



**UNIVERSIDAD CÁTOLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE
SISTEMAS**

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN
SIMULADOR DE ACTIVIDAD HUMANA EN HOGARES
DEL AA. HH. PENSACOLA CON PLATAFORMA
ARDUINO – CHIMBOTE; 2019.

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO
PROFESIONAL DE INGENIERO DE SISTEMAS

AUTOR
ALARCÓN CAMPOS, JOSÉ CARLOS
ORCID: 0000-0003-4590-0304

ASESOR
SUXE RAMÍREZ, MARÍA ALICIA
ORCID: 0000-0002-1358-4290
CHIMBOTE - PERÚ

2021

EQUIPO DE TRABAJO

AUTOR

Alarcón Campos, José Carlos

ORCID: 0000-0003-4590-0304

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado,
Chimbote, Perú

ASESOR

Suxe Ramírez, María Alicia

ORCID: 0000-0002-1358-4290

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería,
Escuela Profesional de Ingeniería de Sistema, Piura, Perú

JURADO

Ocaña Velásquez, Jesús Daniel

ORCID: 0000-0002-1671-429x

Castro Curay, José Alberto

ORCID: 0000-0003-0794-2968

Sullón Chinga, Jennifer Denisse

ORCID: 0000-0003-4363-0590

HOJA DE FIRMA DEL JURADO Y ASESOR

DR. OCAÑA VELÁSQUEZ JESÚS DANIEL
PRESIDENTE

MGTR. CASTRO CURAY JOSÉ ALBERTO
MIEMBRO

MGTR. SULLÓN CHINGA JENNIFER DENISSE
MIEMBRO

DRA. SUXE RAMÍREZ MARÍA ALICIA
ASESORA

DEDICATORIA

Para mi padre por el apoyo que siempre me ha brindado y la confianza que tiene en mí.

A mi abuela “Mochi” que siempre quiso lo mejor para mí, me apoyó y aconsejó, ahora no está con nosotros, pero se lo dedico a su memoria, siempre la recordaré.

José Carlos Alarcón Campos

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi familia por el apoyo, consejos y compañía, seguramente no tendría nada sin ellos ya que son la base de la cual se sustenta mi persona entera.

Agradezco a los amigos que tengo que son pocos, pero valen por muchos, que me consideran parte de sus familias y que están cuando los necesito.

Agradezco a mis docentes y director de escuela por permitirme aprender y lograr las metas que me propuse al iniciar la carrera.

José Carlos Alarcón Campos

RESUMEN

Esta tesis ha sido desarrollada siguiendo la línea de investigación de “Desarrollo de modelos y aplicación de tecnologías de información y comunicación”, de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Católica los Ángeles Chimbote, teniendo como objetivo: Realizar la propuesta de implementación de un simulador de Actividad Humana con Arduino en Hogares del AA.HH. Pensacola de Chimbote 2019 para mejorar la seguridad de los hogares; y tiene como alcance los hogares del AA.HH. Pensacola en Chimbote; esta investigación es de tipo descriptivo, nivel cuantitativa, diseño experimental y de corte transversal. Se recolectó los datos usando el cuestionario como instrumento mediante la técnica de la encuesta: se obtuvo que el 57.89% teme dejar sus hogares por el miedo a los hurtos y que el 78.95% consideró que el prototipo simulador de actividad humana es efectivo para proteger los hogares, por lo que se concluyó que existe temor a sufrir de hurtos en los hogares y la necesidad de contar con un sistema simulador de Actividad humana; la hipótesis general es aceptada ya que los encuestados consideran que los métodos implementados son eficientes para disuadir a los ladrones de hurtar los hogares.

Palabras clave: Arduino, Chimbote, hurtos, prototipo, seguridad, simulador.

ABSTRACT

This thesis has been developed following the research line of "Development of models and application of information and communication technologies", of the School of Systems Engineering of the Catholic University Los Angeles Chimbote, with the objective of: Making the implementation proposal of a Human Activity simulator with Arduino in Homes from AA.HH. Pensacola de Chimbote 2019 to improve home security; and it reaches the homes of the AA.HH. Pensacola in Chimbote; This research is descriptive, quantitative level, experimental design and cross-sectional. Data was collected using the questionnaire as an instrument using the survey technique: it was found that 57.89% fear leaving their homes for fear of theft and 78.95% considered that the human activity simulator prototype is effective in protecting the homes, so it was concluded that there is fear of suffering from thefts in homes and the need to have a human activity simulator system; The general hypothesis is accepted since the respondents consider that the implemented methods are efficient in deterring thieves from robbing homes.

Keywords: Arduino, Chimbote, prototype, security, simulator, thefts.

ÍNDICE DE CONTENIDO

EQUIPO DE TRABAJO	ii
HOJA DE FIRMA DEL JURADO Y ASESOR	ii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT.....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDO	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LA LITERATURA	4
2.1 Antecedentes	4
2.1.1 Nivel Internacional.....	4
2.1.2 Nivel Nacional	6
2.1.3 Nivel Regional	8
2.2 Bases teóricas de la investigación	10
2.2.1 Rubro de los Hogares de Chimbote	10
2.2.2 Ciudad de Chimbote	10
2.2.3. Tecnología de la investigación	13
III. HIPÓTESIS.....	41
3.1. Hipótesis general.....	41
3.2. Hipótesis específicas.....	41
IV. METODOLOGÍA	42
4.1. Tipo y nivel de investigación	42
4.2. Diseño de la investigación	42
4.3. Población y muestra.....	42
4.4. Definición de Operacionalización de variables	44
4.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	46
4.5.1 Técnica.....	46
4.5.2. Instrumentos.....	46
4.6. Plan de Análisis	46
4.7. Matriz de consistencia	47
4.8. Principios éticos.....	49
V. RESULTADOS.....	50
5.1. Resultados.....	50

5.1.1. Dimensión 1 Nivel de Sensación de inseguridad.....	50
5.1.2. Dimensión 2: Necesidad de un simulador de actividad humana para los hogares.	55
Resumen de Dimensión 1.	65
Resumen de Dimensión 2:	66
Resumen de Resultados:	67
5.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS	69
5.3. PROPUESTA DE MEJORA	71
5.3.1. Nombre y descripción del prototipo	71
5.3.2. APLICACIÓN DE METODOLOGÍA DE PROTOTIPADO	71
VI. CONCLUSIONES	81
VII. RECOMENDACIONES	83
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	84
ANEXOS	91
ANEXO NRO. 1: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	92
ANEXO NRO. 2: PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO	93
ANEXO NRO. 3: CUESTIONARIO	95
ANEXO NRO. 4: CONSENTIMIENTO INFORMADO	98

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla Nro. 1. Datos generales de la Ciudad de Chimbote.....	10
Tabla Nro. 2. Distribución Hogares Según Nivel Socioeconómico 2014-Ancash.....	12
Tabla Nro. 3. Actividades Económicas del Departamento de Ancash.....	12
Tabla Nro. 4. Diferencias entre las diferentes placas Compatibles con Arduino.....	18
Tabla Nro. 5. Definición de Operacionalización de variables.....	44
Tabla Nro. 6. Matriz de Consistencia.....	47
Tabla Nro. 7. Temor a dejar el Hogar solo.....	50
Tabla Nro. 8. Ansiedad por volver a casa si se encuentra sola.....	51
Tabla Nro. 9. Víctimas de hurtos en sus Hogares.	52
Tabla Nro. 10. Familiares víctimas de hurtos en sus Hogares.	53
Tabla Nro. 11. Opinión sobre la seguridad de su ciudad.....	54
Tabla Nro. 12. Disminución de la inseguridad al dejar sus hogares solos.	55
Tabla Nro. 13. Disminución de ansiedad por volver a casa si se encuentra sola.	56
Tabla Nro. 14. Facilidad de uso del prototipo simulador de actividad humana.	57
Tabla Nro. 15. Opinión de la efectividad de los métodos implementados para disuadir a los ladrones.	58
Tabla Nro. 16. Opinión sobre la efectividad para simular actividad humana de los métodos implementados.	59
Tabla Nro. 17. Opinión sobre la efectividad de la alarma para ahuyentar a los ladrones.	60
Tabla Nro. 18. Interés en la domótica.	61
Tabla Nro. 19. Interés en conocer más sobre Arduino.	62
Tabla Nro. 20. Consumo eléctrico del prototipo simulador de actividad Humana.	63
Tabla Nro. 21. Opinión del costo prototipo simulador de Actividad humana.	64
Tabla Nro. 22. Resumen de la dimensión Nivel de sensación de inseguridad.....	65
Tabla Nro. 23. Resumen de la dimensión Necesidad de un simulador de actividad humana.....	66
Tabla Nro. 24. Resumen de los resultados.	67

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico Nro. 1: Placa Arduino UNO	15
Gráfico Nro. 2: Placa Arduino LEONARDO.....	16
Gráfico Nro. 3: Placa Arduino Mega 2560	16
Gráfico Nro. 4: Placa Wemos ESP8266.....	17
Gráfico Nro. 5: Placa ESPDUINO-32.....	18
Gráfico Nro. 6: Sensor PIR HC-SR501.....	21
Gráfico Nro. 7: Sensor Ultrasónico HC-SR04	22
Gráfico Nro. 8: Sensor de Infrarrojo FC-51	22
Gráfico Nro. 9: Módulo Serial Mp3 YX5300	23
Gráfico Nro. 10: Módulos Relee con gatillo (trigger) de 5V	24
Gráfico Nro. 11: Secciones principales del Sketch	25
Gráfico Nro. 12: Gestión de librerías en IDE Arduino 1.8.5	27
Gráfico Nro. 13: Interfaz del Software de Edición de Sonido “Audacity 2.3.1”	36
Gráfico Nro. 14: Resumen de la dimensión nivel de sensación de inseguridad.....	65
Gráfico Nro. 15: Resumen de la dimensión Necesidad de un simulador de actividad humana.	66
Gráfico Nro. 16: Resumen de los resultados.	68
Gráfico Nro. 17: Diseño de la arquitectura del simulador.....	72
Gráfico Nro. 18: Interfaz del usuario LCD, encoder y ultrasonido.....	80

I. INTRODUCCIÓN

En Latinoamérica el 60% ha sido víctima de la inseguridad al menos una vez en los últimos cinco años siendo esta una de las tasas más altas del mundo, Los sistemas de seguridad existentes son caros de adquirir y mantener debido a eso pocas personas cuentan con ellas(1).

La inseguridad en el Perú se percibe en una tasa altísima de 85.3% donde las personas creen serán víctimas de la delincuencia además los dispositivos de seguridad y vigilancia son más caros y el ingreso económico por familia es menor comparado a otros países, en Chimbote esta percepción de inseguridad es un tanto menor al resto del Perú siendo 54.4%, aun así, esta tasa es alta, durante el año 2018 reportes de radios y periódicos informaron que en el mes de julio se robaban 4 o más casas al día y que solían suceder mientras no había personas en la casa, el AA.HH Pensacola está localizado en una zona considerada peligrosa donde la delincuencia se percibe más y las casas pueden ser objeto de atracos y hurtos debido a que el personal policial y de serenazgo no están muy presentes y además que las casas no tienen sistemas seguridad ni de vigilancia(2).

Debido a esta problemática la población de este estudio el AA.HH. Pensacola es vulnerable, la sensación de inseguridad es preocupante, es entonces donde se puede utilizar las actuales tecnologías de programación y electrónica para crear un dispositivo que sea capaz de recrear o simular actividades humanas que además detecte a los intrusos con el objeto de disuadir y ahuyentar a los posibles ladrones de entrar a las casas y de esta forma mejorar la seguridad de los hogares de nuestra población(3).

Debido a lo previamente mencionado se formuló el enunciado del problema: ¿Se podrá mejorar la seguridad con un simulador de actividad humana en Hogares del AA. HH. Pensacola con plataforma Arduino en Chimbote; 2019?

Para darle solución al enunciado se redactó el objetivo general: Realizar la propuesta de implementación de un prototipo simulador de Actividad

humana con Arduino en Hogares del AA.HH. Pensacola de Chimbote 2019 para mejorar la seguridad de los hogares.

Para lograr cumplir el objetivo general se plantearon los siguientes objetivos específicos:

1. Determinar el nivel de sensación de inseguridad de las personas en los Hogares del AA.HH. Pensacola de Chimbote 2019.
2. Determinar los métodos efectivos para simular y detectar actividad humana en Hogares del AA.HH. Pensacola de Chimbote 2019.
3. Identificar las tecnologías a utilizar para detectar y simular Actividad humana en Hogares del AA.HH. Pensacola de Chimbote 2019.
4. Diseñar el simulador de actividad humana automático en Hogares del AA.HH. Pensacola de Chimbote 2019.

La justificación académica de esta investigación esta basada en el uso y desarrollo de tecnologías de amplio uso como lo es Arduino y servirá como base para estudios futuros.

Como justificación operativa, el prototipo creado es fácil usar y no requiere muchas indicaciones para ser usado, ya que el prototipo requiere mínima intervención de las personas.

En justificación económica, se espera disminuir los hurtos y ya que el prototipo fue diseñado y construido con Software y Hardware Open Source que no libres de pago por licencias para su uso.

Como justificación tecnológica, se desarrolló un sistema para la seguridad, con tecnología Arduino Open Source, electrónica y lenguaje de programación C++, y se pone al alcance de las familias.

Como justificación institucional este dispositivo para ser usado en hogares brinda mayor seguridad, logra que la sensación de seguridad en las familias mejore, ya que es la familia la institución más importante de la sociedad.

Esta investigación tiene como alcances de investigación la de poder beneficiar principalmente a los hogares del “AA.HH. Pensacola” de

Chimbote, para su uso como un dispositivo de seguridad capaz de disuadir a posibles ladrones que intenten entrar a los hogares, también ser base para estudio en proyectos futuros de seguridad y el uso de tecnología Arduino. Esta investigación es Descriptiva, no experimental, cuantitativa y transversal.

Se obtuvo como resultados que el 57.89% tiene miedo de dejar sus hogares por el miedo a los hurtos y el 78.95% considera que el prototipo simulador de actividad humana diseñado es eficiente para lograr el objetivo de proteger los hogares.

Se concluyó que se pudo alcanzar todos los objetivos que fueron planteados para desarrollar el prototipo simulador de Actividad Humana siguiendo los objetivos específicos propuestos esto debido a que el 73.68% de la muestra cree que los métodos desarrollados en el prototipo simulador de actividad humana si son eficaces para disuadir a ladrones de hurtar casas cuando se encuentra sin personas dentro.

II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1 Antecedentes

2.1.1 Nivel Internacional

Rodríguez y Herráez (4), el 2017 en su tesis “Diseño de un sensor de temperatura IOT para la red Lora” ubicado en Valladolid – España, la metodología usada fue no experimental descriptiva cuyo objetivo fue implementar un dispositivo capaz de registrar y transmitir vía internet los datos para ser visualizados desde cualquier lugar usando para esto el Chip ESP32 y el sensor de temperatura LM35 usando Redes Lora, obtuvieron como resultado que la tecnología Lora, aunque eficiente no tiene mucha potencia y su rango de trabajo no era suficiente, solo se logró cubrir un área muy pequeña. Aun así, Concluyen que implementar su sistema con redes Lora fue un éxito y que los Chips ESP32 parecen ser una excelente opción para ser el cerebro principal de proyectos de “internet de las cosas”; se logró transmitir la información de temperatura mediante Red Lora. Recomiendan suministrar la corriente necesaria a los dispositivos ya que la salida del ESP32 no es suficiente.

Colmena (5), el 2017 en su tesis “Diseño e Implementación de un sistema de control de iluminación basado en Dispositivos móviles inteligentes y módulos empotrados de bajo coste”, ubicado en Cartagena – Colombia bajo la metodología no experimental y descriptiva tenía como objetivo el diseño de un sistema automático de iluminación mediante el uso de dispositivos de bajo coste, que permitan localizar al usuario dentro de espacios reducidos. usó para su proyecto un Chip Esp8266 y un Raspberry Pi como bróker MQTT, como resultado El protocolo MQTT utilizado usa un ancho de banda mínimo y minimiza la energía utilizada además de ser más rápida en su respuesta que el resto de protocolos webs actuales,

además concluyó que el sistema de iluminación inteligente creado es de bajo coste, eficiente y que podría resultar de gran utilidad, para el usuario como para el gerente de la empresa por el ahorro de energía. Recomienda en el futuro diseñar una app para Android ya que esta fue hecha en iOS.

Quijije (6), el 2016 en su tesis “Diseño de un Sistema de Domótica con Arduino Mega 2560 y Arduino Ethernet Shield, conectado y controlado remotamente desde un Servidor Web, para ser implementado en el sector Residencial de la Ciudad de Manta” en Manta -Ecuador, diseño no experimental transversal, con metodología Empírica Analítica de enfoque Cuantitativo, teniendo como objetivo diseñar un sistema que controle remotamente un servidor Web para implementarse en el sector Residencial en Manta que ofrezca confiabilidad y bajo costo, usó una placa Arduino Mega 2560 encargada de obtener la información y ejecutar acciones programadas en él y mediante el Shield Ethernet se conectó a la red para implementar un servidor Web y verificar el funcionamiento del sistema. Se concluyó que el sistema implementado será requerido en el futuro por más familias y que se debe implementar en el currículo de su escuela temas relacionados a la domótica, Recomienda motivar a los estudiantes para mostrar más interés en la investigación de la plataforma Arduino, así como la creación de un laboratorio de Domótica que cuente con plataformas de acceso libre.

Villca (7), el año 2016 en su tesis “Sistema de seguridad domiciliar basada en tecnología Arduino y aplicación móvil” ubicado en La Paz – Bolivia con una metodología descriptiva y cuantitativa tenía como objetivo general Implementar un sistema de seguridad domiciliar basada en Tecnología Arduino y aplicación móvil para brindar mayor seguridad en el hogar de las

personas, concluye que las pruebas realizadas comprobaron que se puede implementar un sistema de hardware y software libre a menor costo en comparación a sistemas construidos por algunas de las empresas dedicadas a este mercado y solventando el mismo problema.

Condori (8), el año 2016 en su tesis "Sistema Domótico de seguridad perimetral basado en Arduino" en La Paz - Bolivia usando una metodología inductiva y tiene como objetivo diseñar e implementar un sistema domótico que permita detectar y alertar la intrusión de personas ajenas al hogar, concluyó que se logró diseñar e implementar un sistema domótico que detecta y además alerta la intrusión de personas ajenas al hogar. protegiendo el perímetro. Recomienda extender el circuito de control de los sensores y actuadores para abarcar una mayor cantidad de dispositivos, como también proteger el prototipo con plomo para evitar ruido y las frecuencias en el microcontrolador.

2.1.2 Nivel Nacional

Rafael (9), el 2018 en su tesis doctoral "Propuesta de estrategia sociopolítica y económica y jurídica para prevenir y evitar la delincuencia común y lograr seguridad ciudadana". En Lambayeque Perú demuestra la problemática de su población de estudio que viven en una cultura de represión, litigio y venganza; la delincuencia es alta y la inseguridad por ende también, como objetivo general fue determinar y proponer una estrategia sociopolítica, económica y jurídica a implementar para prevenir y evitar la delincuencia común y lograr seguridad ciudadana. Obtuvo como resultados que el 90,7% de la población señala que la solución a la delincuencia es cultural y que el 93,1% de la población urbana percibe una sensación de inseguridad y que existe

un 34% de robos con agresión; concluye que la inseguridad no es un problema eminentemente jurídico, más bien es diverso y específico a cada localidad, la solución es cuestión de gobernanza y necesita un enfoque pluricultural, que involucre a las instituciones y la ciudadanía; recomienda a los gobiernos municipales adecuar las estrategias a su realidad para tomar acciones más preventivas que represivas.

Centeno (10), el 2017 en su tesis “Implementación de un prototipo con tecnología Arduino y Android, para la ecoeficiencia en el uso del agua potable en los predios de Talavera” en Andahuaylas Perú demuestra la problemática que en el distrito de Talavera hay problemas en la cantidad y la presión del agua potable entubada, uno de los factores debido al desperdicio del agua mientras se lavan las manos, duchan y usan los inodoros, estas son algunas de las causas de la falta de agua; en esta investigación el objetivo fue implementar sensores en lava manos, duchas e inodoros para automatizar el uso del agua. Como resultado del uso del sistema implementado se logró una reducción del consumo de agua del 30% en una casa y del 20% en otra, estos datos obtenidos de los recibos de Agua. Concluye que Arduino Mega es la placa ideal para realizar conexiones con los diversos sensores usados, que la aplicación móvil realizada permite un adecuado control del agua potable, la metodología usada fue proyectiva experimental.

López (11), el 2016 en su tesis “Sistema Domótico para mejorar el confort al realizar actividades para personas con discapacidad de locomoción utilizando tecnología Arduino y Android” ubicado en Trujillo Perú cuyo objetivo era Determinar cuánto se podía mejorar el confort de las personas con discapacidad al usar su sistema domótico y obtuvo como resultados que las actividades de las personas con discapacidad aumentaron más del doble después de

la implementación del sistema domótico, el tiempo para realizar actividades como prender y apagar focos, ventiladores, abrir y cerrar puertas, ventanas fue considerablemente menor luego de implementar el sistema domótico, se disminuyó en un 100% los accidentes al trasladarse de su cama a la silla de ruedas, debido a que el sistema implementado es muy seguro, concluye que se aumentó a más del doble las actividades de las personas, disminuyó el tiempo en prender, apagar focos, abrir y cerrar puertas o ventanas. Recomienda implementar un Sistema web para controlar el sistema por internet, así como implementar este sistema en casas con personas con alguna discapacidad para ayudarlos. La metodología usada fue descriptiva experimental.

2.1.3 Nivel Regional

Quispe (12), el 2018 en su tesis no experimental y descriptiva “Diseño de un Sistema de Riego Automatizado por Aspersión para viveros de café utilizando la tecnología Arduino en la Empresa Viveros Ortiz-Pasco; 2018” de Chimbote Perú, en su objetivo general Realizar el Diseño de riego automatizado utilizando la tecnología Arduino que en la empresa Viveros Ortiz – Pasco; 2018, que mejorará el tiempo de trabajo y ahorro de agua obtuvo como resultados que el 100% de encuestados acepta o está conforme con el sistema de riego manual y también reconoce que necesitan cambiar a un nuevo sistema más moderno; concluyó que el diseño automatizado de riego por aspersión con Arduino en Pasco;2018, mejorará el tiempo de trabajo y ahorro del agua. La metodología usada para su investigación fue descriptiva y no experimental de corte transversal.

Custodio y Sánchez (13), el 2018 en su tesis “Diseño de un sistema de monitoreo telemétrico para mejorar la supervisión del consumo

de combustibles en los combos en la minera Santa Luisa-Ancash” Lambayeque – Perú Su principal objetivo fue diseñar un sistema de monitoreo a distancia con el propósito de supervisar el consumo de combustible en la Minera, como resultado demuestran que usando la plataforma Arduino que es de código abierto y que cuenta con gran aceptación de profesionales y estudiantes fue el elemento principal que sirvió para controlar y leer los diferentes sensores. Concluyeron que: el prototipo diseñado cumple con la mayoría de requerimientos que necesita la minera Santa Luisa S.A con respecto a la supervisión de combustible. Y que el software y hardware Arduino utilizado “funcionaron perfectamente en la Minera Santa Luisa S.A”, terminan Recomendando que: debe implementarse en todos los vehículos sistemas GPRS y GPS además de contar con sistemas de video vigilancia. La metodología utilizada en la investigación fue descriptiva no experimental.

Villareal (14), el 2018 en su Tesis “Desarrollo de un Prototipo Eléctrico para el encendido y apagado de luces con Arduino controlado desde una aplicación Android vía Bluetooth para la escuela de Tecnologías de la Información del Senati Zonal Ancash–Huaraz; 2018.” En Chimbote – Perú, Con el objetivo de solucionar los inconvenientes de control y consumo energético mediante un prototipo Eléctrico para el encendido y apagado de luces controlado por Arduino, Obteniendo como resultado datos satisfactorios que logran cumplir sus objetivos. Concluyo que existe una necesidad de tener un sistema eléctrico de encendido y apagado de luminarias con Arduino, para mejorar el control del consumo de energía. Recomendando a la institución “Senati Zonal Ancash-Huaraz” adquirir un estuche o funda para proteger el prototipo entregado. La metodología de la investigación fue descriptiva no experimental.

2.2 Bases teóricas de la investigación

2.2.1 Rubro de los Hogares de Chimbote

El Hogar es “una agrupación que permite cubrir las necesidades de sobrevivencia de las personas que la habitan”, es el elemento básico y primario de una sociedad como organización. Los hogares se presentan de diferentes maneras y tienen como centro o núcleo a las parejas que tengan o no hijos, a estos se le pueden adherir más miembros con las que puede haber o no, relación de parentesco familiar(15).

La ciudad de Chimbote tiene como sustento principal a la industria pesquera, la industria metalúrgica y la industria azucarera. Cuenta con el segundo puerto más importante del Perú, en el año 2017 en Ancash desembarcaron más de 719,5mil toneladas de anchoveta y el 72,8% de este fue desembarcado en la ciudad de Chimbote(16).

2.2.2 Ciudad de Chimbote

Tabla Nro. 1. Datos de la Ciudad de Chimbote

Provincia	Santa
Departamento	Ancash
País	Perú
Población	371000(Año 2015)(17)
Limites	Norte: con el “Cerro de la Juventud” Este: el río “Lacramarca y la Campiña” Sur: Limita con el Cerro “Península” Oeste: Limita con las Islas “Ferrol y Blanca”(18)
Ubicación	Costa norte y centro del Perú
Coordenadas	“-9.085, -78578”

GPS	
Religión	Católicos principalmente
Actividades Económicas	Minería, Pesquería, Agrícolas, Industria del acero y conservas de pescado.
Código de ubicación geográfica	“021809”
Superficie	26565 Km ²
Altitud promedio	5msnm
Fundado	El 6 de diciembre del año 1906.

Fuente: Elaboración propia.

- Niveles Socioeconómicos

El Nivel Socioeconómico no se logra medir por los ingresos de una persona, se logra mediante cálculos que realiza APEIM (Asociación Peruana de Empresas de Investigación Marketing) basados en una fórmula.

APEIM calcula la distribución de los Niveles Socioeconómicos con base a la Encuesta Nacional de Hogares (ENAH) que realiza INEI para tener indicadores de pobreza. Entonces el Nivel Socioeconómico (NSE) se obtiene con los siguientes datos: si cuenta con acceso a servicios, las condiciones de la Vivienda, los bienes y las posesiones del hogar, el grado de instrucción alcanzado y los accesos a servicios de salud.

Los datos de NSE que se mostrarán a continuación son del Departamento de Ancash y no representan a la ciudad de Chimbote.

Tabla Nro. 2. Distribución de Hogares Según NSE 2014 - Ancash

Año	AB	C	D	E	MUESTRA	FUENTE
2014	2.7	9.4	16.6	71.2	1109	Apeim 2014
2017	7.7	21.1	24.7	46.5	1160	Cpi 2017

Fuente: APEIM 2014(19). y CPI 2017(20).

EL INEI tiene la siguiente tabla de la Actividad económica en Ancash, Departamento donde está ubicado Chimbote.

Tabla Nro. 3. Actividades Económicas del Departamento de Ancash-Perú

Actividades	2017
-Ganadería, Agricultura, Silvicultura y Caza.	4.5
-Extracción de Gas, Minerales y Petróleo.	38.9
-Pesca y Acuicultura	2.4
-Manufactura	8.7
-Electricidad, Gas y Agua	2.8
-Construcción	5.8
-Comercio	6.4
-Transporte, Almacén., Correo y Mensajería	4.3
-Alojamiento y Restaurantes	3.9
-Telecom. y Otros Serv. de Información	1.4
-Administración Pública y Defensa	5.4
-Otros Servicios	15.3
Valor Agregado Bruto	100.0

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática(15).

- **Resumen de Chimbote.**

Chimbote se ubica al sur de la ciudad de Coishco, Santa y Trujillo por el norte de Nepeña, Casma, Huarney, Pativilca, Huacho y Lima; su principal medio de transporte para moverse de una ciudad a otra es mediante el servicio de buses interprovinciales. cuenta un terminal aéreo “Aeropuerto teniente FAP Jaime Montreuil Morales” que está ubicado en el distrito de “Nuevo Chimbote”.

La ciudad de Chimbote cuenta con dos diarios locales y ocho canales de señal abierta y tiene un número mayor de estaciones de radio en la localidad.

El gentilicio que se usa es “Chimbotano” antiguamente era “Chimbotero”.

La actividad económica primaria es la pesca y sus extensiones como lo son la de conservas de pescad, producir harina de pescado y la venta para su consumo.

Chimbote es la capital de la provincia del Santa, su área metropolitana está dividida en “Chimbote y Nuevo Chimbote”(21).

2.2.3. Tecnologías de la investigación

- **Microcontroladores**

Los “microcontroladores” son computadoras diminutas con capacidades limitadas pero que se pueden usar de forma “dedicada” para algunas tareas, esta cuenta con memoria RAM y memoria flash, así como con varios elementos de salida (Outputs) y entrada (Inputs). Un microprocesador está contenido dentro en un microcontrolador.

- **Elementos de un microcontrolador**

Microprocesador: “Un procesador incluye al menos tres elementos, ALU, unidad de control y registros.”(22)

ALU: “Unidad Aritmética lógica”. Es la parte que cuenta con compuertas, multiplicadores y sumadores, su función es la de realizar operaciones: lógicas como las de las compuertas lógicas “OR, AND, XOR, NOT”, etc. solo trabaja con 1 y 0, corriente o ausencia de esta; operaciones Aritméticas: “suma, resta, multiplicación y división”; y las operaciones Misceláneas de transferencia de bits.

UNIDAD DE CONTROL: “La unidad de control es el conjunto de sistemas digitales secuenciales (aquellos que tienen memoria) que permiten distribuir la lógica de las señales.”

REGISTROS: las principales memorias de un procesador son los registros, existen de velocidades lentas y también otras rápidas de estas dependerá en cierta medida la velocidad de un microcontrolador(22).

Microcontrolador Arduino

Arduino es Open Source y Open Hardware entonces cualquiera puede copiar, distribuir y mejorar los diseños y código, y es esto lo que ha permitido su gran crecimiento, Las placas para prototipado Arduino son baratas en comparación a otros sistemas de prototipado con licencia, además Arduino multiplataforma el “IDE Arduino” está disponible en Sistemas Operativos como Macintosh OSD, Linux y Windows, las placas para prototipados comerciales son caras y solo pueden usarse con IDEs con licencias y muchos son limitados al Sistema Operativo Windows.

Los primeros microcontroladores que se usaron con Arduino fueron “ATMEGA8 y ATMEGA168 de Atmel”, estos 2 microcontroladores tienen muy pocas capacidades frente a otras del mercado, pero ya que están en entorno Open Source y Open Hardware además que cuentan con un IDE multiplataforma, al ser económicas Arduino es mundialmente conocida y es utilizado para el desarrollo de sistemas y automatización.

El “código abierto” que mantienen los programadores que trabajan con Arduino ha beneficiado a crear una comunidad muy grande el lenguaje que se usa en el IDE Arduino es “C++” (23).

- Tipos de Arduino

“Arduino Uno®” es una placa que usa el microcontrolador(ATmega328P), cuenta 20 pins digitales E/S(entrada y salida), y 4 de estos pueden ser usados como salidas PWM(modulación de ancho de pulso) y 6 pines pueden ser usados como pines Analógicos de entrada y tiene un puerto de conexión USB para conexión serial y subida de código firmware(24).

Gráfico Nro. 1: Placa Arduino UNO®



Fuente: Arduino(24).

Arduino Leonardo®: es una placa que tiene el microcontrolador ATmega32u4. Cuenta con 20 pines digitales E/S (entrada y salida) 7

se pueden usar como PWM y 12 pueden ser usadas como entradas analógicas. Tiene conexión con puerto USB para comunicación Serial y subida de código firmware.(24)

Gráfico Nro. 2: Placa Arduino LEONARDO



Fuente: Arduino(24).

Arduino Mega®: EL Arduino Mega 2560® está diseñado para proyectos grandes y complejos que necesiten más pines de conexión, tiene 56 pines digitales de E/S , donde 16 pines pueden ser analógicos de entrada, es una placa que se recomienda para proyectos de robótica o proyectos en los que se necesite controlar muchos módulos o dispositivos a la vez(24).

Gráfico Nro. 3: Placa Arduino Mega 2560®



Fuente: Arduino(24).

Otros Microcontroladores usados en el IDE Arduino

Como Arduino es Open Source y Open Hardware existen placas derivadas creadas por terceros con otros microcontroladores que también funcionan en el IDE Arduino. Mencionaremos particularmente las dos más conocidas de la empresa Espressif®.

Wemos ESP8266: Estas placas cuentan con un microcontrolador que tiene conexión Wifi, 11 pines digitales de E/S, 1 pin analógico de entrada, y un puerto de conexión USB, la característica principal es que tiene una velocidad de clock superior a los microcontroladores de Arduino como se mostrará más adelante(25).

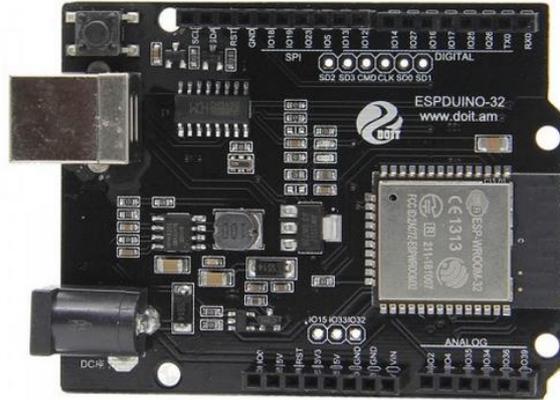
Gráfico Nro. 4: Placa Wemos ESP8266



Fuente: Wemos(26).

Wemos Esp32: Esta placa tiene el microcontrolador Esp32 que además de tener conexión Wifi, también tiene conexión Bluetooth 4.1, tiene con 12 pines digitales de E/S y un pin analógico de entrada. puerto USB, además de tener una velocidad de clock(reloj) superior a muchos microcontroladores, tiene un coprocesador de bajo consumo para disminuir el consumo de corriente en proyectos que requieran de un consumo de corriente muy bajo(27).

Gráfico Nro. 5: Placa ESPDUINO-32



Fuente: Wemos(26).

Tabla Nro. 4. Diferencias de las placas Compatibles con el IDE Arduino

Placa	A. UNO	Leonard o	. Mega	W. Esp8266	W. Esp32
Micro controlador	Atmega 328	Atmega 32u4	Atmega 2560	Tensilica LX106	Tensilica Xtensa X36
Nº de Nucleos	1	1	1	1	2
Velocidad Clock	16MHz	16MHz	16MHz	80MHz	160MHz
Memoria Flash(para programar)	32 Kb	32 Kb	256 Kb	4 Mb	16 Mb
SRAM	2 Kb	2.5 Kb	8 Kb	160 Kb	512 Kb
Pines digitales E/S	14	20	54	17	36
Tensión/corriente pines digitales	5v 40mA	5v 40mA	5v 40mA	3.3v 40mA	3.3v 40mA

Conexión Wifi	NO	NO	NO	SI	SI
Conexión Bluetooth	NO	NO	NO	NO	SI
Conexión USB	USB-B	USB-B	Micro USB NATIVO	USB-B	USB-B

Fuente: Elaboración propia.

- **Sensores**

Los sensores son dispositivos que pueden detectar estímulos externos o acciones y frente a estos responder de alguna forma. Estos sensores pueden transformar las magnitudes químicas o físicas en eléctricas(28).

En electrónica los sensores deben convertir estas magnitudes en impulsos eléctricos que sean capaces de entender un microcontrolador de forma analógica o digital, esta propiedad de convertir un tipo de magnitud a otra es llamada Transducción(29).

Clasificación de los sensores por el principio de Transducción:

Piezo-resistivo: Sensores que miden la resistencia al paso de corriente.

Capacitivo: Sensores que pueden detectar haber sido tocados mediante la detección pequeños impulsos eléctricos, por ejemplo, las pantallas de los Smartphones.

Piezoeléctrico: sensores que miden presión, tensión, aceleración o fuerza.

Ultrasónico: es un micrófono que puede escuchar sonidos con frecuencias superiores a 20 KHz, sonidos que el oído humano no es capaz de oír. Se usan en medicina, ecografías, detectores de proximidad entre otros.

Magnético: sensores que miden los campos eléctricos.

Termoeléctrico: sensores usados para medir temperatura, funcionan midiendo la variación de una resistencia eléctrica según el cambio de la temperatura.

Fotoeléctrico: sensores que varían la resistencia eléctrica según la cantidad de luz que inciden en ellos.

Químico: sensores diseñados para poder detectar ciertos químicos en líquidos o en gases un ejemplo conocido son los test rápidos de alcohol en sangre, que se logran soplando un dispositivo otro ejemplo son los detectores de fugas gas como propano u otros gases.

Clasificación de los sensores por el tipo de variable medida:

Tenemos de:

Posición, velocidad y aceleración los acelerómetros de un celular para determinar si se encuentran en posición horizontal o vertical.

De nivel y proximidad, como los de los smartphones que pueden detectar nuestra proximidad y apagan la pantalla al tenerlas cerca de la cara o como la de los secadores de aire caliente para las manos.

De humedad y temperatura

De fuerza y deformación: usados en laboratorios de impactos y de pruebas de resistencias de vigas.

De flujo y presión: miden el paso de gases o líquidos.

De color, luz y visión

De gas y PH.

Biométricos: mezcla de varios sensores usados en la medicina.

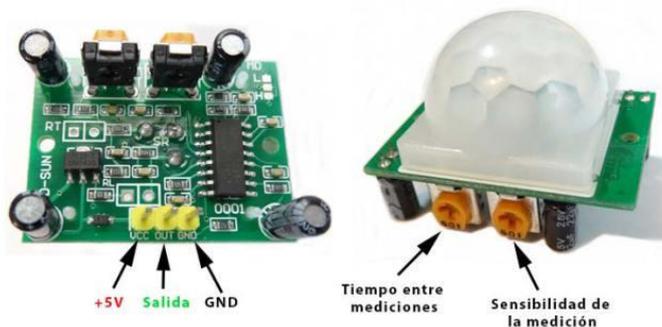
De corriente.

Clasificación de sensores según la señal de salida:

Digitales y analógicos, en la primera la salida digital solo se obtienen mediciones de 1 o 0 es decir si hay presencia de corriente o no medidos en determinadas frecuencias, los Analógicos la medición variará en intensidad de corriente(amperios) y tensión(voltaje)(29).

Sensor de movimiento pasivo o PIR: Es un sensor inteligente que tiene todos los controladores y hardware para únicamente darnos una salida digital cuando detecta el cambio del ambiente, funciona usando una pequeña cámara de infrarroja que puede ver la luz emitida por el calor de los cuerpos. Este sensor se gradúa en intensidad y tiempo para enviar un pulso, el ángulo de visión de este sensor dependerá de una lente Fresnel que tiene sobre la cámara de infrarrojos y de la misma cámara, Toda por encima de los 0° Kelvin emite radiación infrarroja, el sensor se acostumbra al ambiente y al detectar cambios de temperatura por algún cuerpo o materia emitirá un pulso evidenciando que detectó algo.(30)

Gráfico Nro. 6: Sensor PIR HC-SR501



Fuente: Arduino(24).

Sensor Ultrasónico “Como su nombre lo indica, los sensores ultrasónicos miden la distancia mediante el uso de ondas ultrasónicas. El cabezal emite una onda ultrasónica y recibe la onda

reflejada que retorna desde el objeto. Los sensores ultrasónicos miden la distancia al objeto contando el tiempo entre la emisión y la recepción.”(31)

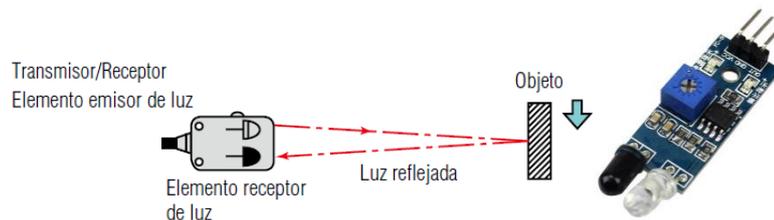
Gráfico Nro. 7: Sensor Ultrasónico HC-SR04



Fuente: Arduino(24).

Sensor fotoeléctrico: dispositivo que emite una luz infrarroja y que también cuenta con un detector de luz y los cambios que sucedan al encontrarse con objetos que se le enfrentan, puede medir objetos desde 3 cm a 30 cm de distancia(32).

Gráfico Nro. 8: Sensor de Infrarrojo FC-51



Fuente: Arduino(24).

Módulos Arduino:

Son placas que agregan funciones a la placa Arduino como los sensores mencionados anteriormente, existen módulos que brindan capacidades como un puerto RJ45 para LAN, Wifi, Bluetooth, Radio, Reproductor Mp3, Lectores de Memorias SD y un gran etcétera.

Arduino Serial Mp3 Player YX5300 chip es un módulo que tiene un puerto microSD para almacenar colocar memorias SD con archivos WAV o mp3 y mediante comunicación serial puede controlarse y reproducir estos archivos, avanzar o pausarlos. Tiene un puerto de salida Mini Jack para audífonos o Auxiliar para ser conectado a algún amplificador de sonidos(33).

Gráfico Nro. 9: Módulo Serial Mp3 YX5300



Fuente: Arduino(24).

Módulo Relee para Arduino Es un módulo que puede tiene 1 o más Relees que son interruptores magnéticos como también existen solidos(transistores) que, al recibir una tensión de corriente de 5, 9 o 12V según el corresponda se activan permitiendo el paso de tensiones mucho mayores como la de 110V, 220V o más de corriente Alterna; Tiene dos posiciones para usarse “Siempre abierto” (no pasa corriente) o “siempre cerrado” (pasa corriente) y cambian al activarlos. Los módulos que usan relees de más de 5V de tensión o tienen muchos relees unidos necesitan una alimentación externa para poder funcionar, se usan en domótica para controlar cuando prender y apagar Luces y cualquier aparato eléctrico (fuente propia).

Gráfico Nro. 10: Módulos Relee con gatillo (trigger) de 5V



Fuente: Arduino(24).

- IDE ARDUINO

El IDE de Arduino es el software más usado para programar las diferentes placas Arduino y es el desarrollado por Arduino, está usa lenguaje “C++” y tiene la capacidad de encontrar errores antes de subirlas a las placas compatibles para que las corrija.

Arduino es un dispositivo que se programa y por ende necesitara de un Software que permita programarlo con las acciones que queramos.

Arduino no solo es hardware, sus placas y los módulos, sino que es un software que consiste en el entorno de Desarrollo (IDE), funciona con un lenguaje de programación “C++” de Alto Nivel sencillo para nosotros los programadores y que funciona con su Hardware. Lo mejor del” IDE de Arduino” es que es fácil y sencillo de aprender y usar debido a su enorme Comunidad.

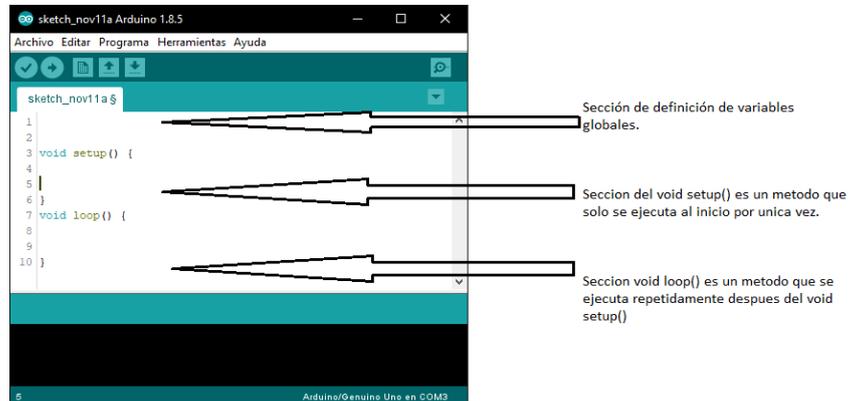
Arduino es definido por los entusiastas como la siguiente ecuación: **“Arduino =Hardware + Software + Comunidad”** y esto es gracias a que las librerías que existen y son usadas son y fueron creadas por personas de todas partes del mundo y se comparten para que la programación de cualquier sistema sea más sencilla(34).

Estructura sketch Arduino

En Arduino un programa es denominado **“sketch** o Proyecto” y tiene la extensión “ino”, dentro de este archivo debe ir la programación. Esta programación contará con 3 secciones básicas que son la

sección para definir variables globales y dos métodos “void setup y void loop”(34).

Gráfico Nro. 11: Secciones principales del Sketch



Fuente: Captura del IDE de Arduino 1.8.5(35).

La sección de definición de variables. - Es el área que se ubica antes del void setup() y se usa para definir las variables globales que se comparten con los demás métodos, además se incluyen aquí las librerías que se van a utilizar algo similar a importar clases en C# o Java.

Tanto en el método setup() como loop() se pueden programan las mismas cosas, pero al ser setup() solo es ejecutado por primera y única vez, se utiliza para inicializar algunas variables, definir los pines de conexión si serán de entradas o salidas.

El método loop() este se ejecuta de manera cíclica e infinita y en ella se ejecutan la programación que hará funcionar lo que se desea programar así como para enviar y recibir las señales a través de los diferentes pines(34).

Elementos del sketch:

Variables. - Espacio en la memoria para almacenar datos variables.

Funciones. - Son fragmentos o trozos de Código que pueden llamarse desde otras partes del sketch, esta método o función puede requerir parámetros o no y puede de la misma forma devolver un parámetro o no. ejemplos:

void miFuncion(){} no devuelve parámetros, no requiere parámetros.

void miFuncion(int a,String b){} no devuelve parámetros pero si requiere de dos variables.

String miFuncion(){return “alguna cadena”}; función que no requiere parámetros y devolverá un string o cadena.

double miFuncion(int a, double b){return a*b}; función que devolverá una variable double y requerirá de dos parámetros uno entero y otro de tipo doble.

Comentarios. Importantes para documentar los proyectos y facilitar su entendimiento son iguales a los usados en Java y C# y consta de 2 slash previos a un comentario de una línea

```
//este es un comentario.
```

Si se desea hacer un “comentario extenso” de varias líneas se usa /* al inicio y */ para terminar.

```
/* Este es un comentario extenso
```

```
Que a veces se necesita para Explicaciones largas o documentar */
```

Importación de Librerías. - Al importar librerías esta debe ir en la sección de “definición de variables globales” de la siguiente forma.

```
#include <milibreria.h>
```

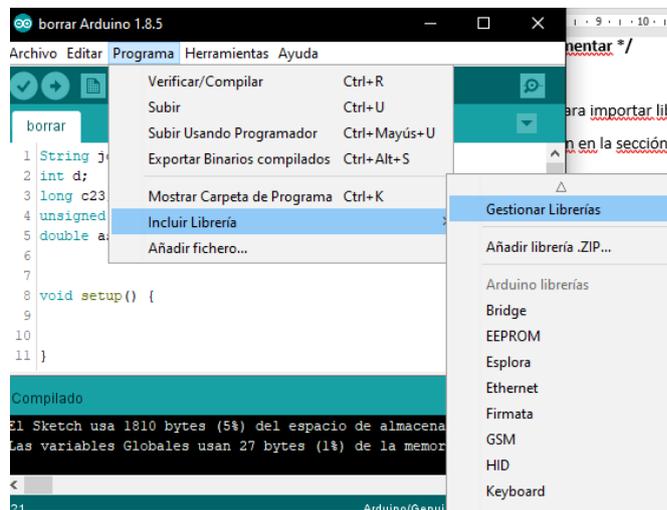
Todas las librerías tienen extensión .h y son llamadas como se menciona líneas atrás entre los signos de menor y mayor que.

Para poder llamarse a estas librerías deberán estar guardadas en la Carpeta “libraries” en la carpeta de documentos de Arduino que es así:

“C:\Users\tu_nombre_de_usuario\Documents\Arduino\libraries” en su respectiva carpeta.

Es importante mencionar que se puede crear librerías propias como también conseguir muchas de las ya disponibles en internet que son de libre uso, incluso el IDE Arduino cuenta con un gestor de descarga para librerías que se puede usar siguiendo los pasos mostrados en la imagen siguiente.

Gráfico Nro. 12: Gestión de librerías en IDE Arduino 1.8.5



Fuente: Captura de IDE Arduino 1.8.5(35).

- Fundamentos básicos de Electrónica

La física y la ingeniería son las encargadas del desarrollo y el proceso de análisis de los distintos sistemas originados del desplazamiento y el control del flujo de electrones de la electricidad. Lo que es denominado como un circuito electrónico son aquellos que posibilitan la distribución y conversión de la “energía eléctrica” y de esta forma se pueda emplear para el “control y procesamiento” de información. De manera muy informal se podría decir que un Sistema electrónico está compuesto de sensores denominamos

inputs que son los que reciben señales tangibles de los distintos medios, señales físicas que serán transformadas en señales eléctricas o corriente. Los circuitos de este sistema interpretan convierten dichas señales en datos que luego se procesan, luego de ser procesados tendrán un resultado que pueden enviar o no a diferentes accionadores o salidas(outputs) con pulsos eléctricos, pasando así de nuevo las “señales eléctricas a señales físicas”(36).

En la electrónica las señales se dividen en dos, las digitales (1, 0) y las analógicas que brindan señales medibles con números decimales.

Magnitudes Analógicas y magnitudes digitales

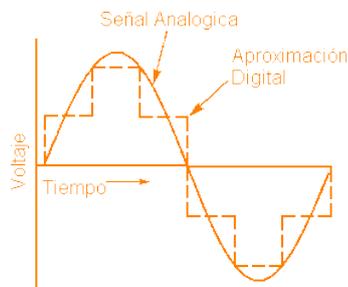
Son la información que son entregadas y recibidas a los diferentes sistemas electrónicos en nuestro caso al sistema Arduino, usará varias magnitudes para lograr medir ciertos aspectos físicos de su ambiente (sonido, luz, presencia, conteo), una magnitud entonces es una propiedad física que se podrá medir de forma cuantitativa. Según su naturaleza para nuestros fines estas se dividen en “analógicas y digitales” y se le denominará “señal” a la evolución en el tiempo de estas magnitudes.

Magnitudes analógicas Tienen un valor en un rango continuo, representados con los números Reales es decir enteros y decimales positivos y negativos, hay muchos ejemplos medibles, por ejemplo: el amperaje o intensidad de corriente, el voltaje o tensión de corriente, la temperatura, fuerza, intensidad de luz, resistencia a la corriente, flujo de aire, flujo de agua, presión y un largo etc.

Magnitudes digitales Estas tienen un valor en un rango discreto se asocian a los números enteros ejemplos de estos serían: los conteos de cosas por ejemplo, cantidad de mujeres en una ciudad, cantidad de revistas, número de autos, La presencia o ausencia de algo, etc.(37)

Los microcontroladores trabajan de forma digital por lo que las señales analógicas deberán ser convertidas a digitales para luego ser procesadas y convertidas a señales analógicas nuevamente si se requieren y por eso es necesario entender este proceso, para que una “señal analógica” pueda procesarse de manera digital su magnitud debe ser expresada discretamente con números enteros en lapsos de tiempo determinados, estos formarán una representación digital de la señal analógica como se puede observar en la imagen.

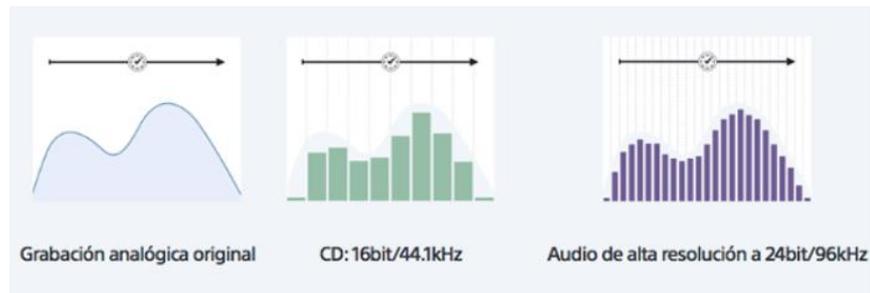
Gráfico Nro. 13: Representación analógica y digital de señal eléctrica sobre tiempo.



Fuente: Castaño(38).

Como se apreció la onda que formó una curva suave y ondulada es la señal analógica, mientras que los escalones que logran alcanzar la onda analógica son la representación digital. Estos escalones son más notorios si la resolución es baja, es decir la toma del muestreo y la cantidad de información usada para registrarla es menor (menos bits usados y frecuencias bajas para medirlos) por otro lado si se usa más muestreos(mayor frecuencia) y más bits para registrar los escalones estos serian menos notorios obteniéndose una calidad mejor, una calidad alta suele usarse para sistemas de audio y video debido a que son necesarios para reproducirlos con calidades aceptables para nuestros sentidos(vista y oído). Pero en cuanto a los sistemas de microcontroladores usados para la domótica y la automatización de diferentes ámbitos no es importante muestreos altos ni demasiados bits para que funcionen de manera correcta.

Gráfico Nro. 14: Señales de audio analógica y digitales.

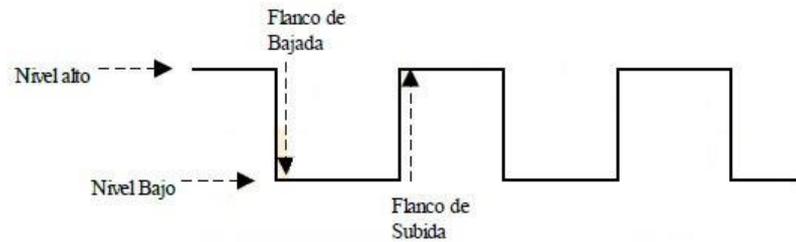


Fuente: Xataka(39).

Ahora se puede comprender que a mayor resolución y muestreo implicará mayor uso y potencia del procesador de un microcontrolador y de también de sus memorias, de esto se extiende que existan microcontroladores con menos o más capacidades de resolución para convertir las “señales analógicas a digitales” como las “digitales a analógicas” y por ende a más capacidades más será el costo del microcontrolador, por fortuna como se explicó antes para la mayoría de sistemas domótica y automatización no se requiere contar con altas frecuencias de muestreo ni resoluciones(39).

Ahora bien, los microcontroladores trabajan principalmente de forma digital para comunicarse entre sí y con los sensores, usando para esta comunicación tensiones de corrientes(Voltios), que varían entre los diferentes controladores que existen, lo más usados son de 3.3 y 5 Voltios, se considerará una señal alta o verdadera(TRUE) en sistema binario “1” cuando se recibiera esta tensión(3.3 o 5V respectivamente) más en cambio si las señales recibidas fueran menores(menor a 1.5 y 3 V respectivamente) serán consideradas como señales bajas, falsas(FALSE) en binario “0” , existen muchísimos microcontroladores y la tendencia mundial es disminuir el uso de corriente y tensiones para lograr un consumo energético eficiente además de disminuir así la generación de calor que se genera cuando un microcontrolador está funcionando(37).

Gráfico Nro. 15: Representación gráfica de señales altas y bajas (1 y 0)



Fuente: Castaño(40).

Estos 1 y 0 son el sistema binario que usan actualmente las computadoras y también es el lenguaje del microcontrolador y mediante este sistema binario podrán enviarse datos como cadenas(strings), números decimales, enteros y reales e incluso señales digitales de video y audio.

- **Sonido digital y edición**

En este estudio es importante simular las “actividades humanas” esto mediante la reproducción de sonidos que hagan suponer al oyente que hay pues personas habitando una vivienda, por eso la necesidad de comprender cómo es el sonido y la manera de registrarla, editarla y reproducirla, en este caso en codificación Mp3 para que el tamaño de los archivos sea menor contando con la calidad suficiente de muestreo y resolución para ser creíbles al oírlas.

- **El sonido**

El sonido se genera cuando vibra la materia(líquidos, sólidos, aire) en un instrumento como la guitarra la cuerda vibra al ser golpeada o estirada y luego soltada este producirá ondas sonoras, en un Saxofón es la lengüeta la que vibra, en una flauta el aire y la vibración que se modifica según los agujeros que se tapan, en la voz humana las cuerdas vocales y el tamaño de las mismas determinarán su frecuencia, en todos los casos la “vibración original” es la que va a estimular a algo de mayor masa como la caja de resonancia de la

guitarra acústica, el tubo metálico del saxofón, el cuerpo de la flauta, así como la caja de resonancia del hombre(boca, pecho, cabeza, etc.)(41).

Una propiedad del sonido es “la frecuencia” y es la cantidad de oscilaciones que hay en un determinado momento, se mide en Hercios (Hz), es la cantidad de ondas que suceden en un segundo. A una mayor frecuencia el tono se escuchará más agudo y a menor más grave o grueso.

La cantidad de sonido o volumen es medida en decibelios dB. Y es la “presión acústica” del mismo, desde los 75dB el sonido es doloroso y daña el oído humano, si llegara a los 120 dB. El oído necesitará 16 horas de reposo para poder recuperarse si fuese expuesto a dos horas a un sonido de 100 dB, si llegáramos a exponernos a 180dB este puede incluso matarnos(42).

- **MP3**

El Mp3 o “MPEG-1 Audio Layer 3” fue desarrollado por “Karlheinz Brandenburg”. Es el formato de audio más usado porque fue de los primeros en reducir el tamaño de los archivos de audio pasando de 50 MB a unos 3 MB aproximadamente, Las frecuencias de muestreo más usados son 11024, 22500, 32000, 44100 y 48000 Hz y el bitrate más frecuentemente utilizado es 128Kbps(43).

La particularidad de este formato es la enorme reducción de almacenamiento y se debe a que elimina todo el espectro no audible de un archivo de sonido, es decir los infra y ultra sonidos no son guardados, dejando solo el espectro de sonido que la mayoría de personas podemos oír, aunque expertos dicen que se pierde calidad de sonido y que las frecuencias que le dan a la música sensaciones no audibles pero que son captadas por nuestros cerebros desaparecen(44).

- **Lenguaje de Programación:**

Es un convenio entre programadores lo definieron así:

“Conjunto de reglas o normas que permiten asociar a cada programa correcto un cálculo que será llevado a cabo por un ordenador(sin ambigüedades).”(45).

Entonces un Lenguaje de programación es un conjunto de reglas y normas con una sintaxis para escribir un código que le puede decir a una computadora que va hacer, esta sintaxis es siempre única y todos aquellos que conocen un lenguaje de programación en específico deben ser capaces de escribirla y comprenderla.

Programación Orientada a objetos:

Es la forma como se tratan los datos y las acciones, son un conjunto de rutinas que operan sobre unos datos el cual serían los objetos que interactúan entre sí, entonces se puede usar porciones de código como objetos para ser usados por otras partes de código.(46)

Existen diversos lenguajes de programación mencionare algunos.

Lenguaje C#

Desarrollado por Microsoft® como parte de su plataforma .NET® es fácil de entender y fue creado usando como base el lenguaje C por eso se llama C# que en notas musicales “C es Do y C# sería Do sostenida (medio tono más alto) considerando al lenguaje C# un nivel más alto que su antecesor”, C# es un lenguaje de Alto nivel.

Lenguaje C++:

C++ Es imperativo es decir cómo se definen las variables y al usar los tipos de datos, es un lenguaje que hereda del “Lenguaje C”, a diferencia de este es un lenguaje Orientado a objetos ya que usa

métodos y librerías, es C++ el lenguaje utilizado en el IDE Arduino(46).

Lenguaje Java:

Java fue creado por Sun Microsystems el año de 1991, inicialmente lo llamaron “Oak” en el año 1995 el impulso inicial de su creación no fue la Internet, sino la de crear un lenguaje independiente de las plataformas que sea neutral y que pueda ser ejecutada desde cualquier dispositivo como los hornos microondas, controles remotos, etc. Con el surgimiento del World Wide Web también crece Java ya que la internet y “WWW” necesitaban de sistemas que se pudieran portar, ya que Java no requiere de un compilador ejecutándose en el CPU para funcionar. Java influenció mucho en la creación de C# por parte de Microsoft®, dicen que Java redefinió la forma en que ahora pensamos y utilizamos los diferentes lenguajes de programación(47).

- Simular actividad humana. –

La Rae define “Simular” como: “Representar algo, fingiendo o imitando lo que no es”(48).

Este Proyecto requiere simular las actividades hechas por personas al habitar sus casas por lo que se definirán esas actividades:

- Acciones Humanas a Simular:

- Encendido y apagado de luces: se logra haciendo que un dispositivo pueda encender una Fuente de luz y que después de un tiempo la pueda apagar.
- Usar una Licuadora: se logra con una Fuente de sonido que contenga la grabación de una licuadora en funcionamiento.
- Conversación: se logra activando una Fuente de sonido con una o más grabaciones de personas hablando o alzando la voz.

- Persona escuchando música: se logra activando una Fuente de sonido con una o más grabaciones de alguna radio o música que luego de un tiempo es apagada.
- **Acciones Humanas a Detectar:**
 - Pasar frente a la casa: con el uso de algún sensor ubicado en el exterior se detecta la presencia de personas que estén pasando frente a una casa.
 - Intrusión de hogar: Mediante sensores ubicados en la parte interna de una casa se puede detectar la presencia de alguna persona que haya podido ingresar.

- **Edición de Sonido**

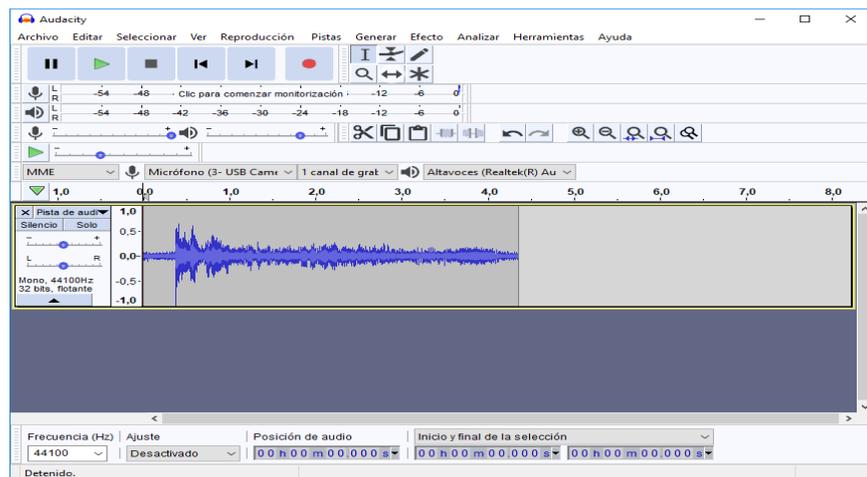
Gracias a la actual era digital la edición de sonido ha ampliado sus límites y hay muchísimas ventajas al momento de editar sonido es decir al modificar una secuencia de sonido, una de las más importantes:

- Eliminar ruidos de fondo o sonidos según se requiera.
- Perfecta Sincronización al juntar 2 o más secuencias de sonido.
- Ya no usamos cintas magnéticas o discos de vinilo.
- El sonido puede representarse de diferentes maneras gráficas.
- Gracias a las mejoras de almacenamiento y capacidades de compresión se pueden tener muchas horas de grabación en espacios reducidos (Memorias USB, CD's, la nube, etc).
- La enorme ventaja que brinda los sistemas digitales es la fácil manipulación de las secuencias de sonido. Como si estuviéramos tratando con pedazos o partes independientes que se pueden unir o separar como si de un rompecabezas se tratase(43).

- Edición de audio con Audacity

Audacity es un software Open Source, es gratis y de libre distribución, permite editar audio de manera fácil e intuitiva. Aunque es gratis y sencilla es también muy potente y es capaz de editar sonidos muy complejos en muchas capas, es un software multiplataforma existe en diferentes versiones: para “Windows, GNU/Linux y OS X/macOS”. Compatible con muchos formatos de audio como WAV, Ogg y mp3 entre otros códecs no privativos pero no es compatible con formatos mp4 ni wma porque son códecs con licencias privadas(49).

Gráfico Nro. 13: Interfaz del Software de Edición de Sonido “Audacity 2.3.1”



Fuente: Captura de Audacity 2.3.1(50).

Metodologías de desarrollo

Son las técnicas, procedimientos y actividades junto a herramientas que mediante un estándar ya conocido son el soporte de la estructuración, la planificación y el control al momento de desarrollar, que son requeridos para alcanzar un objetivo firme y claro de desarrollar algún software que deberá cumplir con los requerimientos solicitados por uno o más individuos, este debe ser un sistema de información confiable y eficaz que logre satisfacer a los que lo hayan solicitado(51).

- **RUP (Rational Unified Process)**

Metodología con patente de Rational Software, ahora de IBM, esta provee técnicas que deben seguir los miembros de un equipo para el desarrollo de software y que logra aumentar la productividad en el proceso. Se usa notación “UML” para ilustrar procesos y usa prácticas y técnicas que son previamente probadas de manera comercial para ser competitivas. Es una metodología que algunos creen pesada y pensada para ser usada con equipos de desarrollo muy grandes, pero en realidad es adaptable y se puede usar en casi cualquier tamaño de equipos. “RUP” es un producto de IBM®, es un software modular y es automatizado se basa en métodos y herramientas de desarrollo que ya están integradas y vendidas por parte de IBM en su conocida “Suites racional”. Requiere de un pago para poder ser usada(52).

- **Fases de la Metodología RUP**

- Iniciación o diseño: se les da énfasis a los alcances del sistema.
- Preparación o elaboración: se va preparando la arquitectura a utilizar.
- Construcción: se hace el desarrollo del software como tal.
- Transición: se hace énfasis en el uso de la aplicación.

Metodología SCRUM

Metodología que aplica un conjunto grande de buenas prácticas que permiten trabajar de forma colaborativa y en equipos para lograr mejores resultados posibles al momento de desarrollar proyectos.

En SCRUM se hacen de forma regular y parcial entregas del producto final, priorizando lo que a ojos del receptor sean de mayor beneficio esperado. Por eso esta metodología o proceso es indicada para lograr resultados rápidos donde los requisitos pueden ser variables o muy definidos y donde ser innovador, flexible, competitivo y sobre todo muy productivo es más que importante.

Etapas o fases de SCRUM (sprints)

- Reunión de planificación de Sprint: se resolverán las próximas dudas: se plantea que cosa se va presentar en el próximo sprint, y como van a realizar el trabajo requerido.
- El Scrum Diario: son eventos muy rápidos de 15 min. aproximadamente donde el equipo sincronizará tareas y crearán planes para las siguientes horas. Se evalúan el progreso obtenido hacia la meta.
- Trabajo de desarrollo durante el Sprint: realizar o hacer el trabajo que se requirió, no deben cambiar el objetivo del sprint.
- Revisión del sprint: al final del sprint se han inspeccionado y adaptan los objetivos de ser necesario, se habla de lo que se hizo y lo que no se hizo aún.
- Retrospectiva del Sprint: el equipo se inspeccionará de forma interna para crear planes de mejora y se puedan desarrollar en el siguiente sprint(53).

Metodología de prototipado

También conocido como “modelo de desarrollo evolutivo”, este es un tipo de desarrollo básicamente de “prueba y error”. donde el usuario puede de forma “subjetiva” decidir qué partes están bien o que está mal y así cambiar el diseño del prototipo final.

- **Etapas**

- Recolección y refinamiento de requisitos: en esta etapa solo se obtendrán datos e información de lo que requiere y quiere el usuario final.
- Modelado, diseño rápido: se hace un bosquejo, este puede ser incluso no funcional y en el es donde se demuestra cómo funcionará el producto final.
- Construcción del prototipo: en esta fase se desarrollará el producto final prototipo cumpliendo con los requisitos del usuario.
- Desarrollo, evaluación del prototipo por el cliente: el cliente prueba y evalúa de forma subjetiva el prototipo da sus opiniones y puede pedir cambios si así lo requiere.
- Refinamiento del prototipo: Se cumple con los nuevos requisitos si lo hubiera o se corrigen los problemas que se hallan detectado en la evaluación del prototipo.
- Producto de ingeniería: es el prototipo ya evaluado y que ya cuenta con el visto bueno del usuario.

- **Iniciar el prototipado**

Es un relativamente sencillo de seguir este proceso, se inicia creando un prototipo de lo que se requiere es decir del producto final, en su aspecto, función y estructura, cuando se trata de hardware o dispositivos electrónicos estos prototipos pueden ser maquetas, de diferentes materiales solo con fines visuales o también funcionales

para que el usuario tenga una idea del resultado final y para mostrarle que se va cumplir con sus requerimientos.

- **Ventajas del prototipado**

- No se modifica el flujo del ciclo de vida.
- El riesgo de no satisfacer al usuario es menor puesto que el interviene en la fase de evaluación en más de una oportunidad de ser necesario.
- Reducir costos y la probabilidad de tener éxito es mucho mayor.
- Este modelo o metodología es muy útil cuando el usuario conoce muy bien los objetivos que requiere.

- **Desventajas del prototipado**

- El usuario podría pensar que el prototipo es un producto terminado y hacerse algunas falsas ideas respecto al tiempo de entrega para el producto final.
- El usuario y también el desarrollador podrían aumentar los requisitos del producto requerido sin tener cuenta los compromisos de calidad y tiempo pactados con anterioridad(54).

III. HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis general

El prototipo simulador de actividad humana usando plataforma Arduino en Hogares del AA.HH. Pensacola de Chimbote 2019, mejora la seguridad de los hogares.

3.2. Hipótesis específicas

1. El nivel de sensación de inseguridad es alto en las personas de los Hogares del AA. HH. Pensacola de Chimbote 2019.
2. La determinación de los métodos analizados puede simular y detectar la actividad humana en Hogares del AA.HH. Pensacola de Chimbote 2019.
3. La identificación de las tecnologías puede simular y detectar actividad humana con los métodos preestablecidos en Hogares del AA.HH. Pensacola de Chimbote 2019.
4. El Diseño del simulador de actividad humana es funcional en Hogares del AA.HH. Pensacola de Chimbote 2019.

IV. METODOLOGÍA

4.1. Tipo y nivel de investigación

Por las características de esta investigación tiene un enfoque cuantitativo y de tipo descriptivo.

Enfoque cuantitativo es cuando se mide un fenómeno, se usa la estadística y se ponen a prueba las hipótesis(55).

La investigación es de nivel descriptivo porque busca especificar las características y rasgos más importantes del fenómeno que se estudia, describiendo las tendencias de una población o de un grupo(55).

4.2. Diseño de la investigación

El diseño de investigación es no experimental y por las características de su ejecución es de corte transversal.

Este estudio es transversal debido a que se recolectaron los datos en un solo momento para después analizarlos (55).

Es no experimental ya que no se manipulan de manera deliberada las variables y solamente se observó los fenómenos en su ambiente natural(55).

4.3. Población y muestra

Población es el conjunto total de individuos, objetos o medidas que poseen características comunes observables en un lugar y momento determinados(56).

La población fueron los hogares del AA.HH. Pensacola de la ciudad de Chimbote que cuenta con 190 hogares.

Muestra es una porción de la población, es un subconjunto representativo de dicha población seleccionada(56).

La muestra fueron 19 hogares conformando el 10% de la población las cuales serán escogidas por conveniencia en el AA.HH. Pensacola de Chimbote.

Por conveniencia o muestreo intencionado se permite seleccionar una muestra que sea accesible, próxima y representativa según considere el investigador(57).

4.4. Definición de Operacionalización de variables

Tabla Nro. 5. Definición de Operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	Escala medición	Definición Operacional
Diseño de prototipo de un Simulador de actividad Humana	<p>Prototipo: es el primer ejemplar o primer molde que se usa para fabricar algo(58).</p> <p>Simulador: dispositivo que Representa algo, fingiendo o imitando lo que no es”(48).</p> <p>Actividad humana: son el conjunto de operaciones o tareas propias de una persona(59).</p>	Nivel de Sensación de Inseguridad	<ul style="list-style-type: none"> - Temor a dejar su hogar solo. - Ansiedad por volver a su casa cuando está sola - Haber sido víctima de hurto en su casa. - Familiares que han sido víctimas de hurto en sus casas. - Opinión sobre la seguridad en su ciudad. 	ORDINAL	- SI
		Necesidad de un simulador de actividad humana	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción del temor de dejar la casa sola. - Disminución de la ansiedad por volver a sus casas cuando esta se encuentra sola. - Simplicidad de uso de simulador de actividad humana. - Capacidad de disuadir a los ladrones. - Efectividad para simular actividades 		- NO

			<p>humanas en los hogares.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacidad de ahuyentar a ladrones en caso de intrusión en el hogar. - Mayor interés en la tecnología domótica. - Mayor interés en la plataforma Arduino. - Bajo consumo eléctrico del simulador. <p>Costo reducido para elaboración del simulador.</p>		
--	--	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia.

4.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

En este trabajo de investigación se utilizó la técnica de encuesta y el cuestionario como su instrumento.

4.5.1 Técnica

La encuesta es un método de recopilación de datos basado en hechos objetivos u opiniones(56).

4.5.2. Instrumentos

Se elaboró un cuestionario utilizando preguntas cerradas dicotómicas con respuestas de SI o NO.

Un cuestionario es un recurso que se usa para registrar la información respecto a variables que tiene un investigador y son obtenidas mediante las respuestas obtenidas a preguntas preestablecidas por el investigador(55).

4.6. Plan de Análisis

Los datos que se obtuvieron se codificaron y se tabularon en una hoja de Excel 2016, luego se analizaron y se realizó la distribución de sus frecuencias para mostrarse en esta investigación.

4.7. Matriz de consistencia

Tabla Nro. 6. Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE	METODOLOGÍA
<p><u>PROBLEMA GENERAL:</u> ¿Se podrá mejorar la seguridad con un simulador de actividad humana en Hogares del AA.HH. Pensacola con plataforma Arduino en Chimbote; 2019?</p>	<p><u>Objetivo general:</u> Realizar la propuesta de implementación de un simulador de Actividad Humana con Arduino en Hogares del AA.HH. Pensacola de Chimbote 2019 para mejorar la seguridad de los hogares.</p> <p><u>Objetivos específicos:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Determinar el nivel de sensación de inseguridad de las personas en los Hogares del AA.HH. Pensacola de Chimbote 2019. 2. Determinar los métodos efectivos para simular y detectar actividad humana en Hogares del AA.HH. Pensacola de Chimbote 2019. 3. Identificar las tecnologías a utilizar para detectar y simular Actividad humana en Hogares del AA.HH. Pensacola de Chimbote 2019. 	<p><u>Hipótesis general:</u> El prototipo simulador de actividad humana usando plataforma Arduino en Hogares del AA.HH. Pensacola de Chimbote 2019, mejora la seguridad de los hogares.</p> <p><u>Hipótesis específicas:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El nivel de sensación de inseguridad es alto en las personas de los Hogares del AA. HH. Pensacola de Chimbote 2019. 2. La determinación de los métodos analizados puede simular y detectar la actividad humana en Hogares del AA.HH. Pensacola de Chimbote 2019. 3. La identificación de las tecnologías puede simular y detectar actividad humana con los métodos preestablecidos en Hogares del AA.HH. Pensacola de Chimbote 2019. 	<p>Simular Actividad Humana</p>	<p><u>TIPO Y NIVEL:</u> Descriptivo y cuantitativo.</p> <p><u>DISEÑO:</u> El diseño de esta investigación es no experimental y transversal</p>

	4. Diseñar el simulador de actividad humana automático en Hogares del AA.HH. Pensacola de Chimbote 2019.	4. El Diseño del simulador de actividad humana es funcional en Hogares del AA.HH. Pensacola de Chimbote 2019.		
--	--	---	--	--

Fuente: Elaboración propia.

4.8. Principios éticos

El desarrollo de la presente investigación denominada: Propuesta de implementación de un simulador de actividad humana en hogares con plataforma Arduino – chimbote; 2019. Ha sido considerada en forma estricta del cumplimiento de los principios éticos del código de ética para la investigación versión 2019-002 de la universidad(60).

Protección a las personas. – Se respetó la dignidad de las personas, identidad, diversidad y sobre todo la confidencialidad y privacidad de todos los involucrados.

Cuidado del medio ambiente y biodiversidad. – En esta investigación no se involucran animales ni se dañó el medio ambiente.

Libre participación y derecho a estar informado. – Los participantes tuvieron información sobre los objetivos y alcances de la investigación y sus dudas fueron resueltas en el debido momento.

Beneficencia no maleficencia. – se aseguró de no causar ningún tipo de daño y se aseguró el bienestar de los participantes de la investigación.

Justicia. – Hubo juicio razonable y precavido cuando fue necesario, siendo equitativos con todos los participantes.

Integridad Científica. – Se rigió esta investigación únicamente para la actividad científica, los fines de enseñanza y ejercicio de la profesión.

V. RESULTADOS

5.1. Resultados

5.1.1. Dimensión 1 Nivel de Sensación de inseguridad.

Tabla Nro. 7. Temor a dejar el Hogar solo.

Distribución de frecuencias respecto al temor a dejar el hogar solo, sobre la Propuesta de implementación de un Simulador de Actividad Humana en Hogares del AA.HH. Pensacola con plataforma Arduino – Chimbote; 2019.

Alternativas	n	%
Si	11	58.89
No	8	42.11
Total	19	100.00

Fuente: Cuestionario aplicado a los jefes de hogar en el AA.HH. Pensacola, a la pregunta: ¿Teme usted dejar su hogar solo?

Aplicado por: Alarcón J.; 2020.

En la Tabla Nro. 7 se observa que un 58.89% de la muestra seleccionada encuestada respondieron que, SI tienen miedo dejar su hogar solo, mientras que el 42.11% respondieron NO.

Tabla Nro. 8. Ansiedad por volver a casa si se encuentra sola.

Distribución de frecuencias respecto a la ansiedad por volver a casa si se encuentra sola, sobre la Propuesta de implementación de un Simulador de Actividad Humana en Hogares del AA.HH. Pensacola con plataforma Arduino – Chimbote; 2019.

Alternativas	n	%
Si	14	73.68
No	5	26.32
Total	19	100.00

Fuente: Cuestionario aplicado a los jefes de hogar en el AA.HH. Pensacola, a la pregunta: ¿Cuándo no se encuentra en su casa quiere volver a la misma por miedo a que le roben?

Aplicado por: Alarcón J.; 2020.

En la Tabla Nro. 8 se observa que un 73.68% de la muestra seleccionada encuestada respondieron que, SI quieren volver a sus casas por miedo a ser víctimas de hurto en sus casas, mientras que el 26.32% respondieron NO.

Tabla Nro. 9. Víctimas de hurtos en sus Hogares.

Distribución de frecuencias respecto a haber sido víctimas de hurtos en sus hogares, sobre la Propuesta de implementación de un Simulador de Actividad Humana en Hogares del AA.HH. Pensacola con plataforma Arduino – Chimbote; 2019.

Alternativas	n	%
Si	2	10.53
No	17	89.47
Total	19	100.00

Fuente: Cuestionario aplicado a los jefes de hogar en el AA.HH. Pensacola, a la pregunta: ¿Ha sido usted víctima alguna vez de robo o hurto en su casa?

Aplicado por: Alarcón J.; 2020.

En la Tabla Nro. 9 se observa que un 89.47% de la muestra seleccionada encuestada respondieron que, NO fueron víctimas de hurto o robos en sus hogares, mientras que el 10.53% respondieron que SI.

Tabla Nro. 10. Familiares víctimas de hurtos en sus Hogares.

Distribución de frecuencias respecto a tener familiares que hayan sido víctimas de hurtos en sus hogares, sobre la Propuesta de implementación de un Simulador de Actividad Humana en Hogares del AA.HH. Pensacola con plataforma Arduino – Chimbote; 2019.

Alternativas	n	%
Si	11	57.89
No	8	42.11
Total	19	100.00

Fuente: Cuestionario aplicado a los jefes de hogar en el AA.HH. Pensacola, a la pregunta: ¿Alguno de sus familiares ha sido víctima de hurto o robo en la casa que ellos habitan?

Aplicado por: Alarcón J.; 2020.

En la Tabla Nro. 10 se observa que un 57.89% de la muestra seleccionada encuestada respondieron que, SI alguno de sus familiares cercanos fue víctima de hurto o robos en su hogar, mientras que el 42.11% respondieron NO.

Tabla Nro. 11. Opinión sobre la seguridad de su ciudad.

Distribución de frecuencias respecto a la opinión sobre la seguridad de su ciudad, sobre la Propuesta de implementación de un Simulador de Actividad Humana en Hogares del AA.HH. Pensacola con plataforma Arduino – Chimbote; 2019.

Alternativas	n	%
Si	13	68.42
No	6	31.58
Total	19	100.00

Fuente: Cuestionario aplicado a los jefes de hogar en el AA.HH. Pensacola, a la pregunta: ¿Cree usted que su ciudad es Segura?

Aplicado por: Alarcón J.; 2020.

En la Tabla Nro. 11 se observa que un 68.42% de la muestra seleccionada encuestada respondieron que, SI consideran insegura la ciudad donde viven, mientras que un 31.58% respondieron NO.

5.1.2. Dimensión 2: Necesidad de un simulador de actividad humana para los hogares.

Tabla Nro. 12. Disminución de la inseguridad al dejar sus hogares solos.

Distribución de frecuencias respecto a la disminución de la inseguridad al dejar sus hogares solos, para la Propuesta de implementación de un Simulador de Actividad Humana en Hogares del AA.HH. Pensacola con plataforma Arduino – Chimbote; 2019.

Alternativas	n	%
Si	15	78.95
No	4	21.05
Total	19	100.00

Fuente: Cuestionario aplicado a los jefes de hogar en el AA.HH. Pensacola, a la pregunta: ¿Al contar con un dispositivo que simule su hogar nunca esta deshabitado le haría sentir menos inseguridad?

Aplicado por: Alarcón J.; 2020.

En la Tabla Nro. 12 se observa que un 78.95% de la muestra seleccionada encuestada respondieron que, SI sentirían menos inseguridad si contaran con un dispositivo que simule que el hogar nunca está deshabitado, mientras que el 21.05% respondieron NO.

Tabla Nro. 13. Disminución de ansiedad por volver a casa si se encuentra sola.

Distribución de frecuencias respecto a la disminución de ansiedad por volver a casa si se encuentra sola, para la Propuesta de implementación de un Simulador de Actividad Humana en Hogares del AA.HH. Pensacola con plataforma Arduino – Chimbote; 2019.

Alternativas	n	%
Si	17	89.47
No	2	10.53
Total	19	100.00

Fuente: Cuestionario aplicado a los jefes de hogar en el AA.HH. Pensacola, a la pregunta: ¿De contar con un dispositivo que simule actividad y que detecte intrusos en su hogar le haría pensar menos en volver con prisa a casa?

Aplicado por: Alarcón J.; 2020.

En la Tabla Nro. 13 se observa que un 89.47% de la muestra seleccionada encuestada respondieron que, SI, de contar con un dispositivo que simule actividad y detecte intrusos en su hogar pensarían menos en volver con prisa a sus casas, mientras que el 10.53% respondieron NO.

Tabla Nro. 14. Facilidad de uso del prototipo simulador de actividad humana.

Distribución de frecuencias respecto a la facilidad de uso del prototipo simulador de actividad humana, para la Propuesta de implementación de un Simulador de Actividad Humana en Hogares del AA.HH. Pensacola con plataforma Arduino – Chimbote; 2019.

Alternativas	n	%
Si	16	84.21
No	3	15.79
Total	19	100.00

Fuente: Cuestionario aplicado a los jefes de hogar en el AA.HH. Pensacola, a la pregunta: ¿Considera fácil el uso del prototipo simulador de actividad humana realizado con Arduino?

Aplicado por: Alarcón J.; 2020.

En la Tabla Nro. 14 se observa que un 84.21% de la muestra seleccionada encuestada respondieron que, SI considera que el uso del simulador de actividad humana realizado es fácil de usar, mientras que el 15.79% considera que NO.

Tabla Nro. 15. Opinión de la efectividad de los métodos implementados para disuadir a los ladrones.

Distribución de frecuencias respecto a la Opinión de la efectividad de los métodos implementados para disuadir a los ladrones, para la Propuesta de implementación de un Simulador de Actividad Humana en Hogares del AA.HH. Pensacola con plataforma Arduino – Chimbote; 2019.

Alternativas	n	%
Si	14	73.68
No	5	26.32
Total	19	100.00

Fuente: Cuestionario aplicado a los jefes de hogar en el AA.HH. Pensacola, a la pregunta: ¿Los métodos implementados considera que son efectivos para disuadir a los ladrones de entrar en su casa?

Aplicado por: Alarcón J.; 2020.

En la Tabla Nro. 15 se observa que un 73.68% de la muestra seleccionada encuestada respondieron que, SI considera que los métodos implementados son efectivos para disuadir a los ladrones, mientras que el 26.32% considera que NO.

Tabla Nro. 16. Opinión sobre la efectividad para simular actividad humana de los métodos implementados.

Distribución de frecuencias respecto a la Opinión sobre la efectividad para simular actividad humana de los métodos implementados, para la Propuesta de implementación de un Simulador de Actividad Humana en Hogares del AA.HH. Pensacola con plataforma Arduino – Chimbote; 2019.

Alternativas	n	%
Si	12	63.16
No	7	36.84
Total	19	100.00

Fuente: Cuestionario aplicado a los jefes de hogar en el AA.HH. Pensacola, a la pregunta: ¿Los métodos implementados en el dispositivo considera son eficaces simulando que hay alguien en su casa?

Aplicado por: Alarcón J.; 2020.

En la Tabla Nro. 16 se observa que un 63.16% de la muestra seleccionada encuestada respondieron que, SI cree que los métodos implementados en el prototipo realizado son efectivos para simular que hay alguien en las casas, mientras que el 36.84% considera que NO.

Tabla Nro. 17. Opinión sobre la efectividad de la alarma para ahuyentar a los ladrones.

Distribución de frecuencias respecto a la Opinión sobre la efectividad de la alarma para ahuyentar a los ladrones, para la Propuesta de implementación de un Simulador de Actividad Humana en Hogares del AA.HH. Pensacola con plataforma Arduino – Chimbote; 2019.

Alternativas	n	%
Si	17	89.47
No	2	10.53
Total	19	100.00

Fuente: Cuestionario aplicado a los jefes de hogar en el AA.HH. Pensacola, a la pregunta: ¿Los métodos implementados en el dispositivo considera son eficaces para ahuyentar a un ladrón que ya ingresó a su hogar?

Aplicado por: Alarcón J.; 2020.

En la Tabla Nro. 17 se observa que un 89.47% de la muestra seleccionada encuestada respondieron que, Si los métodos implementados en el dispositivo simulador son eficaces para ahuyentar a un ladrón que ya ingresó a sus casas, mientras que el 10.53% respondieron que NO.

Tabla Nro. 18. Interés en la domótica.

Distribución de frecuencias respecto al Interés en la domótica, para la Propuesta de implementación de un Simulador de Actividad Humana en Hogares del AA.HH. Pensacola con plataforma Arduino – Chimbote; 2019.

Alternativas	n	%
Si	7	36.84
No	12	63.16
Total	19	100.00

Fuente: Cuestionario aplicado a los jefes de hogar en el AA.HH. Pensacola, a la pregunta: ¿Ahora que conoce sobre los usos de la domótica le parece interesante conocer que más se podría realizar?

Aplicado por: Alarcón J.; 2020.

En la Tabla Nro. 18 se observa que un 63.16% de la muestra seleccionada encuestada respondieron que, NO le parece interesante conocer más sobre los usos de la domótica, mientras que el 36.84% considera que SI.

Tabla Nro. 19. Interés en conocer más sobre Arduino.

Distribución de frecuencias respecto al Interés en conocer más sobre Arduino, para la Propuesta de implementación de un Simulador de Actividad Humana en Hogares del AA.HH. Pensacola con plataforma Arduino – Chimbote; 2019.

Alternativas	n	%
Si	5	26.32
No	14	73.68
Total	19	100.00

Fuente: Cuestionario aplicado a los jefes de hogar en el AA.HH. Pensacola, a la pregunta: Ahora que sabe que con Arduino se puede realizar este tipo de proyectos a bajo coste ¿le gustaría saber más sobre él?

Aplicado por: Alarcón J.; 2020.

En la Tabla Nro. 19 se puede observar que un 73.68% de la muestra seleccionada encuestada respondieron que, NO, les gustaría conocer más sobre Arduino ahora que lo conocen, mientras que el 26.32% respondieron que SI.

Tabla Nro. 20. Consumo eléctrico del prototipo simulador de actividad Humana.

Distribución de frecuencias respecto al Consumo eléctrico del prototipo simulador de actividad Humana, para la Propuesta de implementación de un Simulador de Actividad Humana en Hogares del AA.HH. Pensacola con plataforma Arduino – Chimbote; 2019.

Alternativas	n	%
Si	16	84.21
No	3	15.79
Total	19	100.00

Fuente: Cuestionario aplicado a los jefes de hogar en el AA.HH. Pensacola, a la pregunta: Ahora que sabe que con Arduino se puede realizar este tipo de proyectos a bajo coste ¿Opina Usted que el dispositivo es de bajo consumo eléctrico(5Watts)?

Aplicado por: Alarcón J.; 2020.

En la Tabla Nro. 20 se observa que un 84.21% de la muestra seleccionada encuestada respondieron que, SI, opina que el dispositivo es de bajo consumo energético, mientras que el 15.79% considera que NO.

Tabla Nro. 21. Opinión del costo prototipo simulador de Actividad humana.

Distribución de frecuencias respecto a la Opinión del costo prototipo simulador de Actividad humana, para la Propuesta de implementación de un Simulador de Actividad Humana en Hogares del AA.HH. Pensacola con plataforma Arduino – Chimbote; 2019.

Alternativas	n	%
Si	15	78.95
No	4	21.05
Total	19	100.00

Fuente: Cuestionario aplicado a los jefes de hogar en el AA.HH. Pensacola, a la pregunta: ¿Piensa que es económico este dispositivo con respecto a otros sistemas de seguridad para el hogar?

Aplicado por: Alarcón J.; 2020.

En la Tabla Nro. 21 se observa que un 78.95% de la muestra seleccionada encuestada respondieron que, SI piensa que el dispositivo realizado es económico con respecto a otros sistemas de seguridad, mientras que el 21.05% respondieron que NO.

Resumen de Dimensión 1.

Tabla Nro. 22. Resumen de la dimensión nivel de sensación de inseguridad

Distribución de frecuencias y respuestas; respecto a la primera dimensión: Nivel de Sensación de inseguridad.

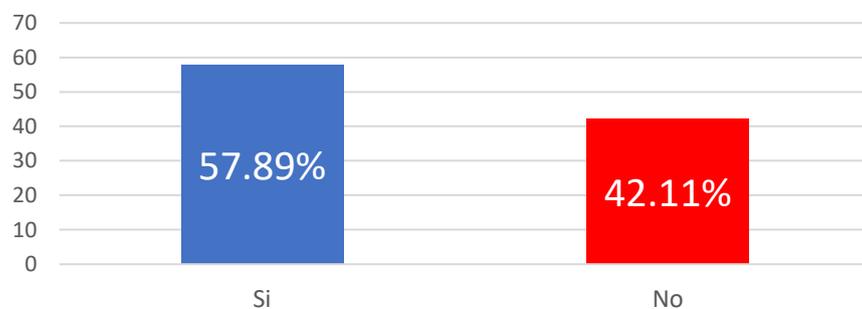
Alternativas	n	%
Si	11	57.89
No	8	42.11
Total	19	100.00

Fuente: Cuestionario aplicado a los jefes de hogar en el AA.HH. Pensacola respecto a la primera dimensión nivel de sensación de inseguridad

Aplicado por: Alarcón J.; 2020.

En la Tabla Nro. 22 se observa que existe un 57.89% de nivel de sensación de inseguridad en la muestra seleccionada encuestada mientras que el 42.11% NO.

Gráfico Nro. 14: Resumen de la dimensión nivel de sensación de inseguridad.



Fuente: Tabla Nro. 22 Distribución de frecuencias y respuestas; respecto a la primera dimensión: Nivel de Sensación de inseguridad.

Resumen de Dimensión 2:

Tabla Nro. 23. Resumen de la dimensión Necesidad de un simulador de actividad humana.

Distribución de frecuencias y respuestas; respecto a la tercera dimensión: Necesidad de un simulador de actividad humana.

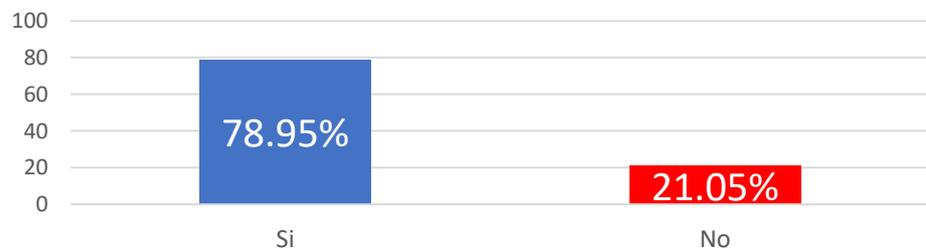
Alternativas	n	%
Si	15	78.95
No	4	21.05
Total	19	100.00

Fuente: Cuestionario aplicado a los jefes de hogar en el AA.HH. Pensacola respecto a la tercera dimensión: Necesidad de un simulador de actividad humana.

Aplicado por: Alarcón J.; 2020.

En la Tabla Nro. 23 se observa que un 78.95% de la muestra encuestada considera que, SI es necesario implementar el prototipo simulador de actividad humana, mientras que el 21.05% considera que NO.

Gráfico Nro. 15: Resumen de la dimensión Necesidad de un simulador de actividad humana.



Fuente: Tabla Nro. 23: Distribución de frecuencias y respuestas; respecto a la tercera dimensión: Necesidad de un simulador de actividad humana.

Resumen de Resultados:

Tabla Nro. 24. Resumen de los resultados.

Distribución de frecuencias y respuestas; respecto al Resumen de los resultados.

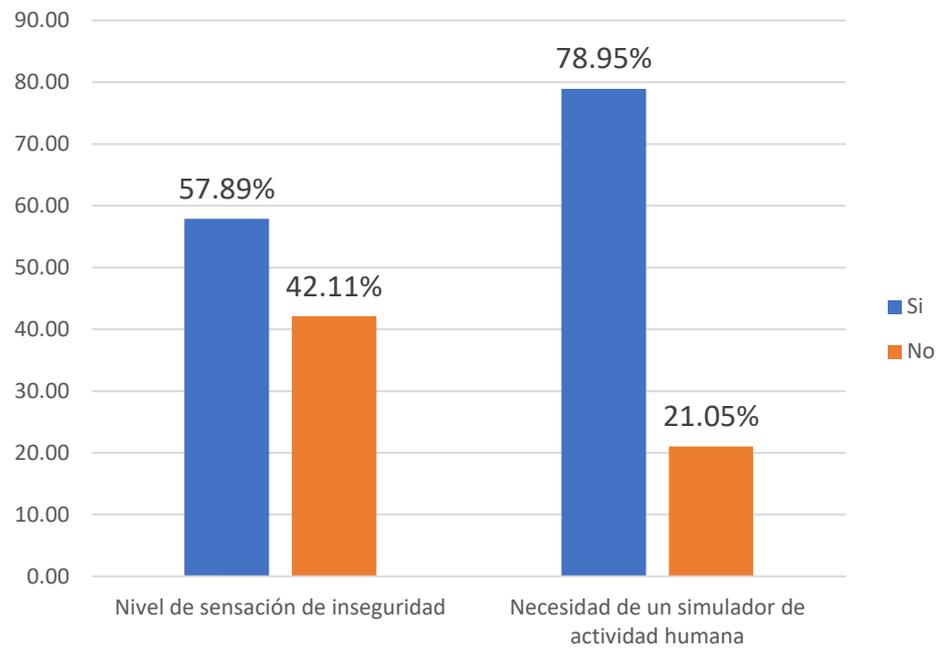
Dimensiones	Si		No		Total	
	n	%	n	%	n	%
Nivel de sensación de inseguridad	11	57.89	8	42.11	19	100.00
Necesidad de un simulador de actividad humana	15	78.95	4	21.05	19	100.00

Fuente: Cuestionario aplicado a los jefes de hogar en el AA.HH. Pensacola respecto a la propuesta de implementación de un simulador de actividad humana en hogares del AA. HH. Pensacola con plataforma Arduino – Chimbote; 2019.

Aplicado por: Alarcón J.; 2020.

En la Tabla Nro. 24 se observa que un 57.89% tiene sensación de inseguridad y el 78.95% considera necesario el simulador de actividad humana.

Gráfico Nro. 16: Resumen de los resultados.



Fuente: Tabla Nro. 24 Distribución de frecuencias y respuestas; respecto al Resumen de los resultados.

5.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS

La presente investigación tuvo como objetivo general crear un prototipo para simular actividad humana usando plataforma Arduino en Chimbote 2019, con la finalidad de mejorar la sensación de seguridad de las personas teniendo tres dimensiones definidas, luego de la interpretación de los resultados obtenidos y presentados anteriormente se realizó el siguiente análisis de datos.

En relación a la dimensión 1: Nivel de Sensación de inseguridad, El **57.89%** de las personas encuestadas manifestaron que SI sienten inseguridad mientras que el **42.11%** considera que NO. Este resultado no es similar al porcentaje obtenido por el Rafael (9) , el 2018 en su tesis doctoral “Propuesta de estrategia sociopolítica y económica y jurídica para prevenir y evitar la delincuencia común y lograr seguridad ciudadana”. En Lambayeque-Perú que obtuvo un **93,10%** de la población urbana considera que existe inseguridad ciudadana, esta marcada diferencia se debe a las distintas poblaciones de estudio, y según los datos del INEI(3), la percepción de inseguridad es menor en el departamento de Ancash que es donde se ubica el AA.HH. Pensacola de Chimbote, esto incluso cuando el Latinobarómetro(61), corrobora que en Perú el 88% de personas tiene miedo de ser víctima de la delincuencia y además los antecedentes de estudio de Rafael, mencionan que un 50% de personas se sienten inseguras incluso en su propio barrio respecto a su seguridad y la de sus bienes. Podemos concluir entonces que en los hogares del AA.HH. Pensacola de Chimbote existe una Sensación de inseguridad menor a las poblaciones de estudio de nuestros antecedentes porque estas poblaciones son distintas en su contexto social e idiosincrasias propias de cada región; además en particular Ancash donde se encuentra ubicado nuestra población cuenta con un índice más bajo de inseguridad según los datos mencionados anteriormente.

En relación a la dimensión 2: Necesidad de un simulador de actividad humana, El **78.95%** considera los métodos implementados son efectivos para disuadir a los ladrones de Hurtar sus hogares y por ende la necesidad de contar con uno mientras que el **21.05%** considera que NO; esto concuerda con las conclusiones obtenidas por Condori (8), en su tesis “Sistema Domótico de Seguridad perimetral basado en Arduino”, quien estipula que logró implementar mecanismos de disuasión para ahuyentar sospechosos con un sistema de Alarma y luces automáticas el autor menciona en sus conclusiones lograr sus objetivos específicos como :implementar mecanismos de disuasión que ahuyenten a algún sospechoso, instalación de sensores de movimiento alrededor del perímetro y el diseño del hardware y software necesario para su funcionamiento, objetivos que concuerdan con lo alcanzado en esta investigación y el prototipo desarrollado. Por eso se concluye que los métodos implementados se consideran efectivos para disuadir a los ladrones y demuestra la necesidad de implementar un sistema Simulador de Actividad Humana para los Hogares del AA.HH. Pensacola de la ciudad de Chimbote.

5.3. PROPUESTA DE MEJORA

5.3.1. Nombre y descripción del prototipo

El prototipo de esta investigación es denominado como: “simulador de actividad humana para el AA. HH Pensacola, Chimbote; 2019.

Este está pensado en realizar actividades que aparenten que una casa se encuentra con personas presentes mediante el uso de sensores y componentes electrónicos que trabajan en conjunto con un algoritmo totalmente desarrollado desde cero usando C++ y el Arduino IDE, de esta forma logra disuadir a los posibles ladrones de hurtar una casa pensando que se encuentra vacía.

Se utilizó la metodología de desarrollo de prototipado, que permite de manera rápida y eficiente crear un producto final para ir mejorándola en el proceso según los requerimientos definidos al principio y los que vayan apareciendo.

5.3.2. APLICACIÓN DE METODOLOGÍA DE PROTOTIPADO

Recolección y refinamiento de requisitos

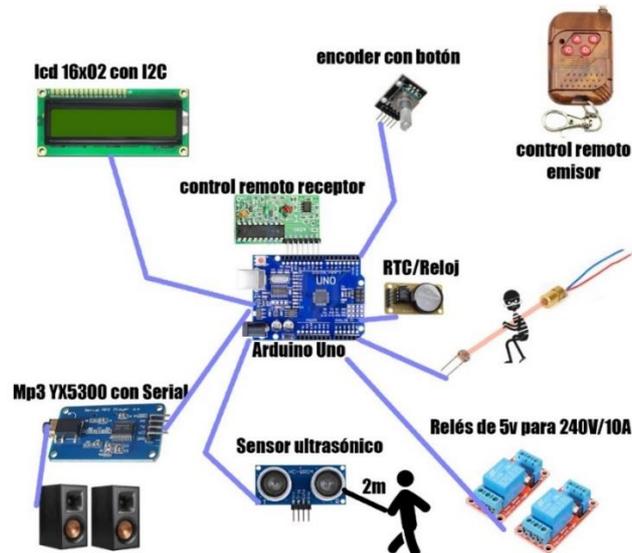
Se empezó haciendo una lista de las actividades que se podían simular mediante el uso de Arduino y los diferentes componentes existentes, que logren disuadir a los posibles ladrones

- Alguien escucha música.
- Alguien cambia de emisora de radio.
- Actividad en una cocina (freír, lavar, licuar, hablar).
- Sonidos de Bombeo de agua.
- Luces encienden y apagan aparentando que alguien camina de un lado a otro.
- Las actividades deberán ser de acuerdo a la hora del día, por ejemplo, no puede haber actividad de una cocina de día en plena madrugada.

- El prototipo deberá detectar cuando alguna persona pase cerca de la casa para decidir si realizar la actividad a simular.
- El prototipo deberá ser capaz de detectar a cualquier intruso.
- En caso de intrusión deberá sonar algún tipo de alarma que ahuyente al posible ladrón.
- El sistema deberá contar con algún componente que registre y controle la hora con exactitud para poder simular las actividades requeridas en las horas que debieran.
- Algún medio por el cual el usuario pueda configurar la hora y activar o desactivar el prototipo, como pantalla de visualización y alguna interfaz de usuario.
- Algún medio remoto por el que el usuario pueda desactivar el prototipo cuando regrese a su hogar. Este método debe ser imposible o al menos muy difícil de realizar por extraños.
- El usuario al activar y desactivar el prototipo deberá tener la certeza que este se activó o desactivó mediante la interface u otros métodos.

Modelado, diseño rápido

Gráfico Nro. 17: Diseño de la arquitectura del simulador



Fuente: Elaboración propia.

Construcción del Prototipo

Para lograr los requerimientos del prototipo se consiguieron los siguientes componentes que luego se fueron uniendo gracias también al algoritmo implementado en el Arduino IDE.

- 1 Arduino Uno.
- 1 módulo de reloj RTC DS1302.
- 1 pantalla LCD LCD1602 con conexión I2C.
- 1 encoder rotatorio con botón KY-040.
- 1 diodo led laser de 5V 5mW color rojo.
- 1 control Remoto con llave de 4 canales IC2262/2272 315Mhz.
- 2 relés de 5V para 240V.
- 1 foto resistencia LDR de 1Kohm.
- 1 sensor ultrasónico HC-SR04.
- 1 modulo reproductor mp3 YX6300 controlado por puerto serial.
- 1 amplificador de Audio de 10W.
- 1 altavoz de 10W.
- Baterías bancos de poder de entrada y salida de 5V y 2 Amperios.

Código desarrollado:

Para poder programar adecuadamente se tuvo que usar algunas librerías de libre uso que fueron hechas para algunos de los componentes que se usó para el simulador.

```
#include <MD_YX5300.h>           //librería de MP3 YX5300

#include <HCSR04.h>              // Librería de Sensor Ultrasonido

#include <Wire.h>                //Librería para usar I2C

#include <LiquidCrystal_I2C.h>   // Librería para LCD con I2C
```

Luego en la función `setup()`, función que solo sucede una vez se agregaron las funciones que habilitan e inicializan algunos componentes.

```
void setup()
{
  Setup_Control_remoto();
  attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(A), encoder, LOW);
  //función que activa interrupción en pin A=2
  //habilita la función encoder() cuando ocurre un LOW en el pin
  setup_SimuladorMp3();
  Setup_Encoder();
  Setup_LCD();
  Setup_Reloj();
  delay(1500); //tiempo 1.5 Seg para estabilizar corriente
}
```

Como se aprecia son varias funciones cada una desarrollada para inicializar los componentes que lo requieren, la función **attachInterrupt** es una función que habilita otra función en este caso **encoder()**, para que pueda ser ejecutada en cualquier momento en que el PIN asignado ocurra un LOW, y luego de ejecutar la función `encoder()` vuelve a donde se quedó.

En la función `loop()`, que se repite de manera indefinida se ingresaron las funciones que permiten el correcto funcionamiento del prototipo Simulador de Actividad Humana.

```
void loop()
{
  // loop_Remote_control();
  if (digitalRead(R0) == 1 || digitalRead(R1) == 1 || digitalRead(R2) ==
  1 || digitalRead(R3) == 1)
  {
    interrupt_controlRemoto();
  }
  loop_Remote_control(); //funcion que pasado 4 seg. reinicia ingreso
de clave
  // para encender o apagar alarma/simulador
}
```

```

if (intruso)
{
    alarmaActivada();
}
loop_Reloj();
int TiempoPress = 0;
while (digitalRead(pushEnc) == LOW)
{
    TiempoPress++;
    ApagarRetroLED = millis();
    delay(100); //cada pasada sería 100ms necesita 2 seg (20 pasadas)
    para onOff alarma
}

if (TiempoPress > 20)
    AlarmaOn = !AlarmaOn;
loop_SimuladorMp3();
if (AlarmaOn == false)
    mp3.playStop();
}

```

La función más importante es la que permite la simulación de la actividad Humana y es: **loopSimuladorMp3()**;

```

void loop_SimuladorMp3()
{
    if (AlarmaOn) //si es falsa simulador apagado entonces función termina
    y vuelve al loop.
    {
        randomSeed(millis()); // planta semilla según millis() para random real

        if ((unsigned long)millis() - Time_current >= periodo) //Condición par
        a activar Sonidos
        {
            int distancia = usonido.dist(); //lee distancia del sensor ultrasónico

```

```

    if (distancia < 25) //25cm para pruebas, en entorno real deberá ser
200cm
    {
        if ((unsigned long)millis() - Time_current2 >= 1000) // para que no
tome como más de una pasada si pasan personas juntas
        {

            Time_current2 = millis();
            x += 1; //cada iteración es una persona que pasó
            lcd.setCursor(0, 0);
            lcd.print(x); //imprime el numero de pasadas de personas

            if (x >= 6)
            {
                Time_current = millis();
                Reproducir_Segun_Hora();
                x = 0;
            }
        }
    }

    if (millis() - Time_Relees1 >= tiempoLuces * 2 && digitalRead(Rele
e1) == 0) //prende releé 1
    {
        //condicion para las luces
        digitalWrite(Relee1, HIGH);
        Time_Relees1Apaga = millis();
        //Serial.println(" enciende luces 1");
    }

    if (millis() - Time_Relees2 >= tiempoLuces && digitalRead(Relee2)
== 0) //prende releé 2
    {
        //condicion para las luces
        digitalWrite(Relee2, HIGH);
        //Serial.println(" enciende luces 2");
    }

    randomSeed(millis());
    double tiempoApagar = tiempoLuces * random(3, 12) / 2;

```

```

    if (millis() - Time_Relees1Apaga >= tiempoApagar && digitalRead(
Relee1) == 1) //apaga releé 1
    { //para pruebas tiempo es corto, modificar para entorno real.
      digitalWrite(Relee1, LOW);
      Time_Relees1 = millis();
    }

    if (millis() - Time_Relees2Apaga >= tiempoApagar && digitalRead(
Relee2) == 1) //apaga releé 2 solo si está prendido
    { //para que no se apague rapido intervalo deberá ser modificado
      digitalWrite(Relee2, LOW);
      Time_Relees2 = millis(); //una vez encendido ya no pasa por aqui p
or el if
      Time_Relees2Apaga = millis();
    }
  }
}

```

Otra función importante es la que permite que se reproduzcan los sonidos determinados en sus horas determinadas, por ejemplo, sonidos del día desde las 5am hasta las 12pm.

```

void Reproducir_Segun_Hora()
{
  tmElements_t tm;
  time_t t;
  if (!RTC.read(tm)) //lee la hora del modulo de reloj
  {
    randomSeed(millis());
    int hora = tm.Hour;
    if (hora >= 0 && hora <= 5) //de 12am a 5am
    { //madrugada
      while (file_n == file_anterior)
      { // esto es para que no se repita el audio anterior inmediato
        file_n = random(3, 7); //randomiza archivos mp3 adecuados para esa
hora
      }
    }
  }
}

```

```

    }
    mp3.playSpecific(1, file_n); //reproduce archivo
    file_anterior = file_n; //setea el nuevo archivo al anterior para no repetir
}
if (hora >= 6 && hora <= 12)
{ //día
    while (file_n == file_anterior)
    {
        file_n = random(8, 13);
    }
    mp3.playSpecific(1, file_n);
    file_anterior = file_n;
}
if (hora >= 13 && hora <= 19)
{ //tarde
    while (file_n == file_anterior)
    {
        file_n = random(20, 25);
    }
    mp3.playSpecific(1, file_n);
    file_anterior = file_n;
}
if (hora >= 20)
{ //noche
    while (file_n == file_anterior)
    {
        file_n = random(14, 19);
    }
    mp3.playSpecific(1, file_n);
    file_anterior = file_n;
}
}
}

```

Sonidos que simulan actividad humana.

Para esto se grabaron sonidos de la actividad cotidiana de una casa, teniendo presente que debían ser reproducidas en determinadas horas, por lo que se registraron actividades diurnas, al atardecer, en la noche y madrugada, estos registros fueron hechos con un teléfono celular “Xiaomi redmi Note 4” que contaba con la suficiente calidad de sonido que permitió una correcta edición y reproducción.

Los audios obtenidos y registrados en mp3 fueron editados usando el software “Audacity”.

Obteniéndose en total para el prototipo de 25 sonidos que simulan la actividad de todo el día, estos deberán ser ampliados para ser implementados en un entorno real y ser más creíbles.

Desarrollo, evaluación del prototipo por el cliente

Este prototipo para simular actividad humana se desarrolló y puso a prueba múltiples veces con diferentes personas como compañeros de estudios, algunos docentes y también familiares y amigos para escuchar sus opiniones y recomendaciones que sirvieron para hacerle mejoras, por ejemplo.

- La llave de control remoto inicialmente solo se activaba y desactivaba con un botón ahora debe ponerse una clave. Que por limitaciones de los componentes solo es de 4 caracteres “A, B, C, D” y que no deberá haber 2 letras repetidas juntas.
- Al activar y desactivar el prototipo simulador de actividad humana se emite un sonido que permite darse cuenta que fue activado.
- Al activar la alarma a parte del sonido de sirena de alarma las luces encienden y apagan intermitentemente.

Refinamiento del prototipo

Gráfico Nro. 18: Interfaz del usuario LCD, encoder y ultrasonido.



Fuente: Elaboración propia.

VI. CONCLUSIONES

En esta tesis se realizó la “propuesta de implementación de un prototipo simulador de Actividad Humana con Arduino en Hogares del AA.HH. Pensacola de Chimbote 2019” para mejorar la seguridad de los hogares, logrando el diseño y desarrollo de un prototipo simulador de Actividad Humana usando Arduino y los diferentes módulos para cumplir con los objetivos que se habían propuesto, teniendo que ser de bajo costo y lograr ser efectivo con los métodos que se plantearon para simular las actividades humanas en una casa, esto brinda más seguridad a los que la implementen en sus hogares. Entonces se concluye que la hipótesis general: “El prototipo simulador de actividad humana usando plataforma Arduino en Hogares del AA.HH. Pensacola de Chimbote 2019, mejora la seguridad.” es aceptada.

1. Se determinó el nivel de sensación de inseguridad de las personas en los Hogares del AA.HH. Pensacola de Chimbote 2019 llegando a ser el 57.89% de la muestra y que el 73.68% temen ser víctimas de robos o hurtos en sus hogares por lo que cuando no se encuentra nadie en sus casas desean volver a la misma.
2. Se determinó los métodos efectivos para simular y detectar actividad humana en Hogares del AA.HH. Pensacola de Chimbote 2019, el 78.95% de la muestra encuestada considera que Si los métodos implementados son eficientes para disuadir a los ladrones y hacer creer que efectivamente hay alguien dentro de una casa si tuviese el simulador de actividad humana propuesta por este estudio.
3. Se identificó las tecnologías a utilizar para simular y detectar Actividad humana en Hogares del AA.HH. Pensacola de Chimbote; 2019, como el módulo Arduino usado “Arduino Uno” y los que lo complementan para cumplir con los métodos planteados en el objetivo específico dos pensando que todos debían trabajar en conjunto.

4. Se diseñó el simulador de actividad humana con Plataforma Arduino en Hogares del AA.HH. Pensacola de Chimbote 2019, con los métodos y tecnologías planteadas, usando Arduino con el lenguaje C++, las diferentes librerías para los módulos elegidos y la metodología de desarrollo de prototipado habiendo realizado varios ciclos de prueba y error y mejora del prototipo se logró obtener un prototipo funcional que podría ser implementado en cualquier hogar.

Como valor agregado el Simulador de actividad Humana brinda mayor seguridad a las personas que cuenten con este Sistema, porque les brindaría la calma de saber que un dispositivo está disuadiendo a posibles ladrones así como el contar con una alarma en el caso de una intrusión.

Como aporte del investigador se brinda un sistema de seguridad para los hogares que puede ser implementado por cualquiera que cuente con los conocimientos necesarios para implementar el código desarrollado en la propuesta de mejora.

VII. RECOMENDACIONES

1. Incluir un relé para encender y apagar el amplificador y así ahorrar corriente cuando no se esté emitiendo sonidos.
2. Este prototipo debería ser desarrollado por personas con conocimientos sobre la elaboración de componentes electrónicos para que el modelo final sea más pequeño y amistoso además de analizar y mejorar la estabilidad de la corriente.
3. Implementar este mismo sistema con el código en una placa de “Arduino Mega” que cuenta con más pines de conexión permitiendo así desarrollar un sistema que cuenta con más de un sensor de intrusión y más relés para controlar más luces, permitiendo una mejor simulación y detección de actividad humana.
4. También puede agregársele a una placa “Arduino Mega” un módulo GSM/GPRS para lograr enviar alertas por SMS o llamadas de voz al usuario en caso de intrusión o en su defecto un módulo Wifi que permita conexión con la red de la casa para enviar mensajes o correos de alerta.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Onu-Habitat-México. ONU-Habitat - Violencia en inseguridad en las ciudades [Internet]. 2018 [cited 2019 Oct 25]. p. 2. Available from: <https://www.onuhabitat.org.mx/index.php/violencia-en-inseguridad-en-las-ciudades>
2. INEI. Principales indicadores Seguridad Ciudadana a nivel Regional 2013-2019 [Internet]. Lima; 2019. Available from: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_seguridad_ciudadana_departamental2013_2019.pdf
3. INEI. Estadísticas de Seguridad Ciudadana [Internet]. 2018. Available from: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/04-informe-tecnico-n04_estadisticas-seguridad-ciudadana-ene-jun2018.pdf
4. Rodriguez A, Marta H. Diseño de un Sensor de Temperatura Iot para la Red Lora [Internet]. Universidad de Valladolid; 2017. Available from: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/30636/TFG-P-800.pdf;jsessionid=D3C825E072D6A08F9A096CCECE2E5CCF?sequence=1>
5. Mateos AC. Diseño e implementación de un Sistema de Control de Iluminación basado en Dispositivos Móviles Inteligentes y módulos empotrados de bajo coste. [Internet]. Universidad Politécnica de Cartagena; 2017. Available from: <http://repositorio.upct.es/handle/10317/5956>
6. Quijije M. Diseño de un Sistema de Domótica con Arduino Mega 2560 y Arduino Ethernet Shield, conectado y controlado remotamente desde un Servidor Web, para ser implementado en el sector Residencial de la Ciudad de Manta [Internet]. Universidad Laica “Eloy Alfaro Manabí”; 2016. Available from: <https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/656/1/ULEAM-IEL-0022.pdf>
7. Villca Gutiérrez OE. Sistema de seguridad domiciliaria basada en tecnología Arduino y aplicación movil [Internet]. Universidad Mayor de San Andrés; 2016. Available from: <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/7661/T.3103.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

8. Condori M. Sistema Domótico de seguridad perimetral basado en Arduino [Internet]. Universidad Mayor de San Andrés; 2016. Available from: <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/7663/T.3105.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
9. Rafael Heredia JS. “Propuesta de estrategia sociopolítica económica y jurídica para prevenir y evitar la delincuencia común y lograr Seguridad Ciudadana” [Internet]. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo; 2018. Available from: <https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/2895/BC-TES-TMP-1715.pdf>
10. Centeno D. Implementación de un Prototipo Con tecnología Android y Arduino, Para la Ecoeficiencia. En el Uso del Agua Potable en los Predios de Talavera [Internet]. Universidad Nacional José María Arguedas; 2017. Available from: http://repositorio.unajma.edu.pe/bitstream/handle/123456789/325/David_Tesis_Bachiller_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y
11. López J. Sistema Domótico para mejorar el confort al realizar actividades para personas con discapacidad de locomoción utilizando tecnología Arduino y Android [Internet]. Universidad César Vallejo; 2016. Available from: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/9842/lopez_pj.pdf?sequence=1&isAllowed=y
12. Quispe H. Diseño de un Sistema de Riego Automatizado por Aspersión para viveros de café Utilizando tecnología Arduino en la Empresa Viveros Ortíz – Pasco; 2018. [Internet]. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2018. Available from: http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/3024/AUTOMATIZACION_DISENO_QUISPE_TAPARA_HILCIAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y
13. Custodio E, Sánchez PE. “Diseño de un Sistema de Monitoreo de Consumo de Combustible en los Comboys en La Minera Santa Luisa - Ancash.” [Internet]. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo; 2018. Available from: <http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/2299/BC-TES-TMP-1189.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

14. Villarreal F. Desarrollo de un Prototipo Eléctrico para el encendido y apagado de luces con Arduino controlado desde una aplicación Android via Bluetooth para la Escuela de Tecnologías de la Información del Senati Zonal Ancash - Huaraz; 2018. [Internet]. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2018 [cited 2019 May 6]. Available from: http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/6257/ARDUINO_ANDROID_VILLAREAL_PICHEN_FRAY_POLNSTER.pdf?sequence=1&isAllowed=y
15. INEI. Perú: Perfil Sociodemográfico - informe Nacional - Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas. [Internet]. Lima; 2018. Available from: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1539/libro.pdf
16. Cosavalente I, Miranda A, Rumiche R. Caracterización del Departamento de Ancash [Internet]. Trujillo; 2018. Available from: <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Sucursales/Trujillo/ancash-caracterizacion.pdf>
17. Population City. Chimbote · Población [Internet]. [cited 2018 Oct 24]. Available from: <http://poblacion.population.city/peru/chimbote/>
18. Chimbote Perú. Datos Generales de Chimbote Peru - Ubicación, Población y Límites. 2013.
19. Apeim. Niveles Socioeconómicos 2014. ApeimAsociación Peru Empres Investig Mercados. 2014;64.
20. CPI. Marketreport. compañía Peru Estud mercados y opinión publica s.a.c [Internet]. 2017;(07):13. Available from: http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacion_peru_2017.pdf
21. INEI. PERÚ: Perfil sociodemográfico [Internet]. [cited 2018 Oct 25]. Available from: <http://es.scribd.com/doc/179229773/Peru-30-Ciudades-Mas-Pobladas-Censo-2007>
22. Marmolejo R. Microcontrolador - qué es y para que sirve - Hetpto/Tutoriales [Internet]. [cited 2018 Oct 25]. Available from: <https://hetprostore.com/TUTORIALES/microcontrolador/>

23. Ingeniería MCI Ltda. ¿Qué es Arduino? ~ Arduino.cl [Internet]. [cited 2018 Oct 25]. Available from: <https://arduino.cl/que-es-arduino/>
24. Arduino.cc. Arduino - Home [Internet]. [cited 2018 Oct 25]. Available from: <https://www.arduino.cc/>
25. Prometec.net. WeMos D1 ESP8266 WIFI | Tienda y Tutoriales Arduino [Internet]. 2018 [cited 2018 Oct 25]. Available from: <https://www.prometec.net/wemos-d1-esp8266-wifi/>
26. WEMOS. WEMOS.CC [Internet]. 2019 [cited 2019 Sep 29]. p. 1. Available from: <https://www.wemos.cc/>
27. Cnx-software.com. ESPDUINO-32 & Wemos D1 R32 ESP32 Boards Support (Most) Arduino UNO Shields [Internet]. [cited 2018 Oct 25]. Available from: <https://www.cnx-software.com/2017/09/04/espduino-32-wemos-d1-r32-esp32-boards-support-some-arduino-uno-shields/>
28. López Aldea E. Arduino: guía práctica de fundamentos y simulación. RA-MA, editor. Madrid: RA-MA; 2015. 246 p.
29. Corona Ramírez LG, Abarca Jiménez GS, Mares Carreño J. Sensores y actuadores: aplicaciones con Arduino. 2da. Grupo Editorial Patria, editor. México D.F.; 2019.
30. Moreno Muñoz A, Córcoles Córcoles S. Arduino : curso práctico. RA-MA, editor. Madrid: RA-MA; 2018. 452 p.
31. Pérez J, Gardey A. ¿Qué es un sensor ultrasónico? | Fundamentos del sensor: Guía de sensores para fábricas clasificados por principios | KEYENCE [Internet]. [cited 2018 Oct 25]. Available from: <https://www.keyence.com.mx/ss/products/sensor/sensorbasics/ultrasonic/info/>
32. Porcuna López P. Robótica y domótica básica con Arduino. Editorial RA-MA, editor. Madrid: Editorial RA-MA; 2015. 386 p.
33. Arduino Serial MP3 Player YX5300 chip – Cosas Joan [Internet]. [cited 2018 Oct 25]. Available from: <https://joanruedapauweb.com/blog/index.php/2017/02/07/arduino-serial-mp3-player-yx5300-es/>
34. Saenz F. Curso basico de Arduino [Internet]. Méndez E, Montecillo M, editors.

- Mexico D.F.; 2018 [cited 2018 Nov 13]. 164 p. Available from: <https://play.google.com/books/reader?id=lcBmDwAAQBAJ&hl=es&pg=GBS.PP1>
35. Arduino AG. Arduino IDE [Internet]. Arduino AG; 2018. Available from: <https://www.arduino.cc/en/Main/AboutUs>
 36. Definicion.de. Definición de electrónica - Qué es, Significado y Concepto [Internet]. 2018 [cited 2019 Apr 14]. p. 2. Available from: <https://definicion.de/electronica/>
 37. García L, Huerta P, Sánchez C. Electrónica. RA-MA Editorial, editor. Madrid; 2014. 115 p.
 38. Castaño S. Conversión Analogo Digital PIC [Internet]. 2017 [cited 2019 Sep 27]. p. 3. Available from: <https://controlautomaticoeducacion.com/microcontroladores-pic/14-conversion-analogodigital-ad/>
 39. xataka. Alta resolución en audio: mitos y realidades [Internet]. 2015 [cited 2019 Apr 15]. p. 4. Available from: <https://www.xataka.com/musica/alta-resolucion-en-audio-mitos-y-realidades>
 40. Castaño S. ▷ Interrupciones PIC [Internet]. 2019 [cited 2019 Sep 27]. p. 5. Available from: <https://controlautomaticoeducacion.com/microcontroladores-pic/interrupciones/>
 41. Colegio24hs. Física Sonido [Internet]. Colegio24hs, editor. 2004 [cited 2019 Apr 16]. 82 p. Available from: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliocauladechsp/detail.action?docID=3157494&query=sonido>
 42. Rtve.es. Niveles de decibelios (dB) en nuestro entorno - RTVE.es. 2010 [cited 2019 Apr 16];2. Available from: <http://www.rtve.es/noticias/20100328/niveles-decibelios-db-nuestro-entorno/322078.shtml>
 43. Birlis A. Sonido para audiovisuales [Internet]. Ugerman Editor, editor. Buenos Aires: Ugerman Editor; 2010 [cited 2019 Apr 16]. 251 p. Available from: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliocauladechsp/detail.action?docID=3188964&query=sonido>

44. Jorge Miguel. Infrasonidos, el dial del miedo con el que el cine manipula nuestras emociones [Internet]. 2016 [cited 2019 Apr 16]. Available from: <https://es.gizmodo.com/infrasonidos-el-dial-del-miedo-con-el-que-el-cine-mani-1752434238>
45. Ureña Almagro C. Concepto Lenguaje de Programación. In: Lenguajes de Programación. 2011. p. 17.
46. Oliag ST. Talens Oliag, Sergio [Internet]. 1995. p. 92. Available from: <http://www.nww.usace.army.mil/Missions/Lower-Snake-River-Dams/>
47. Ceballos Sierra FJ. Java 2: Lenguaje y aplicaciones. RA-MA, editor. Madrid: RA-MA; 2015. 394 p.
48. Real Academia Española. simular | Definición de simular - Diccionario de la lengua española - Edición del Tricentenario [Internet]. 2018 [cited 2018 Nov 20]. p. 1. Available from: <http://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=simular>
49. Gómez M. Edición de audio y vídeo con software libre [Internet]. Bubok Publishing S.L., editor. Madrid: Bubok Publishing S.L.; 2011 [cited 2019 Apr 16]. 79 p. Available from: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliocauladechsp/detail.action?docID=5486436&query=audacity>
50. Audacity Team. Audacity [Internet]. Audacity Team; 2018. Available from: <https://www.audacityteam.org/about/citations-screenshots-and-permissions/>
51. Piattini Velthuis M, Vizcaíno Barceló A, García Rubio FO. Desarrollo global de software. RA-MA, editor. Madrid: RA-MA; 2014. 458 p.
52. Báez Pérez CI, Suárez Zarabanda MIs. Proceso de desarrollo de software: basado en la articulación de RUP y CMMI priorizando su calidad. 2da. Boyacá U de, editor. Boyacá: Universidad de Boyacá; 2014. 91 p.
53. Monte Galiano J. Implantar Scrum con éxito [Internet]. UOC, editor. Barcelona: UOC; 2016. 190 p. Available from: https://elibro.net/es/lc/uladech/titulos/58575?fs_q=scrum&prev=fs
54. Ferrándiz S, Samper M, Ferri J, García D. Prácticas de prototipado e ingeniería inversa. VALENCIA UP DE, editor. Valencia: VALENCIA, UNIVERSITAT POLITÉCNICA DE; 2018. 90 p.

55. Hernandez R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la Investigación. Sexta. GrawHill M, editor. Mexico D.F.: Mc GrawHill; 2014.
56. Llinás H. Estadística Inferencial. Llinás Solano H, editor. Barranquilla; 2017. 444 p.
57. Gomez Bastar S. Metodología de la Investigación [Internet]. S.C. RTM, editor. Tlalnepantla: Red Tercer Milenio S.C; 2012. 92 p. Available from: http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/Axiologicas/Metodologia_de_la_investigacion.pdf
58. Real Academia Española. Definición de prototipo - RAE [Internet]. 2018 [cited 2019 Jun 29]. p. 1. Available from: <https://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=prototipo>
59. Real Academia Española. Definición de actividad - RAE [Internet]. 2018 [cited 2019 Jun 29]. p. 1. Available from: <https://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=actividad>
60. ULADECH. Reglamento de Investigación Versión 017 [Internet]. Chimbote; 2021. Available from: <https://www.uladech.edu.pe/uladech-catolica/documentos/?documento=reglamento-de-investigacion>
61. Latinobarómetro. Latinobarómetro Database [Internet]. 2018 [cited 2021 Apr 22]. Available from: <https://www.latinobarometro.org/lat.jsp>

ANEXOS

ANEXO NRO. 1: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																	
Nº	Actividades	Año 2019				Año 2020								Año 2021			
		Semestre II				Semestre I				Semestre II				Semestre I			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Elaboración del Proyecto	x															
2	Revisión del proyecto por el jurado de investigación		x														
3	Aprobación del proyecto por el Jurado de Investigación			x													
4	Exposición del proyecto al Jurado de Investigación o Docente Tutor				x												
5	Mejora del marco teórico					x											
6	Redacción de la revisión de la literatura						x										
7	Elaboración del consentimiento informado							x									
8	Ejecución de la metodología								x								
9	Resultados de la investigación									x							
10	Conclusiones y recomendaciones										x						
11	Redacción del pre informe de Investigación											x					
12	Redacción del informe final												x				
13	Aprobación del informe final por el Jurado de Investigación													x			
14	Presentación de ponencia en eventos científicos															x	
15	Redacción del artículo científico																x

Fuente: Reglamento de investigación V017(60)

ANEXO NRO. 2: PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO

Esquema de presupuesto:

Presupuesto desembolsable (Estudiante)			
Categoría	Base	% o número	Total (S/.)
Suministros (*)			
- Impresiones	20.00	2	40.00
- Fotocopias	20.00	2	40.00
- Empastado	10.00	1	10.00
- Papel bond A-4 (500 hojas)	15.00	1	15.00
- Lapiceros	5.00	1	5.00
Servicios			
- Uso de Turnitin	50.00	4	200.00
Sub total			
Gastos de viaje			
- Pasajes para recolectar información	5.00	2	10.00
Sub total			10.00
Componentes del prototipo			
3.1 Placa “Espduino 32”	80.00	01 unidad	80.00
3.2 Modulo Relay 5V	12.00	03 unidades	36.00
3.3 Modulo Mp3 Serial	70.00	01 unidad	70.00
3.4 Modulo PIR	20.00	02 unidades	40.00
3.5 Modulo Sensor IR	15.00	01 unidad	15.00
3.6 Cables Mellizos 20 Awg	1.00	20 metros	20.00
Pistola de soldar electrónica	30.00	1 unidad	30.00
Plomo/estaño para soldar	1.50	10 metros	15.00
Pasta para soldar	5.00	1 unidad	5.00
conectores Dupont hembra de 20cm	0.50	20 unidades	10.00
conectores Dupont macho de 20cm	0.50	20 unidades	10.00
Conectores Dupont macho/hembra de 20cm	0.50	20 unidades	10.00

Amplificador 3W RMS	20.00	1 unidad	20.00
Memoria MicroSD 4GB	20.00	1 unidad	20.00
Sub total			481.00
Total de presupuesto desembolsable			701.00
Presupuesto no desembolsable (Universidad)			
Categoría	Base	% o número	Total (S/.)
Servicios			
- Uso de Internet (Laboratorio de Aprendizaje Digital - LAD)	30.00	4	120.00
- Búsqueda de información en base de datos	35.00	2	70.00
- Soporte informático (Módulo de Investigación del ERP University - MOIC)	40.00	4	160.00
- Publicación de artículo en repositorio institucional	50.00	1	50.00
Sub total			400.00
Recurso humano			
- Asesoría personalizada (5 horas por semana)	63.00	4	252.00
Sub total			252.00
Total de presupuesto no desembolsable			652.00
Total (S/.)			872.00

Fuente: Elaboración propia

ANEXO NRO. 3: CUESTIONARIO

TITULO: PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SIMULADOR DE ACTIVIDAD HUMANA EN HOGARES DEL AA. HH. PENSACOLA CON PLATAFORMA ARDUINO – CHIMBOTE; 2019.

ESTUDIANTE: ALARCÓN CAMPOS, JOSÉ CARLOS.

PRESENTACIÓN:

El presente instrumento forma parte del trabajo de investigación; por lo que se solicita su participación, respondiendo a cada una de las preguntas de forma objetiva y veraz. La información a proporcionar es de carácter confidencial y reservado; y los resultados de la misma serán utilizados solo para efectos académicos y de investigación científica.

INSTRUCCIONES:

A continuación, se le presenta una lista de preguntas, agrupadas por dimensión, que se solicita se responda, marcando una sola alternativa con un aspa (“X”) en el recuadro correspondiente (SI o NO) según considere su alternativa

DIMENSION 1: Nivel de Sensación de inseguridad			
NRO.	PREGUNTA	SI	NO
1	¿Teme usted dejar su hogar solo?		
2	¿Cuándo no se encuentra en su casa quiere volver a la misma por miedo a que le roben?		
3	¿Ha sido usted victima alguna vez de robo o hurto en su casa?		
4	¿Alguno de sus familiares ha sido víctima de hurto o robo en la casa que ellos habitan?		
5	¿Cree usted que su ciudad es Segura?		

DIMENSION 2: Necesidad de un simulador de actividad humana para los hogares.			
NRO.	PREGUNTA	SI	NO
1	¿Al contar con un dispositivo que simule su hogar nunca esta deshabitado le haría sentir menos inseguridad?		
2	¿De contar con un dispositivo que simule actividad y que detecte intrusos en su hogar le haría pensar menos en volver con prisa a casa?		
3	¿Considera fácil el uso del prototipo simulador de actividad humana realizado con Arduino?		
4	¿Los métodos implementados considera que son efectivos para disuadir a los ladrones de entrar en su casa?		
5	¿Los métodos implementados en el dispositivo considera son eficaces simulando que hay alguien en su casa?		
6	¿Los métodos implementados en el dispositivo considera son eficaces para ahuyentar a un ladrón que ya ingresó a su hogar?		
7	¿Ahora que conoce sobre los usos de la domótica le parece interesante que más se podría realizar?		
8	Ahora que sabe que con Arduino se puede realizar este tipo de proyectos a bajo coste ¿le gustaría saber más sobre él?		
9	¿Opina Usted que el dispositivo es de bajo consumo eléctrico(10Watts)?		
10	¿Piensa que es económico este dispositivo con respecto a otros sistemas de seguridad para el hogar?		

Fuente: Elaboración propia

ANEXO NRO. 4: CONSENTIMIENTO INFORMADO

Investigador principal del proyecto: ALARCÓN CAMPOS, JOSÉ CARLOS

Consentimiento informado

Estimado participante,

El presente estudio tiene como objetivo: Realizar la propuesta de implementación de un prototipo simulador de Actividad Humana con Arduino en Hogares del AA.HH. Pensacola de Chimbote 2019 para mejorar la seguridad de los hogares.

La presente investigación es acerca de la inseguridad y la percepción de la misma por los jefes de Hogares del AA.HH. Pensacola de la ciudad de Chimbote debido a que los hogares pueden ser hurtados aprovechando que sus habitantes las dejan solas, y poder desarrollar un sistema que pueda simular actividad humana y detectar intrusos que logre disuadir a los ladrones, usando Arduino que es una tecnología económica de libre uso y desarrollo.

Toda la información que se obtenga de todos los análisis será confidencial y sólo los investigadores y el comité de ética podrán tener acceso a esta información. Será guardada en una base de datos protegidas con contraseñas. Tu nombre no será utilizado en ningún informe. Si decides no participar, no se te tratará de forma distinta ni habrá prejuicio alguno. Si decides participar, eres libre de retirarte del estudio en cualquier momento.

Si tienes dudas sobre el estudio, puedes comunicarte con el investigador principal de Chimbote, Perú **ALARCÓN CAMPOS JOSÉ CARLOS** al celular: **944614034**, o al correo: **0110041012@uladech.edu.pe**

Si tienes dudas acerca de tus derechos como participante de un estudio de investigación, puedes llamar a la Mg. Zoila Rosa Limay Herrera presidente del Comité institucional de Ética en Investigación de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Cel: (+51043) 327-933, Email: **zlimayh@uladech.edu.pe**

Obtención del Consentimiento Informado

Me ha sido leído el procedimiento de este estudio y estoy completamente informado de los objetivos del estudio. El (la) investigador(a) me ha explicado el estudio y absuelto mis dudas. Voluntariamente doy mi consentimiento para participar en este estudio:

ALARCÓN CAMPOS, JOSÉ CARLOS

Nombre y apellido del participante

Nombre del encuestador