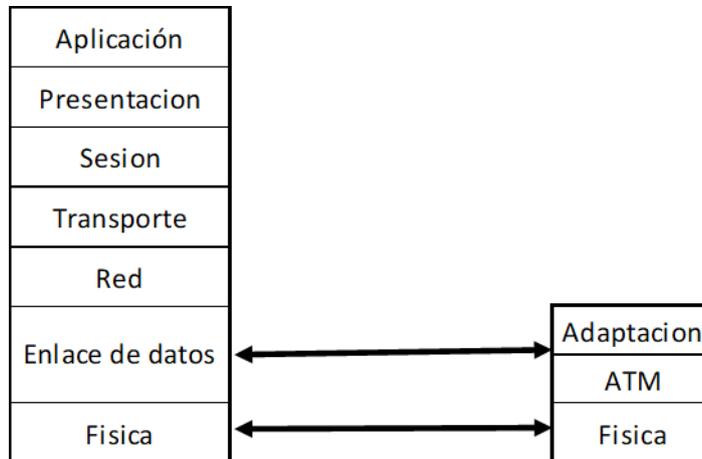
*Modelo de referencia OSI*



Nota: Estudio realizado por (Escobar Cristani, 2012)

## Figura 7

### Modelo de referencia OSI y ATM



Nota: Estudio realizado por (Escobar Cristani, 2012)

En la figura podemos verificar que el ATM requiere de niveles inferiores para adquirir diferentes servicios los cuales proporcionan administración y señalización de red para conexiones virtuales conmutadas.

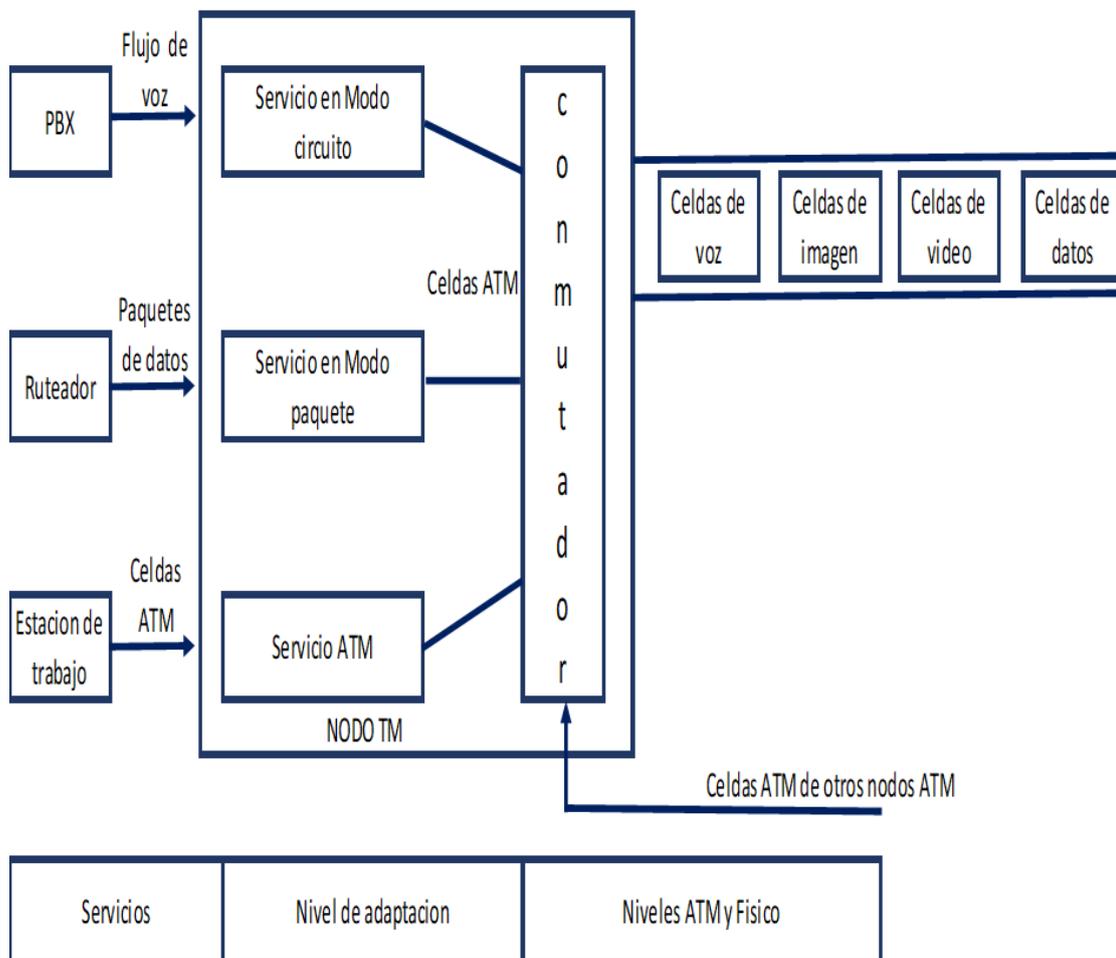
La red ATM requiere que esté conectada con un dispositivo donde se pueda transferir información, cada conexión puede ser establecida el tiempo el tiempo necesario como los circuitos virtuales permanentes (PVC). El ATM es considerado una tecnología con paquetes de alta velocidad las cuales tienen las siguientes características: (Escobar Cristani, 2012)

- Paquetes pequeños y constante: 53 bytes.
- Tecnologías conmutada y orientada en la conexión.
- Los nodos no tienen el mismo mecanismo para el control de errores ni para el control de flujos.
- Las celdas tienen funcionalidad limitada.

El ruteo en nodos de celdas es un proceso que lo realiza el hardware y en establecimiento de cada conexión, empaquetamiento y desempaquetamiento de celdas lo realiza software.

**Figura 8**

*Arquitectura de un nodo ATM*



Nota: Arquitectura desarrollado por (Escobar Cristani, 2012)

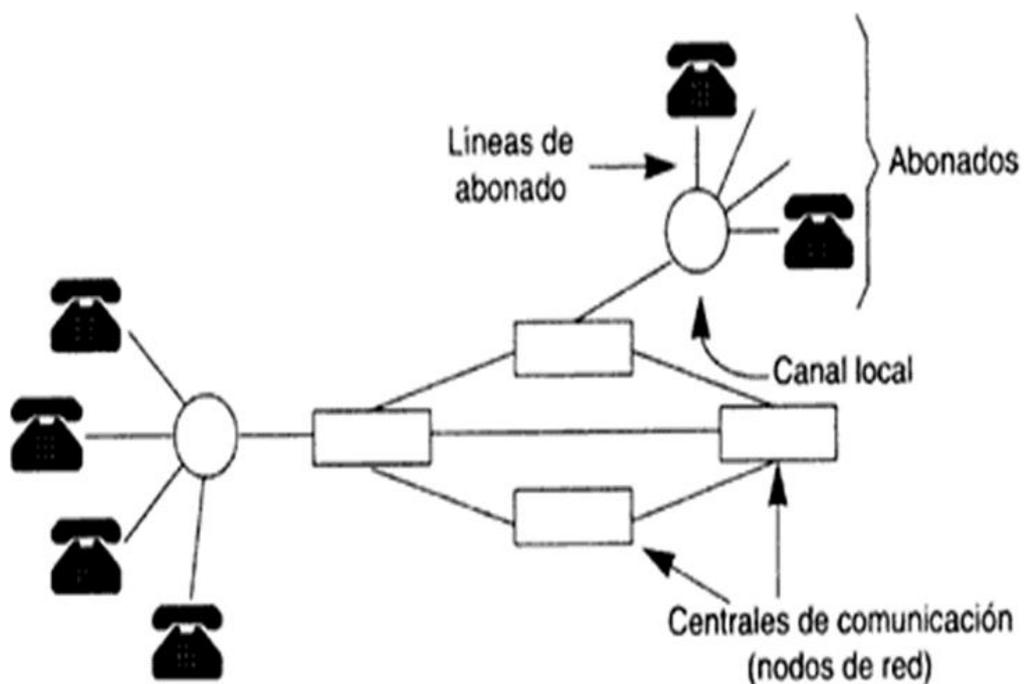
#### 2.4.2. Posibilidades de establecimiento de la comunicación

La Telefonía mundial ha sido por medio de jerarquías y están formados por el conjunto de nodos que reciben las conexiones de los usuarios del sistema llamados abonados, cada nivel esta enlazados ya que si tiene una mayor capacidad de enlazar mayor será la disposición, en las que enlaza mayor será su jerarquía.

Este trabajo lo realiza automáticamente, así dando diversas rutas para que los usuarios lleven a cabo sus llamadas, esto es manejado directamente por las centrales. Y la ruta ya está preestablecida por el sistema de control de centrales, enlazando por la mejor ruta y debe estar establecida solo por nodos y canales indispensables para ser completada. (Escobar Cristani, 2012)

### Figura 9

#### *Red telefonía y comunicación*



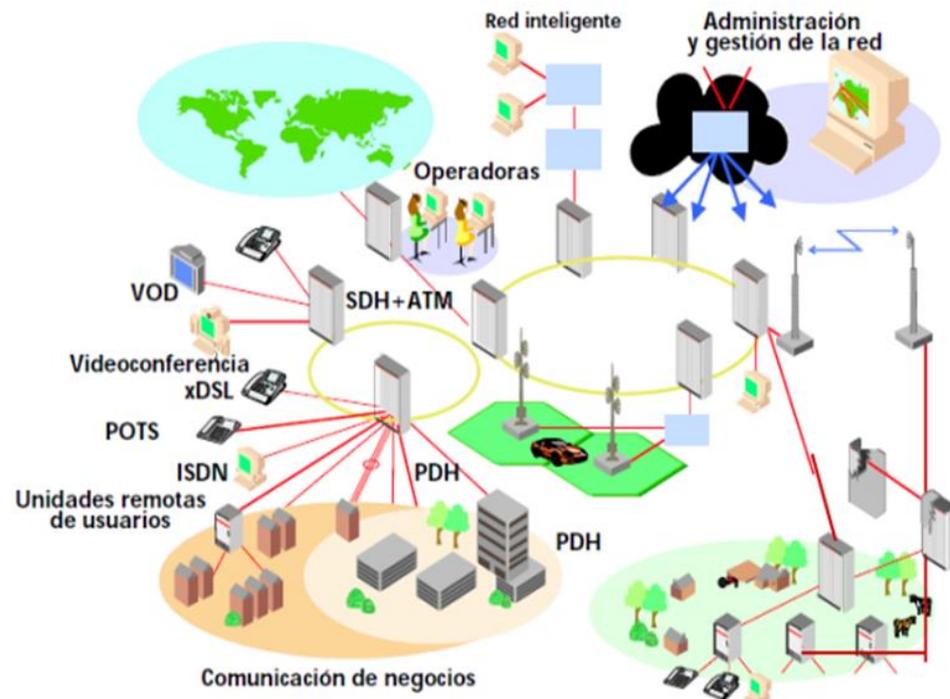
Nota: Red de telefonía y comunicación realizado por (Escobar Cristani, 2012)

La central telefónica identifica el numero seleccionado por el abonado que inicia la llamada la central establece una llamada o debe de enrutar entre el origen hacia el destino del abonado donde indicara por medio de una señal sonora (timbre). Cuando la centra ubica al destino, debe de reservar una trayectoria entre ambos abonados para iniciar la conversación. Dicha llamada o trayectoria

permanecerá en estado ocupada hasta que den fin a la llamada. (Escobar Cristani, 2012)

### Figura 10

*Esquema de comunicación telefonía móvil*



Nota: Esquema realizado por (Escobar Cristani, 2012)

Las llamadas que se encuentran en el mismo abonado no garantizan que van a utilizar la misma trayectoria ya que depende al momento de realizarse la llamada y los canales libres entre ambas centrales, es muy probable que dos llamadas en el mismo abonado ocupan diferentes rutas y el cambio de ruta se refleja en la calidad de llamada. La red telefónica está compuesta entre varios tipos de centrales las cuales son la siguiente. (Escobar Cristani, 2012)

- Central con capacidad de usuario (CCA).
- Central con capacidad de enlace (CCE).
- Central de tránsito urbano (CTU).

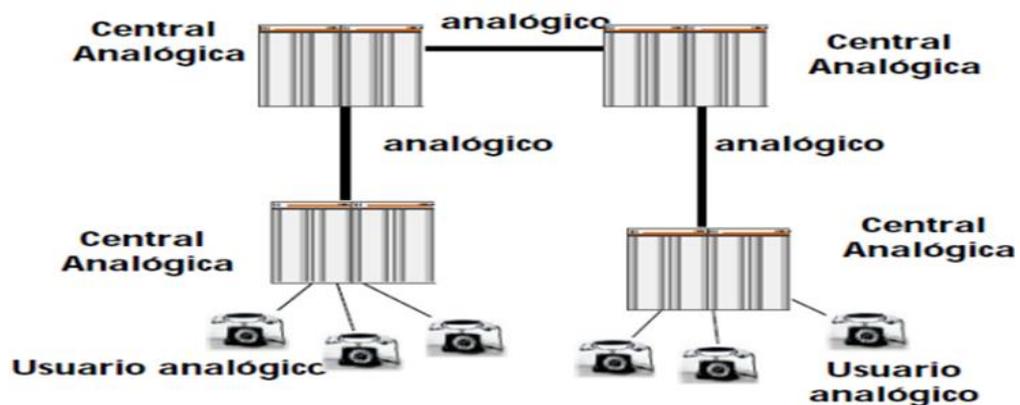
- Central de tránsito internacional (CTI).
- Central internacional (CI).
- Central mundial (CM).

### 2.4.3. Sistemas telefónicos

En los años 70 la red telefónica usado en muchas ciudades, conectados por sistemas de transmisión en red analógica.

**Figura 11**

*Red telefónica analógica*

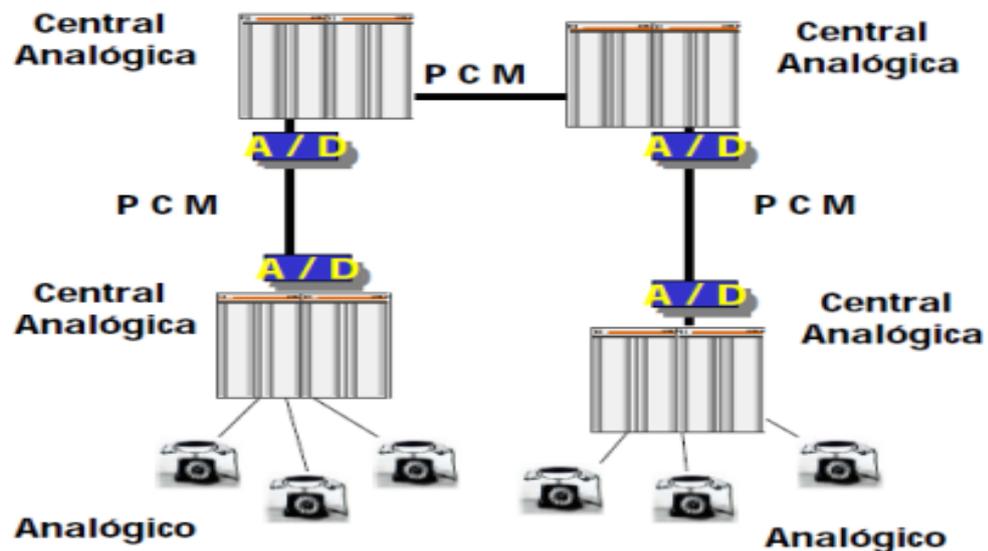


Nota: Red telefónica realizado por (Escobar Cristani, 2012)

En una introducción de redes, paso el tiempo y aparecieron nuevos problemas en la red telefónica como el ruido y la pérdida de señal de transmisión que reducían la calidad de red a un tramo largo los niveles estaban fuera de rango, así las compañías iniciaron una investigación donde permitiera introducir datos sin ruido y que los niveles estén dentro del rango establecido. En donde en los años 70 con una introducción de transmisiones digitales y el primer sistema comercial de este tipo estuvo disponible ya desde 1960, la red telefónica analógica fue evolucionando hacia una red híbrida. (Escobar Cristani, 2012)

**Figura 12**

*Red telefónica híbrida*



Nota: estudio realizado por (Escobar Cristani, 2012)

En la distribución que tuvo los centrales digitales en los años 1980 tuvo un nuevo rumbo para la introducción de redes telefónicas, en el siglo pasado el trabajo de la industria telefónica era suministrar una red mundial de telecomunicaciones, el principal era comunicación de voz, por lo tanto se desarrollaron nodos y medios de transmisión analógicos y digitales, con las nuevas tecnologías, las computadoras y a la integración de circuitos digitales de gran capacidad, se han propiciado grandes cambios.

Esto implica la automatización de las redes telefónicas mediante la incorporación de nodos de conmutación con programas y mecanismos de transmisión digital y dieron un surgimiento de necesidades de comunicación. Por lo cual se han creado una serie de redes las cuales deben de soportar la interconexión entre ellas, donde se puede crear única red de servicios integrados y existen 2 tipos de redes. (Escobar Cristani, 2012)



- Redes públicas, ya sean fijas o móviles.
- Redes privadas, formadas por un conmutador.

En las redes públicas permiten que tengan comunicación entre dos usuarios mientras que las redes privadas tienen el objetivo todas las comunicaciones particulares. Enlaces PCM (Modulación de Código de Pulso). (Escobar Cristani, 2012)

#### **2.4.4. Red de planta externa**

La planta externa está conformada por todos los medios que realizan desde una central telefónica en cada uno de los usuarios las cuales son:

- En el bucle de usuario.
- Cables de fibra óptica o cobre.
- Cajas de empalmes.
- Bobinas.

##### **2.4.4.1. Concepto de tráfico y congestión**

el tráfico se conoce cuando un teléfono este ocupado o esté utilizando para establecer una llamada telefónica y la cantidad de información transmitida por una vía de comunicaciones en telecomunicaciones se mide con “bits/s” y en redes de voz como “earlangs”. (Escobar Cristani, 2012)

## **2.5. REDES TELEFÓNICAS**

La red telefónica tiene una mayor cobertura geográfica, con un gran número de usuarios y es uno de los sistemas más complejos en la humanidad, pues permite establecer



llamadas entre dos usuarios o abonados ubicados en lugares que se tenga señal. (Andres, 2018)

### **2.5.1. Red de comunicación móvil de 1G**

La primera red de comunicación fue lanzada por NTT en Japón del año 1979, seguido por el sistema de Telefonía Móvil Nórdica (NMT) en ciudades de Dinamarca, Finlandia, Noruega y Suecia en 198, el ancho de banda de radio frecuencia es de 30 KHz tiene una capacidad de 832 canales dúplex, 21 están reservadas para llamadas y el resto para la comunicación por voz que no tienen seguridad ya que las llamadas voz se reproducen en las torres de radio y vemos las siguientes características: (Andres, 2018)

- Estándares – AMPS (Advanced Mobile System).
- Servicios, solo de voz
- Utilizaba tecnología analógica
- Velocidad de 1kbps a 2.4 kbps
- Frecuencia de 800 a 900 MHz

### **2.5.2. Red de comunicación móvil 2G**

El Sistema Global de Móviles 2G (GSM) ofrece comodidad en términos de voz y datos digitales permitiendo utilizar el roaming internacional y permitiéndose al cliente de un lugar a otro, proporcionando los siguientes servicios de voz digital, mensajes de texto, roaming internacional llamada en espera, número de identificación de llamadas, grupos cerrados de usuarios, servicios USSD. Estándares de GSM (System Global para Comunicaciones Móviles), IS-95 (CDMA) utilizado en América y partes de Asia, JDC (Celular Digital Japonés)



basado en TDMA utilizado en Japón, iDEN basado en TDMA, red de comunicaciones propietaria y utilizado por Nextel en los Estados Unidos, aquí tenemos las siguientes especificaciones. (Andres, 2018)

- Tecnología digital.
- Velocidad de 14 kbps a 64 kbps.
- Frecuencia de 850 – 1900 MHz (GSM) y 825 – 849 MHz (CDMA).
- Canal el GSM divide cada canal de 200 kHz en 25 kHz, el CDMA es técnicamente de 1,23 MHz.
- Multiplexion TDMA y CDMA.

### 2.5.3. Red de comunicación móvil 3G

El sistema de 3G fue ofrecer aumento de las tasas de datos, crecimiento de voz y datos, soporte de diversas aplicaciones, transmisión de datos a bajo costo que son enviadas por tecnología llamada Packet Switching.

Servicios: voz, internet inalámbrico, llamadas de video, telemedicina, televisión móvil, GPS, etc., trabajan en las siguientes configuraciones: (Andres, 2018)

- 2G, estandarizado por el 3GPP.
- 2G, estandarizado por el 3GPP2.
- Velocidad 384 Kbps 2Mbps.
- Frecuencia de 8 a 2.5 GHz.
- Ancho de banda de 5 a 20 MHz.
- Interfaz de radio WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access).
- HSPA es una actualización de W-CDMA ofrece velocidades de 14,4



Mbps de bajada y 5,76 Mbps de subida.

#### **2.5.4. Red de comunicación móvil 4G**

El sistema de cuarta generación está basado en IP y el objetivo de la tecnología 4G es brindar alta velocidad, calidad, capacidad, seguridad y servicios de bajo costo en voz y datos e internet a través de IP. El LTE usan diferentes bandas y en América del Norte utiliza 700,750, 800, 850, 1900, 1700/2100 (AWS), 2300 (WCS) 2500 y 2600 MHz. (Andres, 2018)

- Inicios en el año 2010. En 2008 UIT-R requisitos para sistemas 4G.
- Long Term Evolution - Time Division Dúplex (LTE-TDD y LTE-FDD) estandarizado por el IEEE (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos).
- Velocidades de 100Mbps y 1 Gbps.
- Telefonía IP.
- Ancho de banda de 5 a 20 MHz y opcional hasta 40MHz.

## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. MATERIALES

##### 3.1.1. Domótica

La domótica está conformada por diferentes tecnologías aplicado en control y automatización de una vivienda inteligente que nos permite aportando la seguridad y confort, además la conexión o comunicación de un usuario y el sistema. Un sistema domótico es capaz de adquirir información de las entradas (sensores) y enviar órdenes a las salidas (actuadores), tanto en digitales y analógicas. (Sandro, 2016)

#### Figura 13

*Diseño domotico*



Nota: diseño domotico realizado por (Sandro, 2016)

### 3.1.2. Aplicativos domoticos

Aplicativos o servicios que puede brindar son:

- **Seguridad:** vigilancia automática de bienes, incidencias y averías de alarmas de intrusión, cierre de las puertas en control del dispositivo móvil, simulación dinámica de presencia, cámaras de vigilancia, alarmas técnicas de incendio, humo, agua, gas, fallo del suministro eléctrico. (Sandro, 2016)
- **Comunicaciones:** control de la vivienda mediante teléfono móvil, envío de mensajes de texto, mediante el SIM900 en comunicación con el teléfono móvil y acceso de un área de red local (LAN) ingresando con una dirección IP asignado mediante la programación Arduino. (Sandro, 2016)

**Figura 14**

*Comunicación de alerta*



Nota: Elaboración propia



### 3.1.3. Arduino

El arduino fue creado en el año 2005 por el instituto IVRAE, su software y hardware son libres las cuales ofrecen a sus usuarios libertad de uso, estudio, modificación, distribución y de redistribución de versiones modificadas. Utilizados para la electrónica en diversos proyectos pluridisciplinarios.

El arduino llegó a una comunidad más amplia, comenzó a cambiar y adaptarse a las nuevas necesidades y desafíos. Todas las placas Arduino son completamente de código abierto permitiendo al usuario crear programas independientemente y adecuarlos a sus necesidades particulares, su software también es de código abierto y sigue creciendo a través de todas las aportaciones de los usuarios. (Vital, 2021)

- **Asequible:** las placas Arduino tienen un bajo costo en comparación con varias o distintos microcontroladores, el módulo Arduino pueden ser implementado a un precio de 150 \$ y pre montados están alrededor de 50\$.
- **Plataformas de Arduino:** el arduino IDE es ejecutado por sistemas operativos Windows, Macintosh OSX y Linux.
- **Programación:** el software (IDE) es fácil de adecuarse y es suficientemente práctico para los usuarios avanzados. Para docentes que se encuentran en un estado de proceso, y para los estudiantes que están en aprendizaje, estarán familiarizados con el arduino IDE.
- **Fabricación:** todos los componentes cumplen con la directiva RoHS. La directiva es quien impide en el mercado europeo de contener más de los niveles acordados de plomo, cadmio, mercurio, cromo hexavalente,



Bifenilos poli bromado (PBB) y éteres difenil - poli bromados (PBDE).  
(Sandro, 2016)

#### **3.1.4. Microcontroladores**

El microcontrolador está compuesto por un circuito integrado o chip que incluye a su interior: CPU, Memoria y Unidades de E/S, donde actúa como una computadora de un circuito integrado y está destinado a gobernar una sola tarea con el programa grabada en la memoria. Las líneas de entrada y salida soportan el conexionado de los sensores y actuadores.(Sandro, 2016)

### **3.2. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.2.1. Enfoque**

El enfoque del siguiente proyecto a realizar es Cuantitativo, en el proyecto el enfoque recopilara datos estadísticos de referencias bibliográficas como el estudio realizado por la INEI. (Vizcaíno Zúñiga, 2023)

#### **3.2.2. Tipo**

El tipo de investigación histórica – experimental, se basa en experiencia pasada y realiza una búsqueda pasado y presente de acuerdo a sus acontecimientos. (Vizcaíno Zúñiga, 2023)

#### **3.2.3. Nivel**

El nivel aplicativo, el objetivo principal es obtener los resultados de la investigación para desarrollar soluciones prácticas, el nivel aplicativo se trabajará con dos variables de evaluativa y calibración. (Vizcaíno Zúñiga, 2023)



### **3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA**

La población está conformada por las historias bibliográficas del centro poblado, distrito, provincia, departamental, nacional y nivel internacional.

la muestra son los movimientos infrarrojos detectados y recogidos en el experimento realizado. (Vizcaíno Zúñiga, 2023)

### **3.4. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN**

#### **3.4.1. Técnicas e instrumentos**

El instrumento utilizado son las referencias bibliográficas, revistas, estudios de INEI, y artículos.

Estudios: es el conjunto de encuestas realizados por la INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática) a la población y podemos decir que es la información que se utiliza para recolectar datos sobre un hecho o fenómeno.

La técnica utilizada se podrá visualizar en la parte de muestreo, dando una comparativa de resultados del recojo de datos y los resultados de llamadas telefónicas y mensajes de texto.

#### **3.4.2. Medición**

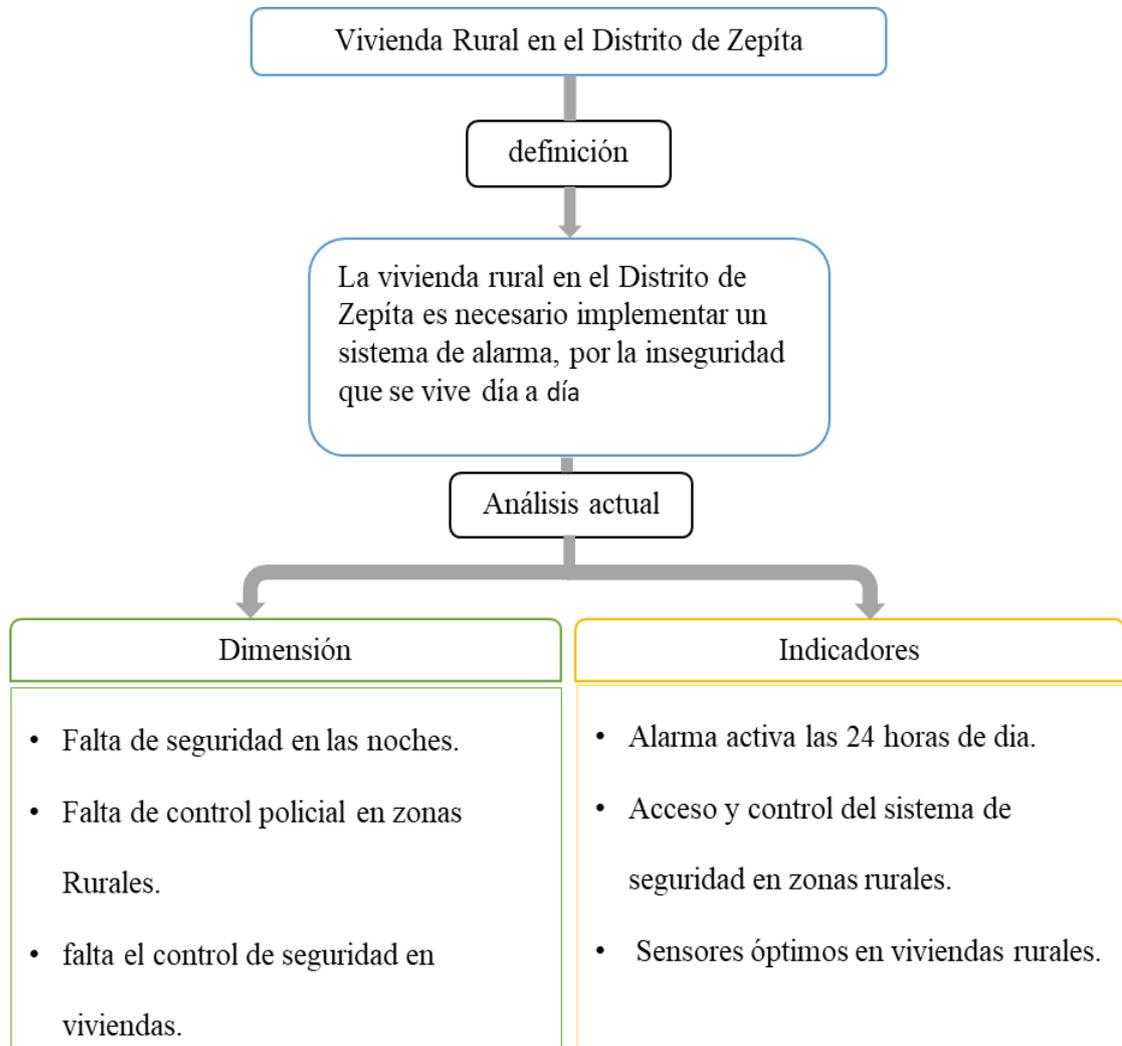
La medida que utilizara el siguiente proyecto es el sensor de movimiento PIR que recibe la radiación infrarroja a una longitud de onda de 8 a 14 micras. La medición podrá ser visualizada en el programa arduino IDE mostrando resultados de 0 y 1.

La medición se podrá ver en el arduino IDE del programa ejecutado, mostrando resultados de 0 y 1 indicando si obtuvo presencia humana.

### 3.4.3. Variables

**Figura 15**

*Esquema de variables*



Nota: Elaboración propia

### 3.5. PROCESO Y ANALISIS DE DATOS

Se realizó una revisión y análisis de los resultados que obtuvieron diferentes revistas, folletos de acuerdo a la discusión se realizara el siguiente procedimiento experimental.

- **Proceso experimental N° 1:** prueba del sistema de alarma y envío de llamada telefónica mediante el módulo SIM900.



- **Proceso experimental N° 2:** control del sistema mediante red LAN con programación HTML.

### **3.6. IMPACTOS ESPERADOS**

#### **3.6.1. Impactos en ciencia y tecnología**

El aporte en ciencia y tecnología que se tendrá en el siguiente proyecto es reducir el robo en una vivienda familiar en una zona rural, muchas de las personas se encuentran ausentes en un lapso de tiempo, para lo cual el servicio que brindara el siguiente sistema de seguridad de alarmas utilizando red telefónica dando alerta en tiempo real mediante una llamada telefónica.

#### **3.6.2. Impactos económicos**

La evolución de sistema de alarmas se ha incrementado de una manera satisfactoria en toda la Región, Nacional o Internacional. Pero muchas de las personas en la zona rural no abastece la economía, para lo cual en este proyecto que se desarrollo tiene un costo muy bajo para el ámbito de zona rural para que pueda adquirir el cliente o usuario.

#### **3.6.3. Impactos sociales**

La incidencia que se experimentara generalmente es el tañido que va a generar la sirena o alarma y de esa manera interrumpiendo el robo agravado dentro del domicilio o alertando a vecinos y familiares cercanos

#### **3.6.4. Impactos ambientales**

Para su análisis se tuvo una breve lectura de las frecuencias que emiten el wifi la tecnología (Wireless) la cual reemplaza a la conexión de cables. Todos

estos sistemas emiten campos electromagnéticos de microondas pulsantes similares a la telefonía móvil.

Los routers WIFI emiten a lo sumo 100Mw, pero suponen un riesgo para la población en donde se instale por su cercanía a los usuarios en especial a la cabeza, en edad pediátrica, cuando el cerebro esta en desarrollo y su sistema nervioso. Los sistemas wifi emiten cuando hay transferencia de datos, sin embargo, en muchas empresas y colegios se emiten muy cerca de la persona.

El problema fundamental son los niveles de emisión/inmisión de microondas pulsátiles a los que se está expuesto y las emisiones de los sistemas de wifi. (Medina, 2014)

### 3.6.5. Matriz de consistencia

**Tabla 6**

*Matriz de consistencia*

Tipo y diseño de Investigación	Población y Muestra	Técnicas e Instrumentación
El tipo de investigación es histórico experimental, nivel aplicativo con variables de evaluación y calibración con enfoque cuantitativo.	La población está conformada por el prototipo analizando las historias bibliográficas del centro poblado, distrito, provincia, departamental, nacional y nivel internacional, donde la señal infrarroja enviara llamadas telefónicas 2G como una alerta. la muestra son los movimientos infrarrosos detectados y recogidos en el experimento realizado	Estudios: es el conjunto de encuestas realizados por la INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática) y revistas a lo población y podemos decir que es la información que se utiliza para recolectar datos sobre un hecho o fenómeno donde la región de puno fue afectado por robo con un 5,6%, por tanto, en la INEI en el año 2020 el robo en viviendas es de 6,3%.

Problema de Investigación	Hipótesis	Objetivos	Variables
<p><b>Problema General</b></p> <p>¿Cómo diseñar un prototipo de alarmas utilizando una red telefónica convencional en una vivienda rural en el Distrito de Zepita?</p>	<p><b>Hipótesis General</b></p> <p>El diseño de un prototipo de alarmas utilizando una red telefónica convencional en una vivienda rural en el Distrito de Zepita, este sistema ayudara a reducir el robo de una vivienda, entidad pública o privada</p> <p><b>Hipótesis Especifico</b></p> <p>-Análisis bibliográfico del entorno de robo en viviendas, nos otorgan el diseño del prototipo de alarmas.</p> <p>-Diseño de un sistema de alarma en tiempo real enviando mensajes de texto y llamadas telefónicas y control mediante el teléfono móvil.</p> <p>-Implementar el sistema de alarma con red convencional contra el robo de una vivienda o ser perpetrada por malhechores.</p>	<p><b>Objetivo General</b></p> <p>Diseñar un Prototipo de Alarmas Utilizando la Red Telefónica Convencional en una Vivienda Rural en el Distrito de Zepita.</p> <p><b>Objetivo Especificos</b></p> <p>-Análisis bibliográfico en el entorno Internacional, Nacional, Regional y Local, de robos en viviendas.</p> <p>-Diseño de un prototipo de alarmas basado en tecnologías 2G y monitoreo mediante red LAN.</p> <p>-Implementar un sistema de alarmas utilizando la red convencional, mediante mensajes de texto y llamadas.</p>	<p>-Vivienda rural en el Distrito de Zepita</p> <p>-Falta de alarmas de seguridad.</p> <p>-Falta de control policial en zonas rurales.</p>

Nota: Elaboración propia

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. RESULTADOS

##### 4.1.1. Análisis bibliográfico Internacional, Nacional, Regional y Local

El España el robo de vehículos con el propósito de venta de sus componentes automóviles en el extranjero, que hasta el momento continúa siendo una de las actividades más lucrativas.

**Tabla 7**

*Robo de vehículos en España*

Robos de vehículos, España 2014-2016						
Año	Almería	Algeciras	Málaga	Motril	Tarifa	Total
2014	33	65	0	23	49	170
2015	20	38	1	17	78	154
2016	16	50	4	11	47	128

Nota: Estudio realizado por (Jose, 2019)

En el país de Ecuador en la ciudad de Ambato el incremento de robos es un tema vital que ha trascendido un hecho social reprochable donde se realizó una encuesta a 383 personas las cuales brindaron información asequible; mientras se plantean medidas electivas para contrarrestar la criminalidad, mejorar la educación, el entorno socio familiar y endurecer las penas de sentencia. (Unique, 2023)

**Tabla 8**

*Robos en la ciudad de Ambato*

<b>ENCUESTA DE 383 PERSONAS</b>	<b>PORCENTAJE DE CRIMINALIDAD</b>
víctimas de actos delictivos	85%
no denuncian	67%
incremento de criminalidad	93%
poco seguridad policial	39%
robo a personas	54%
robo de viviendas	8%
robo de automotores	8%
Homicidios	9%

Nota: Estudio realizado por (Unique, 2023)

Muchas veces por el desinterés de la Policía Nacional del Perú la institución educativa primaria 70801 de la ciudad de Puno ubicado en Alto Puno sufrió robo de equipos, llevándose un buen número de computadoras, por lo tanto, padres de familia conformaron brigadas para garantizar la seguridad de los estudiantes en horas de ingreso y salida. (Radio Onda Azul, 2024)

En la siguiente tabla daremos muestra de robo de vivienda en nacional urbano donde el robo o hurto ha sido vulnerable. Poblador del distrito de Juli, José Sahuá Contreras mostró su preocupación por el incremento de actos delictivos, frente a la ausencia de efectivos policiales. (Radio Onda Azul, 2023)

**Tabla 9**

*Viviendas afectadas por robo más de una vez en Centros Poblados*

<i>Semestre móvil (Resultados preliminares)</i>	<i>Tamaños de centros poblados urbanos</i>				
	<b>Nacional urbano</b>	<b>De 2 mil a menos de 50 habitantes</b>	<b>De 50 mil a menos de 150 mil habitantes</b>	<b>De 150 mil a menos de 300 mil habitantes</b>	<b>De 300 mil a mas habitantes</b>
<i>Jul 2022 - Dic 2022</i>	23,8	22,6 a/	33,9 a/	28,7 a/	19,3 a/
<i>Ago 2022 - Ene 2023</i>	25,9	23,0 a/	35,8 a/	35,0 a/	22,9 a/
<i>Set 2022 - Feb 2023</i>	26,8	25,1 a/	36,8 a/	36,0	22,7 a/
<i>Oct 2022 - Mar 2023</i>	26,5	22,0 a/	29,4 a/	36,3	24,7 a/
<i>Nov 2022 - Abr 2023</i>	29,6	27,4	32,3 a/	37,7	26,2
<i>Dic 2022 – May 2023</i>	30,0	29,3	34,2	36,3	24,4 a/
<i>Ene 2023 – Jun 2023</i>	30,8	28,5	32,0 a/	37,2	22,5 a/
<i>Feb 2023 – Jul 2023</i>	29,9	29,3	33,3 a/	34,5	23,9
<i>Mar 2023 –Ago 2023</i>	29,4	25,2	31,7 a/	36,0	26,0
<i>Abr 2023 – Set 2023</i>	31,8	28,6	30,0 a/	37,9	27,4
<i>May 2023 – Oct 2023</i>	30,9	32,8	25,6 a/	34,1	24,0 a/
<i>Jun 2023 –Nov 2023</i>	31,0	30,4	31,2 a/	37,4	22,9
<i>Jul 2023- Dic 2023</i>	31,0	34,9	30,6 a/	38,6	23,0
<i>Diferencia con semestre móvil similar al año 2022 (puntos porcentuales)</i>					
<i>Jul 2022 – Dic 2022</i>					
<i>Jul 2023 – Dic 2023</i>	<b>7,2</b>	<b>12,3</b>	<b>-3,3</b>	<b>9,9</b>	<b>3,7</b>

*a/ los resultados son referenciales por que el número de casos en la muestra para este nivel no es suficiente y presenta una coeficiente de variación mayor al 15%*

Nota: estudio realizado por la INEI (Bonett et al., 2024)

## 4.2. DISEÑO DEL PROTOTIPO

### 4.2.1. Software

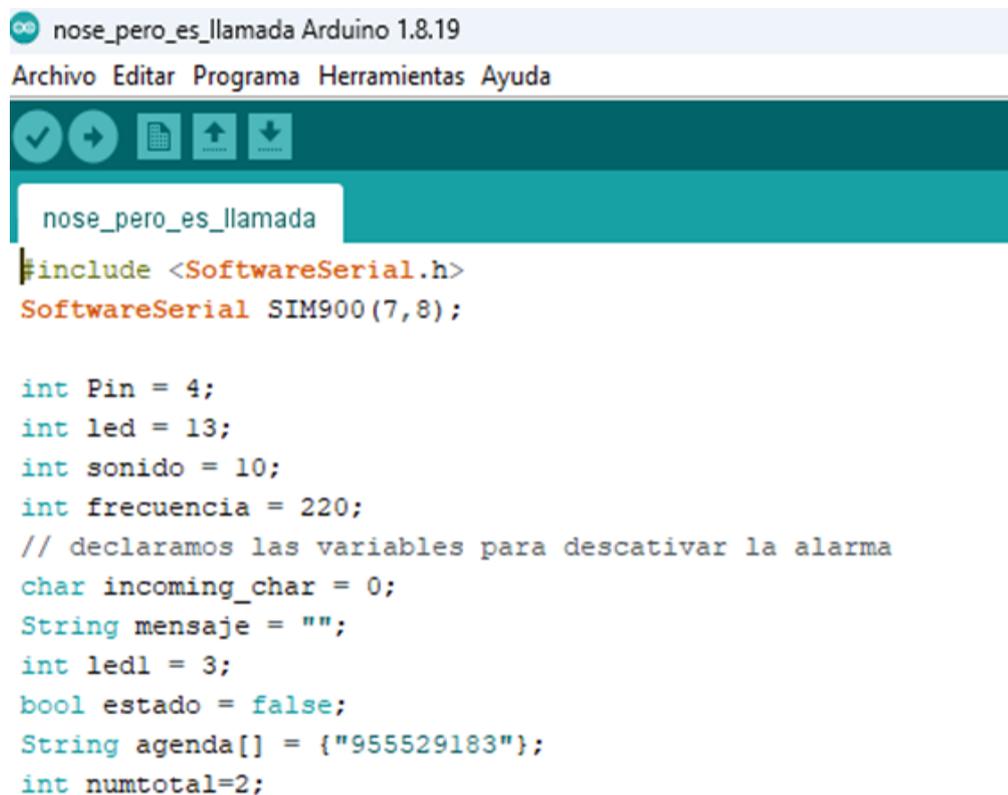
- **Arduino IDE**

El arduino es una placa de desarrollo basado en microcontroladores Atmel, donde se pueden grabar instrucciones, donde deben ser declaradas por variables con la programación dentro de un lenguaje compatible

El entorno de desarrollo integrado o IDE de arduino es una aplicación multiplataforma en lo que se puede realizar: cargar programas, escribir y cargar programas en placas de desarrollo de otros proveedores. (Claudio, 2020)

#### Figura 16

*Versión 1.8.19 de arduino IDE*



```
nose_pero_es_llamada Arduino 1.8.19
Archivo Editar Programa Herramientas Ayuda
nose_pero_es_llamada
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial SIM900(7,8);

int Pin = 4;
int led = 13;
int sonido = 10;
int frecuencia = 220;
// declaramos las variables para descativar la alarma
char incoming_char = 0;
String mensaje = "";
int led1 = 3;
bool estado = false;
String agenda[] = {"955529183"};
int numtotal=2;
```

Nota: Elaboración propia

- **Lenguaje HTML**

HTML (HyperText Markup Lenguaje) es un lenguaje definido por etiquetas o palabras rodeados por paréntesis, donde permite al usuario crear botones que estén en comunicación con el arduino ID. Algunas de estas etiquetas son declaradas individualmente, por ejemplo <br>. Podemos añadir a un botón: color, tamaño, espacio y especificando las variables declarados en la programación del arduino IDE. (Gauchat, 2017)

### Figura 17

#### *Programacion HTML en Arduino IDE*

```
Serial.println(readString);

client.println("HTTP/1.1 200 OK");           // ENVIA A UNA PAGINA DE RED LOCAL HTML
client.println("Content-Type: text/html");
client.println();

// programacion HTML
client.println("<HTML>");
client.println("<HEAD>");
client.println("</HEAD>");
client.println("<BODY>");
client.println(" <h1 align='center'>VIVIENDA MONITOREADA POR RED LOCAL, GSM SIM900</h1><h4 :
client.println("<br />");
client.println("<div style='text-align:center;'>");
client.println("<button onClick=location.href='./?button2on\' style='margin:auto;background-
client.println("L1_ON");
```

Nota: Elaboración propia

- **Direccionamiento IP**

Los routers actúan de la siguiente tomando decisiones paquete a paquete y tienen configurado cada dirección IP de sus interfaces, por tanto, se tiene

una IP dentro de esa LAN. Por tanto, se utiliza una dirección IP del repetidor o router con la dirección IP se registra en nuestra programación arduino.

## Figura 18

### *Programacion de Dirección IP*

```
byte mac[] = { 0xDE, 0xAD, 0xBE, 0xEF, 0xFE, 0xED }; //DIRECCION MAC
byte ip[] = { 192, 168, 0, 54 }; // IP LOCAL
byte gateway[] = { 192, 168, 0, 1 }; // ENLACE
byte subnet[] = { 255, 255, 255, 0 }; //MASCARA SUB RED
EthernetServer server(80); //SERVIDOR PUERTO 80
String readString;
|
// SERVO
Servo microservo1;
Servo microservo2;
Servo microservo3;
Servo microservo4;
Servo microservo5;
int pos = 0;
//// LLAMADA
int Pin = 10;
int led = 11;
int sonido = 12;
int frecuencia = 220;
char incoming_char = 0;
String mensaje = "";
```

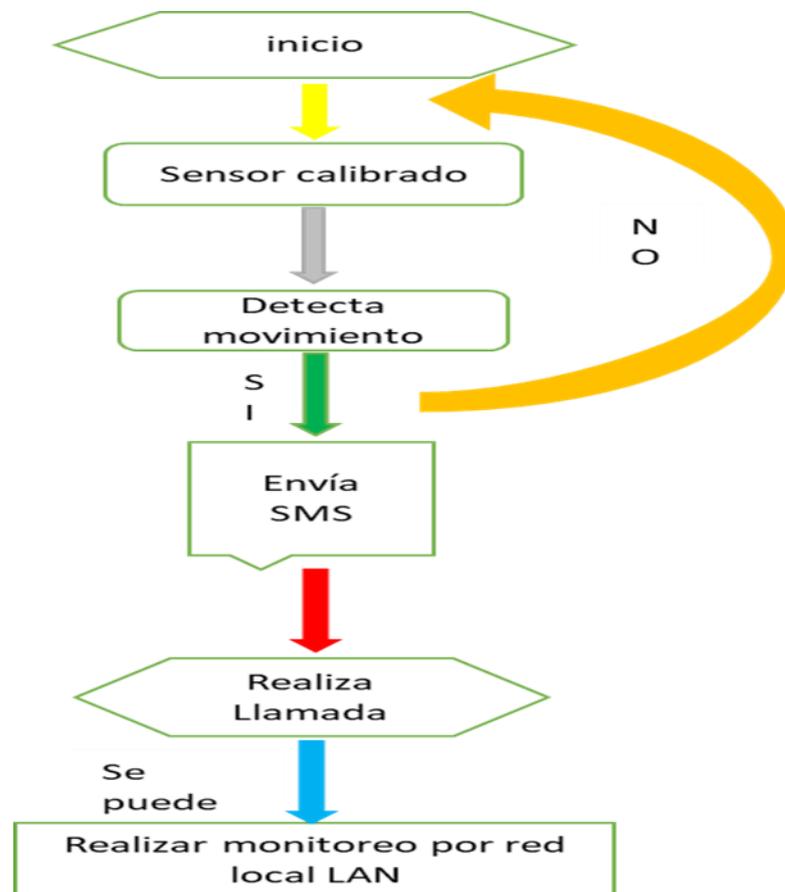
Nota: Elaboración propia

El programa arduino versión 1.8.19 se adecuan para poder realizar diferentes proyectos tomando en cuenta la referencia (Claudio, 2020). Este software contribuye con licencia libre, por lo cual se puede realizar modificaciones en la programación.

Por tanto, es viable para desarrollar el programa de arduino ID que se ejecutó en el sistema de alarmas utilizando red telefónica convencional. El diagrama de flujo se muestra en la figura N° 19.

**Figura 19**

*Diagrama de flujo*



Nota: Elaboración propia

#### 4.2.2. Hardware

- **Arduino uno**

Es una placa de hardware libre basado en microcontrolador y ser desarrollado por el software, diseñado principalmente para facilitar el uso de la electrónica en los diversos proyectos. El hardware se compone por interfaces que trabajan en la placa del circuito, el arduino cambio a lo largo del tiempo surgiendo diferentes tipos de placas. En la actualidad en el mercado tenemos variedad de placas de arduino que solo cambian el número de pines digitales, analógicos o PWM, la memoria de programa y

la frecuencia del reloj microcontrolador. (Vital, 2021)

### Figura 20

*Arduino UNO*



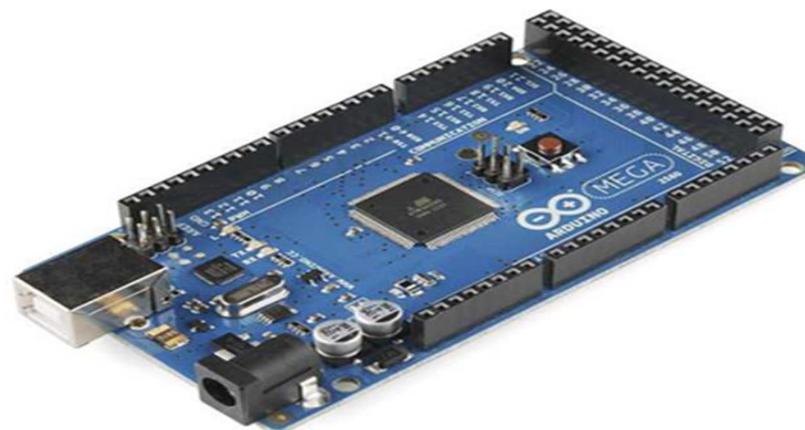
Nota: Elaboración propia

- **Arduino 2560**

El microcontrolador 2560 está diseñado para proyectos complejos. Con 54 pines digitales E/S de los cuales 15 se puede utilizar como salidas PWM, 16 entradas analógicas 4 UARTs (puertos serie), un oscilador de cristal de 16 MHz, una conexión USB, un conector de alimentación, una cabecera ICSP, un botón de reinicio y almacenamiento soportable para su sketch, recomendada para impresiones 3D y proyectos en robótica. (Sandro, 2016)

### Figura 21

*Arduino Mega2560*



Nota: Datos y funcionamiento de Arduino Mega2560 (Sandro, 2016)

**Tabla 10**

*Características de Arduino Mega2560*

Microcontroladores	Atmega2560
Tensión de Funcionamiento	5V
Voltaje de Entrada (limite)	7-12V
Digital Pines I / O	54 (15 brinda PWM)
Entrada Analógica	16
DC por E / S Pin	20 mA
DC de 3.3V Pin	50 mA
Flash	256 KB y 8 KB de gestor de arranque
SRAM	8 KB
EEPROM	4KB
Velocidad de reloj	16 MHz

Nota: Datos específicos tomados como referencia por (Sandro, 2016)

- **Programación:** La placa arduino mega2560 es programable en el software Arduino ID y adaptado con su gestor de arranque, permite cargar el código sin el uso del hardware
- **Advertencias:** El arduino mega 2560 tiene un fusible ajustable que protege al puerto (USB) Autobús Serie Universal, de cortocircuito y sobre corriente. Si hay más de 500 mA, el fusible automáticamente se rompe interrumpiendo el corto.
- **Alimentación:** Puede ser alimentado mediante entrada USB o DC externa y es recomendable que el voltaje oscile entre 7 a 12V esto dará un buen desempeño del microcontrolador.
- **Memoria:** El Atmega 2560 tiene 256 KB para guardar el código, de los cuales 8 KB, utiliza un cargador de arranque, 8 KB de SRAM y 4 KB de EEPROM.
- **Comunicación:** Compatibles con TWI y SPI e incluyen librerías

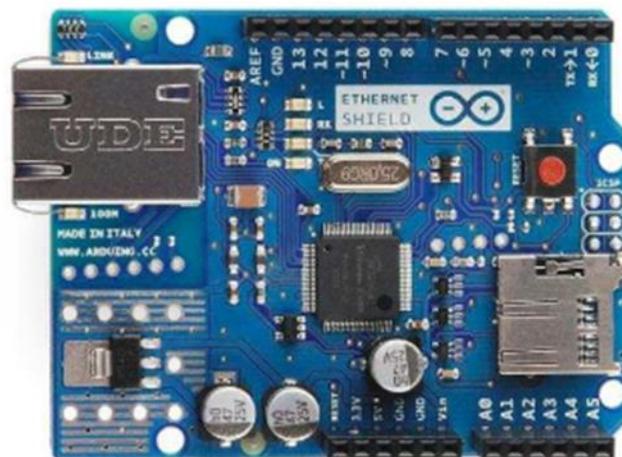
para simplificar el uso de bus TWI. Tiene facilidades de comunicación con un ordenador, una placa, otros microcontroladores, el Atmega 2560 provee de hardware UART para comunicación serie de TTL (5V) y a través de USB, proporciona un puerto COM para el software en el equipo. (Sandro, 2016)

- **Shield ethernet**

El Shield Arduino Ethernet se puede conectar a internet y permite trabajar con el Arduino. Lleva un chip Wiznet W5100 donde proporcionada una red IP, y soporta hasta cuatro conexiones de socket simultánea, el Shield Ethernet tiene un estándar de conexión RJ45 con un transformador y Power over Ethernet habilitado. (Guti, 2013)

**Figura 22**

*Shield Ethernet*



Nota: (Guti, 2013)

- **Módulo GSM SIM900**

Diseñado para el mercado global el GSM SIM900 es un equipo que funciona de doble banda GSM/GPRS en frecuencias EGSM 900MHz y

DCS 1800MHz. SIM900 tiene un GPRS clase 10/clase 8 y admite esquemas de codificación GPRS. El teclado y la interfaz de pantalla SPI ayuda a desarrollar aplicaciones personalizadas, el puerto serie y el puerto de depuración ayudan a desarrollar las aplicaciones en la placa incluye 2 canales de audio y micrófono, entrada y salida de altavoz. (Tinysine, 2014)

### **Figura 23**

*Módulo GSM SIM900*



Nota: (Tinysine, 2014)

- **Servomotor**

El servomotor está compuesto por engranajes que pueden girar a 180° y se envía pulsos mediante el control demótico por sitio web. (Vital, 2021)

### **Figura 24**

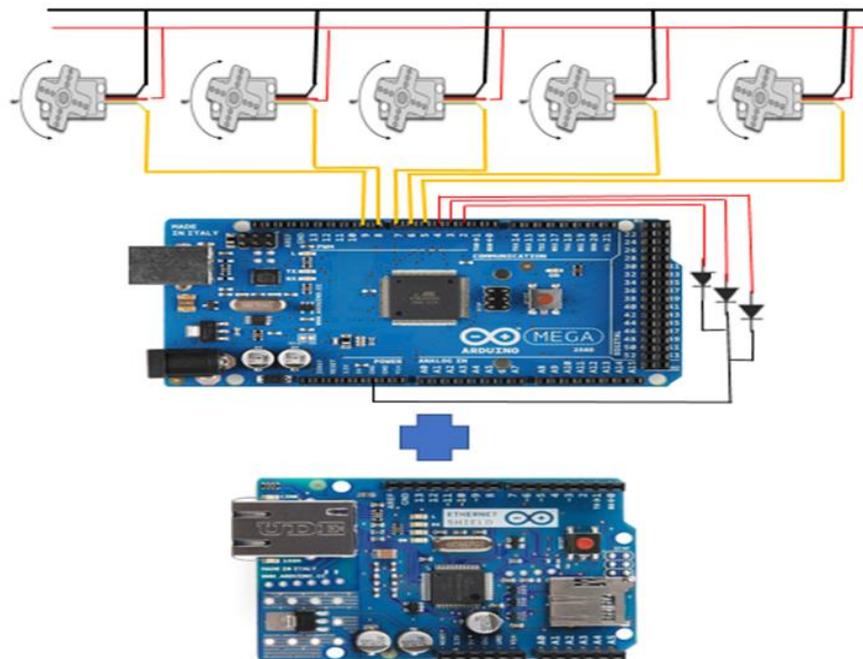
*Servomotor*



Nota:(Vital, 2021)

**Figura 25**

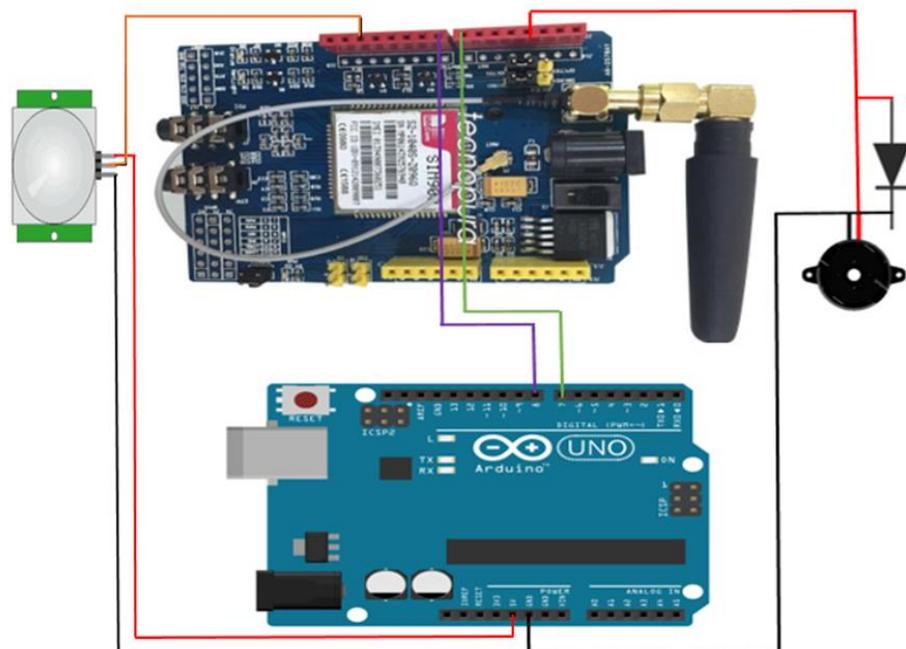
*Circuito de conexión para el control mediante red LAN*



Nota: Elaboración propia

**Figura 26**

*Circuito de conexión módulo GSM SIM900 y Arduino*



Nota: Elaboración propia

- **Diagrama de conexión del circuito**

El diagrama de conexión del circuito se puede visualizar entre la figura N° 25 y 26, luego la descripción en la tabla N° 11 y 12.

**Tabla 11**

*Conexión entre el modulo y Arduino Mega2560*

<b>color</b>	<b>Módulo Shield Ethernet</b>	<b>Arduino Mega 2560</b>
Naranja	Señal desde el pin 5 – 9	Señal desde el pin 5 – 9
Rojo	Señal y positivo 2 – 4	Señal y positivo 2 – 4
Negro	Negativo	Negativo

Nota: Elaboración propia

**Tabla 12**

*Conexión del módulo GSM y Arduino*

<b>color</b>	<b>Módulo GSM SIM900</b>	<b>Arduino Uno</b>
Rojo	Positivo y señal en pin 4	Positivo y señal en pin 4
Negro	Negativo	Negativo
Verde	Comunicación TX	Comunicación TX
Morado	Comunicación RX	Comunicación RX
Naranja	Sensor PIR pin 13	Sensor PIR pin 13

Nota: Elaboración propia

### 4.3. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE ALARMA

#### 4.3.1. Puesta en marcha

Una vez implementado el prototipo se realiza pruebas de funcionalidad obteniendo resultados mediante el aplicativo monitor serie, se visualiza el comportamiento de cada una de las entradas y salidas que se declaró en la programación arduino ID. También se podrá visualizar la dirección IP para poder conectarnos mediante web y monitorear por el código HTML dentro de la red local LAN.

Cabe precisar que el monitor serie solo permite visualizar, mas no enviar datos.

### Figura 27

*Sistema de alarma utilizando red telefónica convencional*



Nota: Elaboración propia

### Figura 28

*Ejecución en monitor serie*

```
nose_pero_es_llamada Arduino 1.8.19
Archivo Editar Programa Herramientas Ayuda

nose_pero_es_llamada
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial SIM900(7,8);

int Pin = 4;
int led = 13;
int sonido = 10;
int frecuencia = 220;
// declaramos las variables para desactivar la
char incoming_char = 0;
String mensaje = "";
int led1 = 3;
bool estado = false;
String apenda[] = {"955529183"};
int numtotal=2;

void setup() {
  // ENTRADAS Y SALIDAS
  Serial.begin(19200);
  pinMode(Pin, INPUT);
  pinMode(led, OUTPUT);
  pinMode(sonido, OUTPUT);
  digitalWrite(Pin, LOW);
  digitalWrite(led, LOW);
  digitalWrite(sonido, LOW);
  Serial.println(" SISTEMA ACTIVO");
}

El Sketch usa 6128 bytes (18%) del espacio de almacenamiento de programa. El
Las variables Globales usan 526 bytes (25%) de la memoria dinámica, dejando
```

Nota: Elaboración propia

### 4.3.2. Prueba de llamadas

La implementación de un prototipo de un sistema de alarma utilizando GSM SIM900 se realizó con éxito dando resultados de muestra 1.

El tiempo de calibración del equipo es como mínimo 1 a 3 minutos, luego una vez que detecte movimiento el tiempo de recibir la llamada es de 3 minutos como máximo.

#### Figura 29

*Detección de movimiento y envío de mensajes de texto y llamada*

```
nose_pero_es_llamada Arduino 1.8.10
Archivo Editar Programa Herramientas Ayuda

nose_pero_es_llamada

#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial SIM900(7,8);

int Pin = 4;
int led = 13;
int sonido = 10;
int frecuencia = 220;
// declaramos las variables para desactivar la
char incoming_char = 0;
String mensaje = "";
int led1 = 3;
bool estado = false;
String agenda[] = {"955529183"};
int numtotal=2;

void setup() {
  // ENTRADAS Y SALIDAS
  Serial.begin(19200);
  pinMode(Pin, INPUT);
  pinMode(led, OUTPUT);
  pinMode(sonido, OUTPUT);
  digitalWrite(Pin, LOW);
  digitalWrite(led, LOW);
  digitalWrite(sonido, LOW);

  Serial.println(" SISTEMA ACTIVO");
}

El Sketch usa 6128 bytes (18%) del espacio de almacenamiento de programa. El máximo es 3225
Las variables Globales usan 526 bytes (25%) de la memoria dinámica, dejando 1522 bytes para
-43
```

COM4

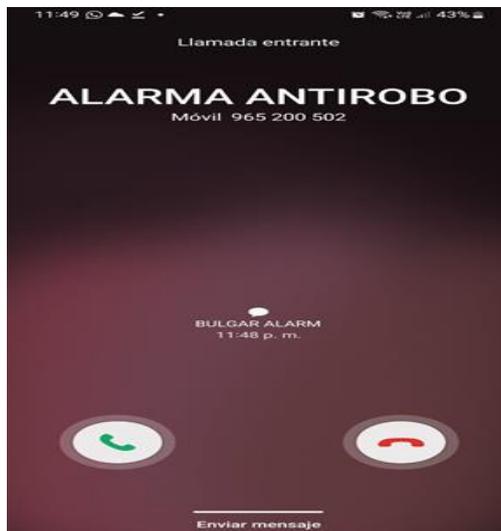
SISTEMA ACTIVO  
SENSOR ACTIVO  
OK  
\*\*BULGAR ALARM\*\*  
ENVIANDO SMS...  
MENSAJE ENVIADO  
llamando

Autoscroll  Mostrar marca temporal

Nota: Elaboración propia

**Figura 30**

*Llamada entrante*



Nota: Elaboración propia

#### 4.3.3. Prueba de mensajes de texto

Para la espera de prueba de recepción de mensajes de texto una vez que el sensor este calibrado el tiempo de espera será de 3 minutos como máximo.

**Figura 31**

*Envió de mensajes de texto*



Nota: Elaboración propia

#### 4.3.4. Prueba de monitoreo mediante red LAN

Para el monitoreo, una vez que el microcontrolador esté en funcionamiento el tiempo de conexión será de 2 minutos como máximo, para poder realizar movimientos mediante red LAN.

**Figura 32**

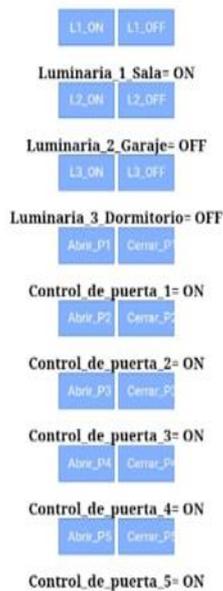
*Puesta en marcha modo OFF mediante web local*



#### VIVIENDA MONITOREADA POR RED LOCAL, GSM SIM900

REALIZADO POR ELMER HUALLPA

##### AUTOMATIZADO



Nota: Elaboración propia

### Figura 33

*Puesta en marcha modo OFF*



Nota: Elaboración propia

### Figura 34

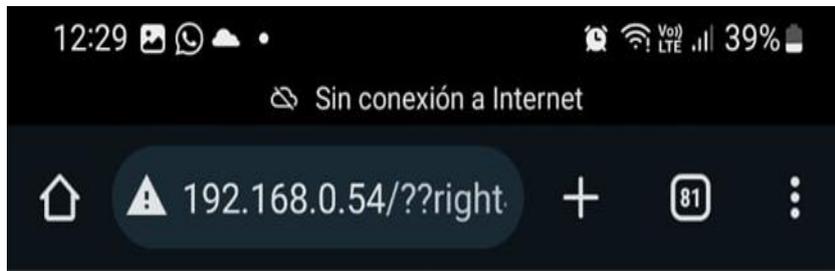
*Puesta en marcha modo ON*



Nota: Elaboración propia

**Figura 35**

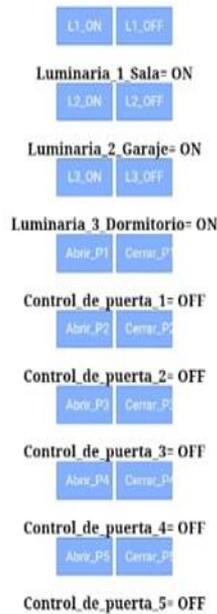
*Puesta en marcha modo ON mediante web local*



**VIVIENDA MONITOREADA POR RED LOCAL, GSM SIM900**

REALIZADO POR ELMER HUALLPA

**AUTOMATIZADO**



Nota: Elaboración propia

**Tabla 13**

*Historial de detección de movimiento*

<b>Muestra</b>	<b>Detección de Movimiento</b>	<b>Fecha y Hora</b>
<i>Muestra 1</i>	Movimiento 1	3/06/2024 8:11 a.m.
<i>Muestra 2</i>	Movimiento 2	7/06/2024 11:46 a.m.
<i>Muestra 3</i>	Movimiento 3	11/06/2024 8:41 a.m.
<i>Muestra 4</i>	Movimiento 4	23/06/2024 9:17 p.m.
<i>Muestra 5</i>	Movimiento 5	01/10/2024 3:35 p.m.
<i>Muestra 6</i>	Movimiento 6	02/10/2024 5:45 p.m.

Nota: Elaboración propia



#### 4.4. DISCUSIÓN

En Arequipa el incremento de la delincuencia aumento según el Consejo Regional de Seguridad Ciudadana (CORESEC) en el año 2016 se obtuvo 16 mil 664 delitos y en el año 2007 con 9 mil 188 delitos. Además, según (INEI) Instituto Nacional de Estadística e Informática en septiembre del 2018 hasta febrero del 2019, el 93,2%, la población teme ser víctima de algún acto delictivo. En robo de domicilios alcanzó con una cifra de 3,6% y el intento de robo a un 9,0%. En su proyecto desarrollado un prototipo de un sistema de vigilancia y detección de fuga de gas, el cual utilizo un Raspberry Pi, Arduino UNO, un micrófono, y sensores para mejorar la seguridad dentro de la vivienda, el proyecto principalmente en alertar al propietario del ingreso de intrusos con la intención de robar por medio de mensajes de texto y envió de fotos por correo electrónico y en caso si detectara alerta de gas, él envió es realizado mediante mensaje de texto. El sistema que utilizo es un panel que cuenta con reconocimiento de voz y una aplicación que permite controlar el sistema. (Pérez, 2021)

En una publicación realizada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) que, al cierre del año 2015, de cada 100 ecuatorianos 56 de ellos han sido víctimas de robo de autos. Es preocupante el alto índice de robo de automóviles que alcanzo a un registro de denuncias 13,271 carros a nivel nacional, lo cual el proyecto que se realizo es un sistema de seguridad que permite realizar llamadas en vivo y enviar ubicación en tiempo real por medio del GPS utilizando programación Arduino. Dando resultados que no necesita internet en ningún momento para validar la información obtenida por el GPS, ya que está conectada directamente con satélites en orbitas alrededor del planeta. (Ezpinoza Juanillo & Rupa Huayllapuma, 2018)



Se observa que el país vive un alto nivel de delincuencia, debido robos, atracos, asaltos, etc. La FELC “FUERZA ESPECIAL DE LUCHA CONTRA EL CRIMEN” el año 2013 registro 122 casos de robos en viviendas en donde incremento a un 59,84% entre el año 2013 y 2014. Por lo tal se autor realizo un proyecto de un sistema telecontrol de bajo costo y una fácil operación para el usuario estos materiales conforman: Hardware (microcontrolador, módulo GSM, sistema de sensores, sistema de alarma, circuito de conexión AC, fuente DC). Software (programación del microcontrolador, programación del módulo GSM con comandos AT). Incluyendo programación arduino los resultados que el sistema de telecontrol además de simular presencia humana, detecta la invasión de algún intruso no deseado, mediante el sensor de movimiento y alertando por medio de mensaje de texto enviado por celular o internet. (Zickuhr, 2016)

El incremento de la delincuencia en Pitalito ha tenido un aumento en el año 2017 y 2018 según las estadísticas de la nación, por lo cual el autor implemento realizar un diseño electrónico que habrá la puerta mediante una contraseña y realizar una llamada móvil que indique que la puerta está abierta. Al accionar que la puerta está abierta el relay da una activación al servomotor dando un giro de 230 grados y un tiempo de 15 segundos para que vuelva a su estado cero. Para la programación se utilizó comandos AT para que pueda realizar llamadas, donde gracias a los comandos AT y la SIM900 logro una interacción en tiempo real. (Saverus, 2019)

En el ámbito de una población que se dedica a la acuicultura y el riesgo de robo que trae consigo, pues los peces enjaulados son asequibles a los pescadores furtivos, donde implemento un sistema de seguridad geo localizable donde le permitió mejorar la seguridad de las jaulas flotantes. Utilizando Arduino y módulo GSM SIM808, por lo cual el modulo envía datos de ubicación en tiempo real a dispositivos que se asignaron en el código de programación por lo tanto él envió de mensaje tiene un tiempo de espera de un



minuto aproximadamente una vez llegado el mensaje, esto indica que la jaula ha sido perpetrada. (Choque, 2021)

En vista que la tecnología ha ido avanzando y evolucionando para satisfacer las necesidades, en una encuesta de OSIPTEL, muestra que en el año 2018 más de 73% de hogares peruanos ya cuenta por lo menos con un Smartphone. En una publicación de la revista el Diario en enero 2016 en la entrevista a Gustavo Velasco, gerente general de Verisure, indico que le 90% de robos a viviendas se lleva a cabo cuando están desocupados, por lo cual el autor implemento un prototipo con dispositivos electrónicos para poder minimizar a un bajo costo, el Arduino nano, lenguaje de programación C++, software de diseño de circuitos online EasyEDA, módulo SIM800L utilizando protocolos GSM con comandos AT. (Peña, 2019)

Respecto al sistema de alarma utilizando la red telefónica convencional en el Distrito de Zepíta teniendo en cuenta la información bibliográfica de (Municipalidad Provincial de Puno, 2019) esto ayuda a extraer datos del porcentaje de robos teniendo en cuenta que la Provincia de Chucuito tiene una tasa 0,30% de robo domiciliario y en la Provincia de Puno tiene una tasa de 3,29%, y respecto al análisis realizado por (Rafael & Bonett, 2021), por parte de la INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática) en el año 2021 en la región de Puno el robo de viviendas ascendió a un 9,1% de robos, mientras que con la referencia a las revistas de (Radio Onda Azul, 2024), (Correo, 2024), (Radio Onda Azul, 2023) se tiene un aumento de robo de domicilios.



## V. CONCLUSIONES

**PRIMERA:** Realizando un análisis de la literatura de los antecedentes de robos en viviendas de cada sector sea: Internacional, Nacional, Regional y Local. En la Región de Puno se registraron robos en viviendas, instituciones y centros comerciales, se tiene un evento en el distrito de Juli donde fueron víctimas de robo en vivienda, donde indica la víctima que transcurrió un día y se dieron con la sorpresa de robo en su vivienda, así mismo eso implica que las personas se sientan inseguras de sus domicilios, de tal manera se opta a la implementación del sistema de alarma utilizando red telefónica en 2G que permite enviar datos en tiempo real y ayudara al usuario tomar acciones o decisiones.

**SEGUNDA:** El diseño del prototipo de este proyecto, está en base de microcontroladores que son asequibles, por lo cual se hizo pruebas piloto y con un consumo de energía del sistema de 8W, el costo de consumo es de 5.0688 soles la alarma se puede activar la alarma cuando estemos de viaje o ausentes durante el día, fácil de instalar en domicilios y un bajo costo para poder adquirirlo.

**TERCERA:** La implementación del sistema está compuesto por dos fases, el control domotico mediante red LAN y el sistema de alarmas utilizando red telefónica convencional, donde se realizó 6 pruebas simulando movimientos en el momento que el sensor envié una señal digital 1, lo cual tiene un tiempo aproximado de 2 minutos él envió de mensaje de texto y llamada telefónica, lo cual hace óptimo para una instalación dentro de una vivienda.



## VI. RECOMENDACIONES

**PRIMERA:** Se recomienda que al implementar en un domicilio, granjas o corrales adicionar un sistema de banco de baterías realizando conexiones, configuraciones y dividiendo con energías críticas y energía no críticas donde la alarma de llamada o envío de mensaje de texto sea en ultimo en caer el servicio, para que el sistema posea una buena autonomía y poder respaldar el tiempo de cualquier corte de energía, y tener un sistema independiente, esto ayudara al usuario mantener en monitoreo su vivienda, tienda o institución pública de cualquier asechamiento de robo.

**SEGUNDA:** Se recomienda en sistema de alarma instalado utilizar relay ya que ayudara a realizar cambios de servomotores para puertas y luminarias, si es que el usuario desea implementar el sistema para gestionar mediante red local, para poder gestionar mediante una red WAN es recomendable adicionar o realizar cambios en la programación arduino.

**TERCERA:** Se recomienda adicionar una infraestructura para la protección de los equipos y cámaras de seguridad para poder visualizar y no ser una falsa alarma que los sensores se hayan activado por falso movimiento dentro de la vivienda y evitando al usuario tomar decisiones inapropiadas sobre el caso.



## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anchirayco, A. (2023, June 14). Incremento de hampa en lima. *Trome*.  
<https://trome.com/actualidad/policiales/inseguridad-ciudadana-robos-aumentaron-20-en-2023-fotos-video-imp-noticia/?ref=tr>
- Andes, D. los. (2022). *Asaltos en Casas Generan Alarma Reportan Media Docena de Robos en la Ciudad de Puno*. <https://losandes.com.pe/puno-asaltos-en-casas-generan-alarma-reportan-media-docena-de-robos-en-la-ciudad-en-una-semana/>
- Andres, C. (2018). Mediciones a las Condiciones y Calidad de la Prestacion del Servicio de la Red de Telecomunicaciones en Tecnologias de Segunda 2G, Tercera 3G y 4G Cuarta Generacion. *Revista Muro de La Investigación*, 2(1).  
<https://doi.org/10.17162/rmi.v2i1.763>
- Bonett, D. C., Altamirano, P. A., Esther, G., Huamaní, Q., Rene, A., & Huamani, C. (2024). *INEI( Instituto Nacional de Ingenieria y Estadistica)*. 1–107.  
<https://m.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/informe-tecnico-de-gobernabilidad-jul-dic-2023-febrero-2024-28-febrero.pdf>
- Casado, L. (2021). *Circuito de Conversion*. 1–2. <https://granosat.space/wp-content/uploads/2023/07/Circuito-de-conversacion-Funcionamiento-basico.pdf>
- Catalunya, U. I. De, & Reales, F. (2013). *La Mente de un Asaltante de viviendas: Estudio Cualitativo de una muestra de autores de robo en casa habitada*. 11, 1–30.  
<https://reic.criminologia.net/index.php/journal/article/view/73>
- Choque, J. (2021). *Diseño e Implementacion de un Prototipo de Sistema de Seguridad Geolocalizable en Jaulas Flotantes para Criadero de Truchas en el Lago Titicaca - puno*. 1–168.  
[http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/7104/Molleapaza\\_Mamani\\_Joel\\_Neftali.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/7104/Molleapaza_Mamani_Joel_Neftali.pdf?sequence=1&isAllowed=y)



- Claudio, P. (2020). *Arduino IDE: Configuración y Uso*.  
[https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Xgv2DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=arduino+ide&ots=vOy\\_IhUz50&sig=\\_Oc\\_lZi5s3hnu\\_Xo8Tl8cIvn03Q#v=onepage&q=arduino+ide&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Xgv2DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=arduino+ide&ots=vOy_IhUz50&sig=_Oc_lZi5s3hnu_Xo8Tl8cIvn03Q#v=onepage&q=arduino+ide&f=false)
- Comercio, E. (2023, May 9). Incremento de robos en San Juan de Lurigancho. *El Comercio*. <https://elcomercio.pe/lima/policiales/surco-se-han-registrado-casi-500-denuncias-por-asaltos-en-el-2023-video-pnp-noticia/?ref=ecr>
- Correo, E. (2024). *Delincuentes Roban Instrumentos Musicales y Dinero Efectivo de Vivienda de un Artista en Juliaca*. <https://diariocorreo.pe/edicion/puno/puno-delincuentes-roban-instrumentos-musicales-y-dinero-en-efectivo-de-vivienda-de-un-artista-en-juliaca-urbanizacion-villa-america-noticia/?ref=dcr>
- Durán, M. (2020). Una Guía Práctica para Desarrollar Equipo de Laboratorio con Arduino. *Conciencia Tecnológica*, 1–23.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94463783002>
- Escobar Cristani, M. J. (2012). Telefonía y Conmutación. In *Red Tercer Milenio*.  
[http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/sistemas/Telefonia\\_y\\_conmutacion.pdf](http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/sistemas/Telefonia_y_conmutacion.pdf)
- Ezpinoza Juanillo, N. C., & Rupa Huayllapuma, A. (2018). *Sistema Móvil Vehicular para Mejorar la Seguridad a Traves de la red GSM*. 1–26.  
<http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/4814/-PT-UTB-FAFI-SIST-00028.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Figueiró, A. (2024). *El Origen de las Redes de Datos: Como Telefonica Creo la Primera Red de Datos Comercial por Conmutación de Paquetes en el Mundo*. 5–24.  
[https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/690501/Tesi\\_Josep\\_Sunol.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/690501/Tesi_Josep_Sunol.pdf?sequence=1&isAllowed=y)



- Gauchat, J. . (2017). *El gran libro de HTML5, CSS3 y JavaScript*.  
[https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Xgv2DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=arduino+ide&ots=vOy\\_IhUz50&sig=\\_Oc\\_lZi5s3hnu\\_Xo8Tl8cIvn03Q#v=onepage&q=arduino ide&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Xgv2DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=arduino+ide&ots=vOy_IhUz50&sig=_Oc_lZi5s3hnu_Xo8Tl8cIvn03Q#v=onepage&q=arduino ide&f=false)
- González, C., & Sellan, V. (2019). *Diseño e Implementacion de un Sistema Inalambrico de Llamado a Enfermeria a Traves de una Red Zigbee con Notificacion de Mensajes de Texto Utilizando Modulo GSM SIM900 - Guayaquil*.  
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/17401/1/UPS-GT002672.pdf>
- Guti, M. R. (2013). *Arduino + Ethernet Shield Implantacion en Redes*. 1–42.  
[https://www3.fi.mdp.edu.ar/electrica/opt\\_archivos/arduino/Arduino+Ethernet Shield.pdf](https://www3.fi.mdp.edu.ar/electrica/opt_archivos/arduino/Arduino+Ethernet Shield.pdf)
- Jose, C. L. (2019). *Robo y Tráfico Internacional de Vehículos*. 1–40.  
<http://tauja.ujaen.es/handle/10953.1/10913>
- Joskowicz, J. (2017). *Historia de las Telecomunicaciones*. 1–54.  
<https://cdi.mecon.gob.ar/bases/docelec/az3240.pdf>
- La Cruz, J., & Otazú, A. A. (2018). Diseño e implementación de un sistema domótico utilizando plataformas de desarrollo como controlador. *Universidad de Lima*, 147.  
<https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/8026?show=full>
- Medina, C. (2014). *Wireless Network Optimization : Design of a Mathematical Model using Multi – Objective Programming*.  
[https://cici.unillanos.edu.co/media2016/memorias/CICI\\_2016\\_paper\\_85.pdf%0A%0A](https://cici.unillanos.edu.co/media2016/memorias/CICI_2016_paper_85.pdf%0A%0A)
- Municipalidad Provincial de Puno. (2019). *Plan de Accion de Seguridad Ciudadana en la Municipalidad Provincial de Puno* (p. 117).  
<https://portal.munipuno.gob.pe/sites/default/files/Ordenanza-Municipal->



2020/Actuados ORDENANZA MUNICIPAL N° 060-2020-CMPP\_0.pdf

- Pablo, J., & Quezada, A. (2019). *Robo a casa habitación*. 56.  
[http://bibliodigitalibd.senado.gob.mx/bitstream/handle/123456789/4493/Cuaderno de investigación 56 Robo a Casa Habitación.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://bibliodigitalibd.senado.gob.mx/bitstream/handle/123456789/4493/Cuaderno%20de%20investigaci%C3%B3n%2056%20Robo%20a%20Casa%20Habitaci%C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Peña, I. (2019). Desarrollo de un Prototipo, Utilizando Modulos Electronicos y Tecnologia GSM para Monitoreo de Viviendas en Zonas Rurales en el Distrito de Molinopampa - Amazonas, 2019. *Universidad Nacional Tecnològica de Lima Sur*, 1, 2–58.  
[https://repositorio.unelms.edu.pe/jspui/bitstream/123456789/359/1/Carrion\\_Antony\\_Trabajo\\_Suficiencia\\_2019.pdf](https://repositorio.unelms.edu.pe/jspui/bitstream/123456789/359/1/Carrion_Antony_Trabajo_Suficiencia_2019.pdf)
- Pérez, X. I. (2021). *Prototipo De Un Sistema De Vigilancia Y Detección De Fuga De Gas, Utilizando Raspberry Pi Y Arduino Para Mejorar La Seguridad En Viviendas Unifamiliares*. 1–60.  
<https://repositorio.ucsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12920/9657/71.0632.IS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pierre Rojas, J. (2023, August 16). Robo de Vivienda en Lima SJL. *Correo*, 1.  
<https://larepublica.pe/sociedad/2023/08/16/sjl-camaras-de-seguridad-captaron-el-robo-de-s15000-en-artefactos-de-una-vivienda-robos-asaltos-delincuencia-nvb-1515616>
- Radio Onda Azul. (2023). Incremento de Robos en viviendas enel Distrito de Juli. *Radio Onda Azul*. <https://radioondaazul.com/alertan-que-el-robo-a-viviendas-se-esta-incrementando-en-el-distrito-de-juli/>
- Radio Onda Azul. (2024). *Robo de Equipos en la Institucion Educativa Primaria 70801 - Puno*. Robo de Equipos En La Institucion Educativa Primaria 70801 - Puno.  
<https://radioondaazul.com/tras-desinteres-de-autoridades-y-de-la-pnp-el-centro->



educativo-nuestra-senora-de-guadalupe-de-puno-ha-sufrido-robo-de-equipos/

- Rafael, D., & Bonett, C. (2021). *Victimización en el Perú 2015 - 2021*.  
[https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitaless/Est/Lib1850/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaless/Est/Lib1850/libro.pdf)
- Sandro, J. (2016). *Diseño de un Sistema de Domótica con Arduino Mega 2560 y Arduino Ethernet Shiel, Conectado y Controlado Remotamente desde un Servidor Web, para ser Implementado en el Sector Residencial de la Ciudad de Manta*.  
<https://repositorio.ulead.edu.ec/handle/123456789/656?locale=en>
- Saverus. (2019). Diseño Electronico de Apertura Automatica por Contraseña para una Puerta con Alerta de Llamada al Celular. *Jurnal Kajian Pendidikan Ekonomi Dan Ilmu Ekonomi*, 2(1), 1–19. [http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84865607390&partnerID=tZOtx3y1%0Ahttp://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=2LIMMD9FVXkC&oi=fnd&pg=PR5&dq=Principles+of+Digital+Image+Processing+fundamental+techniques&ots=HjrHeuS\\_](http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84865607390&partnerID=tZOtx3y1%0Ahttp://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=2LIMMD9FVXkC&oi=fnd&pg=PR5&dq=Principles+of+Digital+Image+Processing+fundamental+techniques&ots=HjrHeuS_)
- Supo, H. (2016, August 14). Roban Computadoras de un Colegio en el Distrito de Zepita. *EL CORREO*. <https://diariocorreo.pe/edicion/puno/puno-roban-computadoras-de-colegio-del-distrito-de-zepita-691225/>
- Tinysine, E. (2014). *GSM / GPRS Shield Datasheet*.  
[https://www.tinyosshop.com/datasheet/GSM Shield Datasheet.pdf](https://www.tinyosshop.com/datasheet/GSM%20Shield%20Datasheet.pdf)
- Unique, A. (2023). *Incremento de las tasas de criminalidad en la ciudad de Ambato, Ecuador durante el año 2022*. 0, 1–23.  
<https://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/16964/1/UA-MMP-EAC-047-2023.pdf>
- Víctor J, C. (2019). *Diseño de un Sistema de Seguridad con Sensores, Llamada*



*Telefónica y Envío de Mensajes de Texto, para la Seguridad de una Tienda de Dispositivos Móviles en la Ciudad de Huaraz del Año 2018.* 1689–1699.  
<https://www.infodesign.org.br/infodesign/article/view/355%0Ahttp://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/731%0Ahttp://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/269%0Ahttp://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/106%0A>

Vital, M. (2021). *Introducción de Arduino.*  
<https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa4/article/download/6625/7531/>

Vizcaíno Zúñiga, P. I. (2023). Metodología de la investigación científica: guía práctica. In *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar* (Vol. 7, Issue 4).  
[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i4.7658](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7658)

Zambrano, M. J. (2012). *Sistema de Alarma para Mejorar la Seguridad de la Empresa Auplatec Ubicada en el Canton Pelileo.*  
<https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/2911>

Zickuhr, B. K. M. (2016). *Implementación de un Sistema de Telecontrol Doméstico para la Simulación de Presencia Humana y Detección de Invasión de Intrusos en una Vivienda Familiar.* June.  
<https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/8962/1702-GemioCayo%2CRogerSaul.pdf?sequence=1&isAllowed=y>



## ANEXOS

### ANEXO 1. Código de programación de llamada y mensaje de texto

```
#include <SoftwareSerial.h>

SoftwareSerial SIM900(7,8);

int Pin = 4;

int led = 13;

int sonido = 10;

// declaramos las variables para desactivar la alarma

char incoming_char = 0;

String mensaje = "";

int led1 = 3;

bool estado = false;

String agenda[] = {"955529183"};

int numtotal=2;

void setup() {

    // ENTRADAS Y SALIDAS

    Serial.begin(19200);

    pinMode(Pin, INPUT);

    pinMode(led, OUTPUT);

    pinMode(sonido, OUTPUT);

    digitalWrite(Pin, LOW);

    digitalWrite(led, LOW);

    digitalWrite(sonido, LOW);

    Serial.println(" SISTEMA ACTIVO");

    Serial.println("SENSOR ACTIVO");

    delay(50);

    SIM900.begin(19200);

    Serial.begin(19200);
```



```
Serial.println("OK");

delay(1000);

SIM900.println("AT+CPIN=\"1314\"");

delay(1000);

}

void llamar()
{
  Serial.println("llamando");
  SIM900.println("ATD955529183;");
  delay(100);
}

void mensaje_sms() {
  Serial.println("ENVIANDO SMS...");
  SIM900.print("AT+CMGF=1\r");
  delay(100);
  SIM900.println("AT + CMGS = \"955529183\"");
  delay(100);
  SIM900.println("BULGAR ALARM");
  delay(100);
  SIM900.println((char)26);
  delay(100);
  SIM900.println();
  delay(10000);
  Serial.println("MENSAJE ENVIADO");
}

void loop() {
  if(digitalRead(Pin) == HIGH)
  {
    digitalWrite(led, HIGH);
    digitalWrite(sonido, HIGH);
    tone(sonido,frecuencia, HIGH);
    delay(15000);
```



```
noTone(sonido);  
delay(1000);  
Serial.println("**BULGAR ALARM**");  
Serial.println("");  
delay(1000);  
mensaje_sms();  
llamar();  
}  
else  
{  
    digitalWrite(led, LOW);  
    digitalWrite(sonido, LOW);  
}  
}
```

## ANEXO 2. Código de control mediante red LAN

```
#include <SPI.h>  
#include <Ethernet.h>  
#include <Servo.h>  
  
// CONFIGURACION DE DIRECCION IP  
byte mac[] = { 0xDE, 0xAD, 0xBE, 0xEF, 0xFE, 0xED }; //DIRECCION MAC  
byte ip[] = { 192, 168, 0, 54 }; // IP LOCAL  
byte gateway[] = { 192, 168, 0, 1 }; // ENLACE  
byte subnet[] = { 255, 255, 255, 0 }; //MASCARA SUB RED  
EthernetServer server(80); //SERVIDOR PUERTO 80  
String readString;  
  
// SERVO  
Servo microservo1;  
Servo microservo2;  
Servo microservo3;  
Servo microservo4;  
Servo microservo5;
```



```
int pos = 0;

// ESTADOS DE SERVO

String estado1= "OFF";
String estado2= "OFF";
String estado3= "OFF";
String estado4= "OFF";
String estado5= "OFF";
String estado6= "OFF";
String estado7= "OFF";
String estado8= "OFF";

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  while (!Serial) {
  }
  pinMode(2,OUTPUT);
  pinMode(3,OUTPUT);
  pinMode(4, OUTPUT);
  microservo1.attach(5);
  microservo2.attach(6);
  microservo3.attach(7);
  microservo4.attach(8);
  microservo5.attach(9);

  Ethernet.begin(mac, ip, gateway, subnet); // CONEXION SERVIDOR Y ETHERNET
  server.begin();
  Serial.print("El Servidor es: ");
  Serial.println(Ethernet.localIP());
}

void loop() {

  // CONEXION CLIENTE

  EthernetClient client = server.available();
  if (client) {
```



```
while (client.connected()) {  
    if (client.available()) {  
        char c = client.read();  
        // CARACTERES EN HTTP  
        if (readString.length() < 100) {  
            readString += c;  
        }  
        if (c == '\n') {  
            Serial.println(readString);  
            client.println("HTTP/1.1 200 OK");           // ENVIA A UNA PAGINA DE RED  
LOCAL HTML  
            client.println("Content-Type: text/html");  
            client.println();  
  
            // PROGRAMACION HTML  
            client.println("<HTML>");  
            client.println("<HEAD>");  
            client.println("</HEAD>");  
            client.println("<BODY>");  
            client.println(" <h1 align='center'>VIVIENDA MONITOREADA POR RED  
LOCAL, GSM SIM900</h1><h4 align='center'>REALIZADO POR ELMER  
HUALLPA</h4><h2 align='center'>AUTOMATIZADO</h2>");  
            client.println("<br />");  
            client.println("<div style='text-align:center;'>");  
            client.println("<button onClick=location.href='./?button2on\  
style='margin:auto;background-color: #84B1FF;color: snow;padding: 10px;border: 1px  
solid #3F7CFF;width:65px;'>");  
            client.println("L1_ON");  
            client.println("</button>");  
            client.println("<button onClick=location.href='./?button2off\  
style='margin:auto;background-color: #84B1FF;color: snow;padding: 10px;border: 1px  
solid #3F7CFF;width:65px;'>");  
            client.println("L1_OFF");  
            client.println("</button>");  
        }  
    }  
}
```



```
client.println("<br /><br />");
client.println("<b>Luminaria_1_Sala=");
client.print(estado1);
client.println("<br />");
client.println("<div style='text-align:center;'>");
client.println("<button onClick=location.href='./?button3on\'
style='margin:auto;background-color: #84B1FF;color: snow;padding: 10px;border: 1px
solid #3F7CFF;width:65px;'>");
client.println("L2_ON");
client.println("</button>");
client.println("<button onClick=location.href='./?button3off\'
style='margin:auto;background-color: #84B1FF;color: snow;padding: 10px;border: 1px
solid #3F7CFF;width:65px;'>");
client.println("L2_OFF");
client.println("</button>");
client.println("<br /><br />");
client.println("<b>Luminaria_2_Garaje=");
client.print(estado2);
client.println("<div style='text-align:center;'>");
client.println("<button onClick=location.href='./?button4on\'
style='margin:auto;background-color: #84B1FF;color: snow;padding: 10px;border: 1px
solid #3F7CFF;width:65px;'>");
client.println("L3_ON");
client.println("</button>");
client.println("<button onClick=location.href='./?button4off\'
style='margin:auto;background-color: #84B1FF;color: snow;padding: 10px;border: 1px
solid #3F7CFF;width:65px;'>");
client.println("L3_OFF");
client.println("</button>");
client.println("<br /><br />");
client.println("<b>Luminaria_3_Dormitorio=");
client.print(estado3);

client.println("<br />");
```



```
client.println("<div style='text-align:center;'>");

client.println("<button onClick=location.href='./?right0\'
style='margin:auto;background-color: #84B1FF;color: snow;padding: 10px;border: 1px
solid #3F7CFF;width:65px;'>");

client.println("Abrir_P1");

client.println("</button>");

client.println("<button onClick=location.href='./?left0\'
style='margin:auto;background-color: #84B1FF;color: snow;padding: 10px;border: 1px
solid #3F7CFF;width:65px;'>");

client.println("Cerrar_P1");

client.println("</button>");

client.println("<br /><br />");

client.println("<b>Control_de_puerta_1=");

client.print(estado4);

client.println("<div style='text-align:center;'>");

client.println("<button onClick=location.href='./?left1\'
style='margin:auto;background-color: #84B1FF;color: snow;padding: 10px;border: 1px
solid #3F7CFF;width:65px;'>");

client.println("Abrir_P2");

client.println("</button>");

client.println("<button onClick=location.href='./?right1\'
style='margin:auto;background-color: #84B1FF;color: snow;padding: 10px;border: 1px
solid #3F7CFF;width:65px;'>");

client.println("Cerrar_P2");

client.println("</button>");

client.println("<br /><br />");

client.println("<b>Control_de_puerta_2=");

client.print(estado5);

client.println("<div style='text-align:center;'>");

client.println("<button onClick=location.href='./?left2\'
style='margin:auto;background-color: #84B1FF;color: snow;padding: 10px;border: 1px
solid #3F7CFF;width:65px;'>");

client.println("Abrir_P3");

client.println("</button>");
```



```
client.println("<button onClick=location.href='./?right2\'  
style='margin:auto;background-color: #84B1FF;color: snow;padding: 10px;border: 1px  
solid #3F7CFF;width:65px;'>");  
  
client.println("Cerrar_P3");  
  
client.println("</button>");  
  
client.println("<br /><br />");  
  
client.println("<b>Control_de_puerta_3=");  
  
client.print(estado6);  
  
client.println("<div style='text-align:center;'>");  
  
client.println("<button onClick=location.href='./?right3\'  
style='margin:auto;background-color: #84B1FF;color: snow;padding: 10px;border: 1px  
solid #3F7CFF;width:65px;'>");  
  
client.println("Abrir_P4");  
  
client.println("</button>");  
  
client.println("<button onClick=location.href='./?left3\'  
style='margin:auto;background-color: #84B1FF;color: snow;padding: 10px;border: 1px  
solid #3F7CFF;width:65px;'>");  
  
client.println("Cerrar_P4");  
  
client.println("</button>");  
  
client.println("<br /><br />");  
  
client.println("<b>Control_de_puerta_4=");  
  
client.print(estado7);  
  
client.println("<div style='text-align:center;'>");  
  
client.println("<button onClick=location.href='./??right4\'  
style='margin:auto;background-color: #84B1FF;color: snow;padding: 10px;border: 1px  
solid #3F7CFF;width:65px;'>");  
  
client.println("Abrir_P5");  
  
client.println("</button>");  
  
client.println("<button onClick=location.href='./?left4\'  
style='margin:auto;background-color: #84B1FF;color: snow;padding: 10px;border: 1px  
solid #3F7CFF;width:65px;'>");  
  
client.println("Cerrar_P5");  
  
client.println("</button>");  
  
client.println("<br /><br />");  
  
client.println("<b>Control_de_puerta_5=");  
  
client.print(estado8);
```



```
client.println("<br />");
client.println("</BODY>");
client.println("</HTML>");
delay(1);
client.stop();

// CODIGO DE CONTROL DE BOTONES
if (readString.indexOf("?button2on") >0)
{digitalWrite(2, HIGH);
  estado1="ON"; }
if (readString.indexOf("?button2off") >0)
{
  digitalWrite(2, LOW);
  estado1="OFF";
}
if (readString.indexOf("?button3on") >0){
  digitalWrite(3, HIGH);
  estado2="ON";
}
if (readString.indexOf("?button3off") >0){
  digitalWrite(3, LOW);
  estado2="OFF";
}
if (readString.indexOf("?button4on") >0){
  digitalWrite(4, HIGH);
  estado3="ON";
}
if (readString.indexOf("?button4off") >0){
  digitalWrite(4, LOW);
  estado3="OFF";
}
if (readString.indexOf("?left0") >0){
```



```
    for(pos = 0; pos < 95; pos += 1)
    {
microservo1.write(pos);
delay(15);
estado4="ON";
    }
    }
if (readString.indexOf("?right0") >0){
    for(pos = 95; pos>=1; pos-=1)
    {
microservo1.write(pos);
delay(15);
estado4="OFF";
    }
    }
    if (readString.indexOf("?right1") >2){
    for(pos = 10; pos < 100; pos += 3)
    {
microservo2.write(pos);
delay(15);
estado5="ON";
    }
    }
if (readString.indexOf("?left1") >2){
    for(pos = 100; pos>=1; pos-=3)
    {
microservo2.write(pos);
delay(15);
estado5="OFF";
    }
    }
```



```
if (readString.indexOf("?right2") >0){
    for(pos = 0; pos < 95; pos +=1)
    {
        microservo3.write(pos);
        delay(15);
        estado6="ON";
    }
}

if (readString.indexOf("?left2") >0){
    for(pos = 95; pos>=1; pos-=1)
    {
        microservo3.write(pos);
        delay(15);
        estado6="OFF";
    }
}

if (readString.indexOf("?left3") >4){
    for(pos = 0; pos < 100; pos += 5)
    {
        microservo4.write(pos);
        delay(15);
        estado7="ON";
    }
}

if (readString.indexOf("?right3") >4){
    for(pos = 100; pos>=1; pos-=5)
    {
        microservo4.write(pos);
        delay(15);
        estado7="OFF";
    }
}
```



```
    }  
  
    if (readString.indexOf("?left4") >0){  
        for(pos = 0; pos < 120; pos += 3)  
        {  
            microservo5.write(pos);  
            delay(15);  
            estado8="ON";  
        }  
    }  
    if (readString.indexOf("?right4") >0){  
        for(pos = 120; pos >=1; pos -=3)  
        {  
            microservo5.write(pos);  
            delay(15);  
            estado8="OFF";  
        }  
    }  
    readString="";  
  
}   
}   
}   
}   
}
```



### ANEXO 3. Declaración jurada de autenticidad de tesis



Universidad Nacional  
del Altiplano Puno



Vicerrectorado  
de Investigación



Repositorio  
Institucional

#### DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo Elmer Huallpa Choquecota  
identificado con DNI 70771348 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado  
Ingeniería Electrónica

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada:

"Diseño de un Prototipo de Alarmas Utilizando la Red  
Telefónica Convencional en una Vivienda Rural en el Distrito  
de Zepita"

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como suyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 04 de Octubre del 2024

FIRMA (obligatoria)



Huella



## ANEXO 4. Autorización para el depósito de tesis en el Repositorio Institucional



Universidad Nacional  
del Altiplano Puno



Vicerrectorado  
de Investigación



Repositorio  
Institucional

### AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo Elmer Huallpa Choquecota  
identificado con DNI 70771348 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado

Ingeniería Electrónica

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada:

“Diseño de un Prototipo de Alarmas Utilizando la Red Telefónica Convencional en una Vivienda Rural en el Distrito de Zepita”

para la obtención de  Grado,  Título Profesional o  Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los “Contenidos”) que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 04 de Octubre del 2024

FIRMA (obligatoria)



Huella