



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

Sistema home smart a través de energía solar para simplificar la
interacción de personas con discapacidad de locomoción

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE SISTEMAS

AUTOR:

Villena Cabrera, Hugo Roger (ORCID: 0000-0002-4437-443X)

ASESOR:

Mg. Liendo Arévalo, Milner David. 0000-0002-7665-361X

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistema de Información y Comunicaciones

LIMA — PERÚ

2021

Dedicatoria

A mi madre Natividad García,
gracias por tu amor y mi madre
Fausta Cabrera, por su cariño
incondicional.

Agradecimientos

Primeramente, agradezco a Dios, a mi madre que se encuentra el cielo que me enseñó a luchar por mis sueños y a mi madre Fausta que me brinda todo el cariño posible; y a mi amigo Luis que siempre está conmigo en las buenas y las malas. También al Dr. Iván Petrlík, por sus buenos consejos y enseñanzas.

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	ivi
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vvi
Índice de anexos	vii
Resumen	viii
Abstract	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	6
III. METODOLOGÍA	26
3.1. Tipo y diseño de investigación	26
3.2. Variables y operacionalización	27
3.3. Población, muestra y muestreo	28
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	28
3.5. Procedimientos	29
3.6. Método de análisis de datos	30
3.7. Aspectos éticos	30
IV. RESULTADOS	31
V. DISCUSIÓN	36
VI. CONCLUSIONES	38
VII RECOMENDACIONES	39
REFERENCIAS	40
ANEXOS	43

Índice de tablas

Tabla 1: Población de la investigación	28
Tabla 2: Instrumentos de recolección de datos	29
Tabla 3: Resumen de procesamiento.....	31
Tabla 4: Estadísticos descriptivos pre test	31
Tabla 5: Estadísticos descriptivos pos test.....	32
Tabla 6: Puntajes promedio obtenidos en el pre test y pos test	32
Tabla 7: Prueba de muestras emparejadas.....	33
Tabla 8: Prueba de muestras emparejadas.....	34
Tabla 9: Prueba de muestras emparejadas.....	35
Tabla 10: Prueba de muestras emparejadas de Interacción social	35

Índice de figuras

Figura 1: Comparación de puntajes promedios pre y pos test	33
Figura 2: Diagrama de casos de uso.....	57
Figura 3: Diseño de la vivienda en AutoCAD.	58
Figura 4: Construcción de la app e APP INVENTOR.	58
Figura 5: Código Arduino IDE.....	61
Figura 6: Codificación en App Inventor.	62
Figura 7: Implementación del prototipo.	62
Figura 8: Implementación del prototipo.	63
Figura 9: Implementación del prototipo.	63
Figura 10: Implementación del prototipo.	64
Figura 11: Implementación del prototipo.	64
Figura 12: Implementación del prototipo terminado.	65
Figura 13: Persona con discapacidad de locomoción.	68
Figura 14: Persona con discapacidad de locomoción.	68

Índice de anexos

Anexo 1: Declaración jurada de autenticidad del autor	44
Anexo 2: Declaratoria de autenticidad del Asesor	45
Anexo 3: Matriz de consistencia	46
Anexo 4: Operacionalización de variables	47
Anexo 5: instrumentos de recolección de datos	48
Anexo 6: Validación evaluación de expertos	49
Anexo 7: Encuesta para la selección de la metodología	52
Anexo 8: Metodología de Desarrollo	55
Anexo 9: Escala de Valoración.....	55
Anexo 10: Planificación de la metodología XP	55
Anexo 11: Fase I. Requerimientos funcionales	56
Anexo 12: Fase I. Requerimientos no funcionales	57
Anexo 13: Fase II. Modelado de casos de uso.....	57
Anexo 14: Fase II. Modelado de vivienda en AutoCAD.....	58
Anexo 15: Fase II. Diseño de la app en App Inventor	58
Anexo 16: Fase III. Codificación para Arduino	59
Anexo 17: Fase III. Codificación en App Inventor.....	62
Anexo 18: Fase IV. Implementación.....	62
Anexo 19: Costo de Materiales	65
Anexo 20: Costo Software.....	66
Anexo 21: Costo de Servicios	66
Anexo 22: Bienes de Inversión – Hardware	66
Anexo 23: Presupuesto	67
Anexo 24: Fotos con las personas con discapacidad de locomoción.....	68
Anexo 25: Autorización para la realización y difusión de resultados	69
Anexo 26: Informe de originalidad del Turnitin	70

RESUMEN

Sin duda vivimos en una época en la que el hombre moderno se ve abrumado por multitud de obligaciones profesionales y personales. El propósito del trabajo de investigación es simplificar la interacción de personas con discapacidad de locomoción a través de energía solar, la metodología adoptada fue la de XP, el tipo de estudio es Cuantitativo es aplicado y diseño pre experimental.

Se ha desarrollado una aplicación en plataforma Android, el propósito de este trabajo es demostrar lo eficiente que es la gestión de un 'home smart', usamos una placa arduino que acepta "comandos" para simplificar la interacción de personas con discapacidad de locomoción para encender y apagar luces, abrir y cerrar puertas y ventanas a través de la aplicación de Android. Los resultados demostraron que la satisfacción de interacción total de los individuos con discapacidad de locomoción con el modelo inicial era de 47 y con el modelo propuesto es de 73, lo que indica que se produjo un aumento en la satisfacción. Como conclusión se demostró que el sistema home smart a través de energía solar simplifica la interacción social de las personas con discapacidad de locomoción; lo cual valida nuestra hipótesis alterna y rechaza la hipótesis nula.

Palabras Clave: Home smart, tecnología Arduino y Android, interacción, discapacidad de locomoción.

ABSTRACT

We certainly live in a time when modern man is burdened by a multitude of professional and personal obligations. The purpose of the research work is to simplify the interaction of people with locomotion disabilities through solar energy, the methodology adopted was that of XP, the type of study is Quantitative is applied and a pre-experimental design.

An application has been developed on an Android platform, the purpose of this work is to demonstrate how efficient the management of a 'home smart' is, we use an arduino board that accepts "commands" to simplify the interaction of people with mobility disabilities to turn and turn off lights, open and close doors and windows through the Android application. The results showed that the total interaction satisfaction of individuals with locomotion disabilities with the initial model was 47 and with the proposed model it was 73, which indicates that there was an increase in satisfaction. As a conclusion, it was shown that the home smart system through solar energy simplifies the social interaction of people with locomotion disabilities; which validates our alternate hypothesis and rejects the null hypothesis.

Keywords: Home smart, Arduino and Android technology, interaction, locomotion disability.

I. INTRODUCCIÓN

La discapacidad se refiere a cualquier tipo de limitación y/o carencia de desempeño o comportamiento del cuerpo humano o en parte del mismo que separa lo normal de la discapacidad. Sordera, mudez, ceguera, cojera, etc. son formas de discapacidades que dificultan a una persona llevar una vida normal. La discapacidad se divide principalmente en dos partes. física y mental. Pero cualquiera que sea la discapacidad, hace que la vida sea extremadamente dura. (Organización Mundial de la Salud 2021)

A nivel internacional el 15 % de los seres humanos, o 1000 millones de habitantes, han sufrido alguna discapacidad, y se estima que las personas con discapacidad son mayores en regiones en progreso. Entre 110 millones y 190 millones de habitantes, o sea la quinta parte de habitantes a nivel mundial, se ven perjudicados por discapacidades importantes. (Banco mundial 2021)

El 5,2% de habitantes peruanos (1 millón 575 mil 402 personas) son discapacitadas de alguna clase o presentan dificultad de tipo físico o algún problema de salud mental. El contexto perjudica, en gran relación, a los habitantes de sesenta y cinco años el 50,4% y de quince a sesenta y cuatro años el 41,3%. (INEI, 2012, p. 9).

Los datos obtenidos en la ENAHO 2015, nos demuestra que, dependiendo el lugar de domicilio, en la extensión metropolitana es grande la cantidad de habitantes que son discapacitados tanto damas (50,7%) como varones (49,3%). En la zona del campo, sucede casi semejante, aunque, la desigualdad ocurre en los dos casos tanto varones como damas, son demasiado reducidas (0,8 %) con 49,6% varones y 50,4% damas. La participación de habitantes que no son discapacitados en la zona metropolitana, expone una cantidad de 51,5% son damas y el 48,5% son varones. En la zona del campo, la cantidad de varones y damas de la urbe que no son discapacitados (49,8% vs 50,2%) tienen mucha similitud. (INEI, 2016, p. 13).

El INEI, con el apoyo del CONADIS. Tiene la finalidad de expresar numéricamente cuántos ciudadanos son discapacitados, se encuentran en la capital del Perú en la ciudad del Callao, y esos datos vienen acompañados de la

obtención de algún indicador de instrucción, formación, sanidad, trabajo y de manera de aproximación a los indicadores, datos son bastante importantes para detallar los rasgos de los habitantes discapacitados. El producto de la encuesta reveló 457 mil 550 habitantes son discapacitados o cuentan con una barrera continua y se encuentran repartidos en el 19,8% (374 mil 225) en viviendas del ámbito metropolitano de la ciudad y la provincia constitucional del Callao, representa el 5.7 % de los ciudadanos de la ciudad de Lima.(INEI, 2012, p 19).

En el Perú 2012, hay 931 mil 993 ciudadanos en todo el territorio peruano que manifestaron ser discapacitados y poseer pérdida de locomoción. El número de casos de enfermedad o de personas enfermas a consecuencia de esta clase de discapacidad va en el orden del 3.1% en correspondencia a la estadística completa. La estadística refleja que los discapacitados por locomoción se dan en gran número en las damas (56,4%) y en los varones (43,6%) (INEI, 2012, p. 46).

Muchas veces las personas con algún nivel de discapacidad tienen que encarar incontables obstáculos para vincularse de forma competitiva e independiente dentro de la sociedad, el mundo profesional y en el hogar. Los inconvenientes que enfrentan las personas con discapacidad son: la arbitrariedad social, obstáculos en el acceso a la educación e información, problemas de accesibilidad, incapacidad o rechazo en el ámbito profesional, dependencia en el hogar. (Instituto Nacional de Estadística, 2012, p. 53).

Las justificaciones que se tuvieron en consideración en el desarrollo del presente trabajo se basan en las mencionadas a continuación: Como justificación teórica se sugiere una novedosa teoría a continuar produciendo reflexión y deliberación académica sobre el conocimiento actual, compara una o varias teorías o hipótesis que aparecen como particularidades de las casas inteligentes de atención al momento del proyecto. Cada una de estas propiedades se incluyen dentro de los diferentes criterios estudiados. En general para los entendidos el aspecto seguridad fue el criterio predominante.(Boza, 2017, p. 39).

Como justificación práctica se sugiere que el trabajo de indagación resulta ser factible ya que los dispositivos electrónicos requeridos para la implementación del trabajo de investigación son fáciles de conseguir y a un bajo costo, otro punto a

tomar en consideración lo sencillo que resulta la creación de plataformas domóticas robustas y de fácil accesibilidad, asimismo se cuenta con una amplia gama de información de tipo electrónica y bibliografía impresa que posibilita su implementación; saber imprescindible e indispensable del investigador para la ejecución del mismo, consiguiendo de esta manera abarcar los primordiales apuros de un individuo con discapacidad.(Alban, 2018, p. 3).

Como Justificación económica se sugiere que la instalación de la plataforma domótica, se busca conseguir mejorar el tiempo como recurso, para poder gestionar mejor la vivienda en lo que precisa a la seguridad, economizar dinero en el dominio de la vivienda, favoreciendo a los integrantes de la familia ya que de esa manera conseguirán concretar el control de manera remota.(Pérez Guevara, 2016, p. 8).

Como Justificación social se sugiere que, en el presente entorno, el actual proyecto va a tener diversos aportes a la sociedad, primero, colaborar estrechamente con el medio ambiente al disminuir de forma indirecta la irradiación de gases de efecto invernadero, esto al reducir el requerimiento de energía eléctrica de la vivienda la misma que es abastecida por las centrales hidroeléctricas y termoeléctricas, ya que algunas de estas tienen un alto índice de dispersión de estos gases nocivos. Segundo, se pretende renovar la seguridad, pues un sistema domótico como el que se desea proyectar será de cuantioso beneficio para los consumidores al prever y neutralizar cualquier tipo de intromisión a la construcción. Tercero, se desea posibilitar el uso y control de los sistemas actuales en una edificación, acrecentando las condiciones de vida y confort de los usuarios y residentes de la vivienda. (Cruzado, 2018, p. 13).

Como Justificación Científica se sugiere que en este aspecto el entendimiento del conocimiento de la investigación nos ayuda a solucionar problemas que se muestran en el diario vivir, por lo cual las investigaciones que se requieren para lograr la comunicación inalámbrica empleando lenguajes de programación por medio del software de Arduino.(Nacho, 2016, p. 5).

Como Justificación Tecnológica se sugiere que el progreso tecnológico, posibilita grandes innovaciones como automatizar una casa; que se conoce con el nombre de domótica. En algunas ocasiones los variados sujetos de la vivienda se

ven obligados a salir de la casa y en ese instante es cuando la domótica podría ayudar a dar solución a algunos percances que surgen, como es el apagar las luces de la casa, para prevenir un posible incendio o cortar el suministro del servicio de agua potable para que la vivienda no se inunde. Automatizar una casa requiere una serie de accesorios, los cuales se pueden conseguir en nuestro país de manera fácil y sencilla o adquirirlos mediante importación en caso no haya en el país, una ventaja importante que viene con estos accesorios es el manual en el cual se detallan los datos técnicos, que vienen en diversos idiomas y nos van a facilitar la instalación y configuración de los equipos.(Paz Corrales, 2020, p. 3).

Como justificación ambiental se sugiere igualmente, la generación de energía eléctrica puede ocasionar contaminación la superficie, el aire y el agua, generar desechos sólidos y colaborar al calentamiento global. Esta contaminación es entendida como una externalidad negativa que figura como costos sociales en los que no incurre el productor. (OSINERGMIN, 2016, p. 132).

El problema general de la presente investigación, se formulará en base a la pregunta ¿La instalación de un sistema home smart a través de energía solar, simplificará la interacción de personas con discapacidad de locomoción?, y se planteó los siguientes problemas específicos:

- PE1: ¿La instalación de un sistema home smart a través de energía solar, simplificará la interacción física de personas con discapacidad de locomoción?
- PE2: ¿La instalación de un sistema home smart a través de energía solar, simplificará la interacción económica de personas con discapacidad de locomoción?
- PE3: ¿La instalación de un sistema home smart a través de energía solar, simplificará la interacción social de personas con discapacidad de locomoción?

El objetivo general de la presente investigación fue el determinar si la instalación de un sistema home smart a través de energía solar, simplificará la interacción de personas con discapacidad de locomoción, como objetivos específicos se plantearon los siguientes:

- OE1: Determinar si la instalación de un sistema home smart a través de energía solar, simplificará la interacción física de personas con discapacidad de locomoción.
- OE2: Determinar si la instalación de un sistema home smart a través de energía solar, simplificará la interacción económica de personas con discapacidad de locomoción.
- OE3: Determinar si la instalación de un sistema home smart a través de energía solar, simplificará la interacción social de personas con discapacidad de locomoción.

La hipótesis general fue: “La instalación del sistema home smart a través de energía solar simplifica la interacción de personas con discapacidad de locomoción”. Las hipótesis específicas fueron las siguientes:

- HE1: La instalación del sistema home smart a través de energía solar simplifica la interacción física de personas con discapacidad de locomoción.
- HE2: La instalación del sistema home smart a través de energía solar simplifica la interacción económica de personas con discapacidad de locomoción.
- HE3: La instalación del sistema home smart a través de energía solar simplifica la interacción social de personas con discapacidad de locomoción.

II. MARCO TEÓRICO

Para dar por comienzo al marco teórico, primero se redactaron los trabajos previos internacionales, los trabajos previos nacionales y luego tanto las teorías relacionadas como enfoques conceptuales.

Alexander Tinoco Alejandro en el año 2020, en su tesis titulada "diseño e implementación de un sistema domótico basado en IOT" para obtener el título ingeniero de sistemas, desarrollada en la universidad de Machala, Ecuador; el trabajo se detalla que la casa inteligente utiliza el internet como medio para interconectar sus dispositivos y poder conectarse a través de la nube eso se le considera plataforma domótica las plataformas domótica no cuenta con estándar de fabricación ya que cada creador implementa su particular plataforma de mando, el presente trabajo plantea la elaboración de una plataforma automatizada a través de Home Assistant, la cual posibilita el monitoreo y control de la plataforma domótica, cómo resultados tenemos que la diferencia de tiempo es mayor a la que se establece en el momento que se emplea la plataforma implementada en Telegram obteniendo una duración media absoluta de notificación de 44,3847 ms. en la operación de encender la iluminación, 44,5533 ms. al realizar la operación de apagado, en referencia a los demás sistemas la diferencia de tiempo es 1 o 2 ms., los que fueron anteriormente mencionados. El panel de control local del sistema, es el que cuenta con menor latencia con un tiempo medio de encendido de iluminación de 21,2161 ms y de 21,1632 en el apagado de la iluminación.

Héctor Daniel Pachacama Sotomayor en el año 2020, en su tesis titulada "prototipo de un sistema de una casa inteligente, controlado a través de comandos de voz para personas con discapacidad de sus extremidades superiores" para optar productora el título de ingeniería telecomunicaciones y electrónica digital, desarrolla en universidad tecnológica Israel, Ecuador; el presente trabajo tiene como finalidad poder simplificar y ejecutar algunas tareas básicas en la vivienda a los individuos que adolecen de esta incapacidad en extremidades superiores, el realizar el proceso de prender y apagar la iluminación, realizar la apertura de una puerta, desactivar la alarma, que parecen labores sencillas, pero para una persona con discapacidad resulta ser bastante complicada, en tal sentido se plantea implementación de un modelo de vivienda automatizada, gobernada por medio de

instrucciones por voz, la presente estudio emplearemos accesorios Raspberry PI, para automatizar y controlar el programa las diversas maneras para el control de alumbrado, alarma anti intrusos, el resultado puede precisar que el prototipo obtiene una precisión del 98% en cuanto al reconocimiento, el resultado de la verificación de comandos de voz tomado en 10 pruebas, teniendo en cuenta que la variable es el usuario (varón y dama) al cual se corrobora la comprobación de instrucciones de voz para personas con este tipo de discapacidad.

Eric Pérez Guevara en el año 2016, en su tesis titulada "Sistema domótico con tecnología Arduino para automatizar servicios de seguridad del hogar", para optar el título de Ingeniería de sistemas, desarrollada en la universidad César Vallejo, Perú; detalla la elaboración de un modelo escala de una plataforma domótica empleando plataforma arduino que posibilita automatizar las prestaciones de los servicios en la vivienda, empleando sensores para apagar y encender la iluminación además de apertura y cerrar la ventana y puertas según los requerimientos de los propietarios. Los objetivos del proyecto son la utilización de la plataforma arduino para la elaboración de un sistema automático que posibilite automatizar las funciones de la vivienda y así disminuir el nivel de inseguridad en la vivienda. Para la obtención de los resultados en el criterio de selección se realizó un muestreo probabilístico puesto que la muestra poblacional es menor a 30, indicadores para detallar los hallazgos en promedio la duración en apertura y cerrar las ventanas, en la plataforma actual tiene un tiempo 207.33 s. y con la plataforma que vamos a implementar es de 684.33 s., el tiempo medio m prender y apagar la iluminación en la vivienda en la plataforma actual es de 574.06 s. y con la puesta en funcionamiento del nuevo sistema obtenemos 154.26 s., el tiempo promedio en evaluar la plataforma de seguridad en la actual plataforma es de 201.53 segundos, y con la puesta en funcionamiento del nuevo sistema es de 7.26 s. con base en escala Likert en el sistema actual es de 1.98 y con la implementación del nuevo sistema será de 4.43 segundos.

Antonio Loyola Mendoza en el año 2018, en su tesis titulada " Sistema domótico con aplicación móvil en Android para mejorar el control de la energía y acceso a puertas en un hogar" para optar el título de ingeniero de sistemas, desarrollada en la universidad César Vallejo, Perú; donde detalla que se puede

elaborar, planificar y conseguir información para mejorar el acceso a puertas y perfeccionar la monitorización de energía a través de una aplicación en plataforma Android. El objetivo es mediante una app móvil en plataforma Android mejorar el acceso a puertas y el control de energía para el proyecto se tomó como muestra a 15 individuos por un tiempo de 15 días, la programación de los accesorios se realizó con el código Java como resultado se obtuvo un 79.68% de disminución del tiempo al encender y Apagar la iluminación, en el control de nivel de ventilación se obtuvo 74.19% y el tiempo de abrir y cerrar la puerta disminuyó a un 93.74%, se concluye que el número de procesos de manera automática se elevó a un 54.46% con la plataforma propuesta.

Diego López Pulache en el año 2016, en su tesis titulada " Sistema domótico para mejorar el Confort al realizar actividades para personas con discapacidad de locomoción utilizando tecnología arduino y Android", para optar el título de ingeniero de sistemas, elaborada en la universidad César Vallejo, Perú; en el cual detalla la utilización de tecnología Android y arduino para mejorar el Confort en gente con discapacidad de locomoción, el objetivo es colaborar y optimizar la condición de vida de los individuos con discapacidad gracias a la utilización de una aplicación móvil en plataforma arduino, se empleó el sistema de compilación de datos en la asociación de discapacidad de locomoción la Libertad, es una investigación de tipo experimental se utilizó pruebas T, utilizando la metodología XP, en los resultados obtenidos se detalla que la actividad cómo menos comodidad y más significativa es encender la iluminación mediante un interruptor, se contempla que la duración actual para apagar y prender la iluminación es de 34.566 segundos y con la nuevo plataforma es de 7.966 segundos, logrando una disminución de 76.95 %.

Nelson López Ticona en el año 2020, en su tesis titulada " diseño de un sistema domótico de forma inalámbrica y manejable para el ahorro de energía en una vivienda unifamiliar mediante un servidor web con una raspberry pi" para optar el título en ingeniería mecánica electricista, desarrollada en la universidad nacional del altiplano, Perú; menciona la aplicación de sistemas domóticos en viviendas unifilares en la región Puno, el propósito del proyecto es elaborar una plataforma domótica a través de raspberry pi intención de controlar de manera inalámbrica la iluminación de la vivienda con la finalidad de economizar energía eléctrica. En los

resultados obtenidos con la implementación se detalla un ahorro de 20.6% menos de consumo de energía eléctrica.

Marilyn Díaz Alarcón y Daniel Yabar Berrocal en el año 2017, en su tesis titulada "Diseño e implementación de un sistema domótico para aplicaciones en pacientes parapléjicos mediante control remoto a través de internet y reconocimiento de voz", para obtener el título de ingeniero mecatrónico, desarrollada en la universidad Ricardo Palma, Perú; menciona que la investigación es una investigación de tipo aplicada por ser de carácter tecnológico y científico, la investigación realizada busca como principal objetivo brindar una alternativa para aliviar la condición de vida de gente parapléjicas y así facilitar la interacción de sus actividades diarias, las pruebas realizadas consistió en la integración de la plataforma de control central con el sistema de control por internet y sistema de control de voz.

Jonatán La Cruz Chacón en el año 2018, en su tesis titulada " Diseño e implementación de un sistema domótico utilizando plataformas de desarrollo como controlador", para obtener el título de ingeniería industrial, desarrollada en la universidad de Lima, Perú; menciona que el proyecto busca implementar una plataforma domótica que se adapte a todo tipo de edificación, así poder obtener mejor control y gestión de la funcionalidad del sistema, el programa se ha elaborado en base a un prototipo, es una plataforma que puede ser adaptado a todo tipo de vivienda o edificación, los resultados y conclusiones se demostró que el sistema domótico puede utilizar plataformas de desarrollo que son iguales o mejores al de los sistemas domóticos que hay en el mercado, se demostró que se puede utilizar el raspberry pi como servidor local, se demostró el funcionamiento de adecuado y la integración de accesorios electrónicos interfaz y programación.

Miguel Lladó Herrera en el año 2020, en su tesis titulada " Sistema de control por voz para un entorno domótico adaptado a personas con discapacidad física utilizando modelos ocultos de Markov", para obtener el título de ingeniería de sistemas, desarrolla de la Universidad de Lima, Perú; sostiene que las tecnologías como la domótica y reconocimiento de voz han evolucionado en esta última etapa, sin embargo las aplicaciones para optimizar las condiciones de vida de personas

con discapacidad física son pocas, la presente investigación tiene como propósito la creación de una plataforma de control por voz para ambiente doméstico acondicionado a personas discapacitadas en lenguaje español para ello se empleó la tecnología de referencias ocultas de Markov mediante el toolkit CMUSphinx. Para la pareja se ha empleado Sphinxtrain, una parte del CMUSphinx, suministra una técnica para valorar el WER y ver el nivel de acierto/fallo lo que a conseguido, se determinaron cinco escenarios de comprobación lo cual puede ver cómo evoluciona el WER al implementar el sistema en el primer escenario depende de 1000 oraciones mencionadas por 170 hablantes (97 varones y 73 damas) horario sirvió como referencia para la observación cómo reducción del vocabulario cómo los escenarios 2, 3, 4 y 5 están probando diversas situaciones para una Data propia.

Juan Ríos Kavadoy y Gianpierre Guerrero Bello en el año 2019, en su tesis titulada "Software inteligente generador de órdenes de desplazamiento a partir de movimientos de la vista en personas con discapacidad", para obtener el título de ingeniero de sistemas computacionales, desarrollada en la universidad privada del Norte, Perú; el presente trabajo tiene por objetivo la generación de órdenes para desplazamiento empleando algoritmos como suavizado, binarizado, resalte, transformada de Hough, el estudio es pre experimental contando con una muestra constituida por 200 órdenes de movimiento de la vista, para la extracción de información se utilizó la técnica del fichaje, el programa inteligente para personas con discapacidad ver utilizar generaciones de movimiento durante un tiempo determinado para generar órdenes de manera visual como la utilización de la conexión entre el sistema y la cámara y generador de órdenes, como conclusión se detalla el reconocimiento de órdenes visuales de 169 reconocimientos correctos de 200, en conclusión, empleando el modelo y los algoritmos requeridos se obtiene una tasa de reconocimiento de órdenes visuales de 0.85. Queda probado la influencia del software inteligente en la dimensión órdenes visuales del reconocimiento en las órdenes visuales correctas para personas con discapacidad según el índice de reconocimiento de órdenes visuales correctas de 145 reconocimientos correctos de 169, por lo tanto, se obtiene respecto a la tasa generación de órdenes visuales correctas de 0.86.

En este apartado se establecerá la definición de las tecnologías y metodologías que se relacionan con la investigación:

La electricidad es el conjunto completo de fenómenos electromagnéticos, que son diversas manifestaciones del campo electromagnético y su interacción con la materia; en un sentido estricto, se utiliza en la expresión "cantidad de electricidad", que es sinónimo de "carga eléctrica" en la determinación cuantitativa de esta última. (Peña, 2017, p. 14).

La electricidad es una manera de energía que existe debido al desplazamiento y la interacción de cargas eléctricas. El término fue acuñado por el físico inglés William Gilbert en 1600. Realizó experimentos con ámbar, que adquiere una carga eléctrica después de frotarse contra la lana. (Torrente, 2016, p. 1).

Intensidad de corriente eléctrica es la fuerza de la corriente caracteriza la cantidad de carga (q) que ha pasado por el conductor en relación con el tiempo (t). La corriente eléctrica puede ser directa o alterna. La constante no cambia en magnitud y dirección con el tiempo. La corriente continua se suele denominar corriente unidireccional, es decir, una corriente que no cambia de dirección. La corriente alterna cambia de magnitud y dirección. Muy a menudo, la corriente alterna significa corriente bidireccional periódica (sinusoidal). (Torrente, 2016, p. 3).

Tensión eléctrica o voltaje caracteriza la diferencia de potencial entre el principio y el final del circuito o su sección. A voltaje cero, no se producirá corriente eléctrica. A menudo se puede encontrar una comparación del voltaje eléctrico con la presión de un líquido en un sistema de suministro de agua. Cuanto más grande sea, más agua fluirá a través de las tuberías, y la bombilla brillará más a medida que aumenta el voltaje, el motor eléctrico desarrollará más revoluciones. Así ocurre con la corriente eléctrica. Su fuerza (I) depende directamente del voltaje (U) y eso se puede expresar con la ley de ohm. (Torrente, 2016, p. 2).

Resistencia eléctrica se sabe que la corriente fluye en un conductor, moviéndose a lo largo del cable bajo la acción del campo, los electrones chocan con los átomos del cable, el conductor se calienta, los átomos en la red cristalina comienzan a vibrar, creando aún más problemas para que los electrones se

muevan. Es este fenómeno el que se llama resistencia. Depende de la temperatura, el material, la sección transversal del conductor y se mide en ohmios. (Torrente, 2016, p. 5).

La ley del profesor de alemán Georg Ohm es muy simple. Se lee: La corriente en la sección del circuito es directa en proporción al voltaje e inversa en proporción a la resistencia. Georg Ohm derivó esta ley experimentalmente empíricamente en 1826. Naturalmente, cuanto mayor sea la resistencia de la sección del circuito, menor será la corriente. En consecuencia, cuanto mayor sea el voltaje, mayor será la corriente. Esta formulación de la ley de Ohm es la más simple y adecuada para la sección de cadena. Al decir "sección de circuito" queremos decir que se trata de una sección homogénea donde no hay fuentes de corriente. (Torrente, 2016, p. 5).

La potencia de la corriente (P) expresa la tasa de transferencia de energía eléctrica y corresponde al resultado de la intensidad de la corriente y su voltaje o la relación entre el trabajo (A) y el tiempo. Con la emisión de electrones por los núcleos de la materia y su movimiento se genera energía que calienta al conductor. Esta propiedad de la electricidad se llama "potencia", se mide en vatios. Además, esta energía se puede convertir en luz u otra forma. (Peña, 2017, p. 17).

Multímetro digital es un dispositivo que se deduce del nombre. "Multi" es un prefijo de palabra compuesta que significa "mucho". "Metro" se traduce del griego cómo "medir". Resulta que un multímetro es un dispositivo que puede medir muchos parámetros diferentes. Por supuesto, casi todos los parámetros medidos están conectados de alguna manera con la electricidad. Un multímetro no puede medir, por ejemplo, la presión arterial o la humedad del aire de una persona, pero con algunos modelos, puede medir la temperatura de un objeto, líquido o gas. Por diseño, se distinguen los siguientes tipos de multímetros: análogo y digital. (Torrente, 2016, p. 77).

Electrónica es la ciencia del uso de dispositivos eléctricos, que operan sobre la base del flujo de control de electrones u otras partículas cargadas en estos dispositivos, tanto lámparas electrónicas como dispositivos semiconductores. En el

caso general, los sistemas en electrónica se suelen dividir en digitales y analógicos. (Peña, 2017, p. 17).

Componentes electrónicos son aquellos elementos o componentes que forman parte de un circuito electrónico; generalmente su conexión se realiza por medio de una placa impresa empleando soldadura. Hay diferentes modos de clasificar los componentes electrónicos. Por su estructura física, por el material de fabricación, por el tipo de energía, por el funcionamiento. (Peña, 2017, p. 21).

Fuente de alimentación eléctrica es un dispositivo que proporciona energía eléctrica al circuito o algún tipo de carga, generalmente es energizado con energía eléctrica de una fuente externa para entregar energía a los equipos individuales bajo unos parámetros eléctricos definidos. No todas las fuentes de alimentación son iguales, si no tienen suficiente potencia (W). (Torrente, 2016, p. 19).

Batería es una celda o acumulador galvánico diseñado para el suministro de energía autónomo independiente de varios dispositivos. La batería es, de hecho, una fuente de corriente. Dentro de la carcasa sellada hay un circuito que consta de un ánodo y un cátodo sumergidos en un electrolito. Cuando se sumerge, entre el ánodo y el cátodo polos, como resultado de reacciones químicas entre metales pesados (mercurio, magnesio, manganeso, cadmio, níquel, plomo) y álcalis, se produce una diferencia de potencial: voltaje. (Torrente, 2016, p. 19).

Arduino es una placa pequeña con su propio procesador y memoria. La placa también cuenta con un par de decenas de contactos a los que se pueden conectar todo tipo de componentes: bombillas, sensores, motores, hervidores, routers, cerraduras magnéticas de puertas y en general todo lo que funcione con electricidad. Se puede cargar un programa en el procesador Arduino que controlará todos estos dispositivos de acuerdo con un algoritmo dado. Por lo tanto, puede crear un sinfín de artilugios geniales únicos. Arduino es el corazón de un conjunto de construcción, sin un conjunto definido y finito de piezas, y sin límite para la variedad de lo que puede ensamblar. Todo está limitado solo por tu imaginación. (Peña, 2017, p. 29).

Es una placa electrónica económica y asequible con un microcontrolador y pines de E/S. arduino vienen en varias versiones, pero admiten el mismo lenguaje de programación simple. El enorme éxito de Arduino, con respecto a otros microcontroladores, se debe a que el hardware y el software se publicaron de forma abierta, gratuita para uso general: se puede leer, estudiar e incluso ampliar sus capacidades tanto en términos de software como de en términos de hardware. (Torrente, 2016, p. 86).

Hardware en términos simples, hardware (hardware) son los componentes físicos que se requieren para que un sistema funcione. Estos son todos los circuitos electrónicos de una computadora de escritorio o portátil, incluida la tarjeta base, la tarjeta de video, la CPU (unidad central de procesamiento), los sistemas de refrigeración, la fuente de poder, etc. Sin hardware, es imposible ejecutar el software para el que usamos la computadora. (Peña, 2017, p. 29).

Software es un conjunto de programas que controlan los componentes de la computadora, como un procesador, dispositivos de comunicación y periféricos, en otras palabras, el software del sistema está diseñado para mejorar la eficiencia de la creación de programas de procesamiento de información y su implementación en una computadora, así como proporcionar a los usuarios determinados servicios para trabajar con recursos informáticos. Los programadores que crean software de sistema se denominan programadores de sistema. (Peña, 2017, p. 33).

Microcontroladores son circuitos electrónicos integrados programables que posibilitan la ejecución de tareas que han sido programadas o grabadas en su memoria. En el interior del microcontrolador existen tres unidades funcionales: Unidad central de procesamiento, periféricos de entrada/ salida y memoria; cómo se podría observar en una computadora, de este modo podemos detallar que un microcontrolador es una microcomputadora que se halla contenida en un circuito integrado. (Peña, 2017, p. 23).

Beneficios de trabajar con Arduino tiene una arquitectura abierta que permite a los desarrolladores de terceros copiar completamente el sistema. A pesar de la alta competencia, Arduino es la herramienta de hardware y software más popular. Esto se logra mediante la simplicidad con versatilidad. Considere la ventaja

del sistema sobre sus contrapartes de terceros: La placa tiene un programador incorporado, que permite usar el sistema sin conexión adicional de un decodificador y compilador, la parte del software está construida sobre la base de C / C ++, lo que facilita su uso y aprendizaje, una biblioteca de proyectos listos para usar y dibujos CAD disponibles para uso gratuito, no se requiere soldadura para ensamblar el dispositivo, los componentes se conectan mediante una placa de pruebas especial, puentes y cables, la posibilidad de funcionamiento autónomo amplía el alcance del dispositivo, una versión para trabajar con el popular sistema operativo móvil Android, una gran cantidad de módulos adicionales tanto del desarrollador como de otros fabricantes. (Peña, 2017, p. 38).

Los programas de Arduino IDE están escritos en C ++ simple, complementados con funciones simples y directas para controlar E/S en pines. Si ya conoce C ++, Arduino se convertirá en la puerta a un nuevo mundo, donde los programas no están limitados por el marco de la computadora, sino que interactúan con el mundo exterior e influyen en él. Si es nuevo en la programación, no es un problema, puede aprender fácilmente, es simple. Para la conveniencia de trabajar con Arduino, existe un entorno de programación oficial gratuito ARDUINO IDE, que se ejecuta en Windows, Mac OS y Linux. Con él, crear un nuevo programa en el Arduino se convierte en una cuestión de un clic, simplemente conecta la placa a la computadora a través de USB. Aunque para las mentes más curiosas, es posible trabajar a través de Visual Studio, Eclipse, otros IDE. (Peña, 2017, p. 33).

Plataforma Arduino Nano Every es una solución asequible en un factor de forma compacto Nano. Además del tamaño, la placa cuenta con un microcontrolador ATmega4809 más potente, que tiene un 50% más de memoria para almacenar el programa y un 200% más de SRAM que el clásico arduino uno. Todo esto hace que Nano Every sea una opción adecuada para crear dispositivos en miniatura, dispositivos portátiles o robots móviles con bajo consumo de energía. Arduino Nano Every se basa en un microcontrolador Microchip ATmega4809 de 8 bits de la familia megaAVR con una frecuencia de reloj de 16 MHz. Contiene 48 KB de memoria flash, 6 KB de RAM y 256 bytes de EEPROM. Una de las características principales del controlador es un bloque de periféricos independientes (Core Independent Peripherals, CIP), que asume la lógica del

hardware para controlar los dispositivos externos y descarga el núcleo del microcontrolador principal de las funciones de sondeo. (Torrente, 2016, p. 150).

Bluetooth en Arduino permite conectar diferentes dispositivos de forma inalámbrica. Puede enviar mensajes desde sensores y controladores Arduino a dispositivos Android y viceversa, recibir comandos de teléfonos inteligentes a través de bluetooth. A menudo, en los proyectos, es necesario el control remoto o la transferencia de datos desde un teléfono u otro dispositivo. Una de las formas más populares y convenientes es intercambiar datos a través de Bluetooth. La interfaz UART se utiliza para conectar la placa Arduino y la computadora. Dado que cualquier placa Arduino tiene al menos 1 puerto UART serie, no se requieren bibliotecas y circuitos especializados para su conexión. (Torrente, 2016, p. 165).

LED son dispositivos semiconductores con una unión de orificios de electrones, que crea radiación óptica cuando pasa una corriente eléctrica a través de ellos en la dirección de avance. La luz emitida por el LED se encuentra en un rango estrecho del espectro. En otras palabras, su cristal emite inicialmente un color específico (si hablamos de LED en el rango visible), en contraste con una lámpara que emite un espectro más amplio, donde el color deseado se puede obtener sólo mediante el uso de un filtro de luz externo. El rango de emisión de un LED depende en gran medida de la composición química de los semiconductores utilizados. (Peña, 2017, p. 77).

Servomotor es un tipo de actuador que puede controlar con precisión los parámetros de movimiento. En otras palabras, es un motor que puede girar su eje en un ángulo específico o mantener una rotación continua con un período preciso. El esquema de servo drive se basa en el uso de retroalimentación (bucle cerrado, en el que la señal en la entrada y la salida no coincide). Cualquier tipo de accionamiento mecánico puede actuar como servo drive, que incluye un sensor y una unidad de control que mantiene automáticamente todos los parámetros establecidos en el sensor. La estructura del servo drive consta de un motor, un sensor de posicionamiento y un sistema de control. La tarea principal de tales dispositivos es la implementación en el campo de los servomecanismos. Los servo drives también se utilizan a menudo en áreas como manipulación de materiales,

fabricación de equipos de transporte, procesamiento de madera, producción de chapa metálica, producción de materiales de construcción. (Peña, 2017, p. 100).

Sensor infrarrojo es un sensor digital de evasión de obstáculos por infrarrojos YL-63 se utiliza cuando es necesario determinar la presencia de un objeto, pero no es necesario conocer la distancia exacta al objeto. El sensor consta de un emisor de infrarrojos y un fotodetector. Una fuente de infrarrojos emite ondas infrarrojas que se reflejan en un obstáculo y son capturadas por un fotodetector. El sensor detecta obstáculos en el rango de distancias desde cero hasta el límite establecido. Está construido sobre la base del comparador LM393, que envía voltaje a la salida de acuerdo con el principio: obstáculo detectado - nivel lógico ALTO, no detectado - nivel lógico BAJO, este estado también se indica mediante el LED rojo en el sensor. El valor umbral depende de la configuración del sensor y se ajusta mediante el potenciómetro instalado en el módulo. Un LED verde está instalado en el sensor para indicar la fuente de alimentación. El sensor se utiliza en robótica para detectar obstáculos en el movimiento de robots con ruedas o con orugas. (Peña, 2017, p. 216).

Protoboard esta placa de creación de prototipos tiene la mitad del tamaño de la placa de pruebas estándar de tamaño completo. También le permite montar circuitos eléctricos de forma rápida, cómoda y sin soldador. A diferencia de la versión de tamaño completo, esta placa tiene 300 orificios para pines en la parte central y 100 contactos en los rieles de alimentación. A los lados de la placa de pruebas hay ranuras que le permiten entrelazar varias placas de prueba para aumentar el área de trabajo. La base de la placa está hecha de material autoadhesivo: si arranca la película protectora, la placa de prueba se puede fijar en su dispositivo. (Peña, 2017, p. 69).

El sistema operativo Android es una herramienta diseñada para ayudar a la evolución de los dispositivos móviles, convirtiéndolos esencialmente en un pequeño ordenador de bolsillo. Además del sistema operativo, middleware, también nos encontraremos con aplicaciones principales. La DVM (Dalvik Virtual Machine) viene a completar con éxito la plataforma Android ya que se trata de un emulador móvil

con todas las características de un teléfono real, en el que el desarrollador ve directamente los resultados de su trabajo. (Peña, 2017, p. 129).

Casa domótica (home smart) la clasificación de este término proviene de la fusión de dos vocablos: domus, que significa en latín “casa”; y automático, que significa en griego “que funciona por sí solo”. Las casas y edificios consiguen esta clasificación en el momento que se incorpora en ellas algún elemento de tipo tecnológico, por elemental que sea, que nos posibilite la utilización de los elementos de manera diferente a lo habitual, un ejemplo, el apagar y encender la iluminación mediante la utilización de comandos de voz, en vez de utilizar el interruptor. Se debe tener la certeza que esta nueva forma sea sencilla, eficiente en materia energética, confiable, que no haya riesgo para el usuario y que posibilite confort comparado con las casas tradicionales.(Redolfi, 2013, p. 10).

Un " Smart Home" se define como un entorno donde diferentes subsistemas, interconectados en una sola red de comunicación, permiten el control remoto de los mismos, actuando todos juntos como una sola entidad. Smart Home, por lo tanto, es un entorno natural, que tiene la capacidad de procesar, aceptar, rechazar, realizar, actualizar y actualizar de forma semiautomática o manual, dependiendo de los deseos del propietario, presentando una vivienda moderna, cómoda y con importantes ahorros en tiempo y dinero. (Peña, 2017, p. 283).

Características de las casas inteligentes las casas inteligentes tienen que poseer ciertas particularidades que nos permitan su uso, si la interfaz es complicada o poco entendible, nos va a generar más rechazo que deseo de utilizarlo, convirtiéndolo inútil el sistema. Se debería tener la posibilidad de agregar o quitar elementos del sistema domótico según sea el requerimiento, y tener la posibilidad de controlar cada área de la casa. Es imprescindible que el sistema sea flexible y modular, ya que nos brindará la posibilidad de iniciar con algo sencillo y económico e ir incrementando según sea nuestra necesidad. Esto se debería tener en cuenta, porque las viviendas con el tiempo sufren modificaciones, reparaciones, ampliaciones. Esto será factible si los distintos sistemas se comunican entre sí de forma integral. La mayor utilidad de la domótica se consigue si conseguimos que

todos los sistemas que tenemos instalados se puedan comunicar de modo eficiente y continuo. (Redolfi, 2013, p. 26).

Factores de construcción del smart home el tiempo es dinero decían nuestros antiguos antepasados y en todo caso, hoy en día, teniendo en cuenta las enormes exigencias cotidianas a nivel personal y profesional que tiene el hombre moderno, este dicho se aplica incuestionablemente. La idea básica es proporcionar comodidad, seguridad y economía, haciendo que smart home pudiera atender no sólo sus necesidades, sino también las necesidades del inquilino. Los principales factores que empujan a un consumidor a la idea del Hogar Inteligente son tres: El primer factor es el aumento del nivel de existencia de individuos en todo el planeta, combinado con el rápido aumento de las necesidades diarias, están llevando a cada vez más consumidores a la automatización. El hombre moderno moderniza, ama y apoya la tecnología y busca principalmente soluciones al importante problema de la falta de tiempo, un segundo factor que impulsa la difusión del smart home son las necesidades de las personas pertenecientes a colectivos vulnerables (personas con discapacidad, personas mayores, etc.). Esta parte social se enfrenta cada día a importantes problemas en términos de simple supervivencia y el servicio de las necesidades básicas, que dificultan aún más su lugar en la sociedad y el tercer factor en el lanzamiento de Smart Home es la información del consumidor medio sobre cuestiones medioambientales como el hoyo de ozono y el impacto invernadero. (Redolfi, 2013, p. 8).

Aportación de la tecnología a la construcción del "Smart Home" la tecnología para el "smart home" es la prestación de servicios y tecnologías en un entorno como hogares, oficinas y otros espacios con el fin de automatizarlos y proporcionar la máxima seguridad: protección, confort, comunicación y gestión técnica. Uno de los mayores beneficios del "smart home" en nuestro tiempo es la reducción significativa del consumo de energía. Es un hecho que el aumento significativo de la población combinado con el debilitamiento, desaparición de los recursos, han causado especial preocupación, ya que los recursos generados son ahora incapaces de satisfacer adecuadamente las necesidades humanas. Por último, otra ventaja importante de esta contribución es la provisión de la máxima seguridad. La capacidad de manejar todos los subsistemas de la casa a través de una pantalla

táctil o simples interruptores de pared, permiten un mejor control y así generar condiciones de vida mejor. (Redolfi, 2013, p. 22).

Smart Home y Arduino las placas Arduino pueden desempeñar un papel clave en la construcción de un hogar inteligente. Más concretamente, se analiza el método de recogida de información tanto del entorno interno como del externo, y su explotación sobre la base de nuestras propias necesidades y preferencias. Los sensores son la clave para el funcionamiento del hogar inteligente. En otras palabras, es la forma de obtener datos del entorno natural y con la ayuda del tablero estos datos se convierten en información que el usuario puede explotar y gestionar. También es importante mencionar que al aportar sensores a la estructura de una casa conseguimos significativos ahorros en tiempo, dinero y brindando más confort. El dueño de un hogar inteligente con capacidad de mando remoto puede gestionar todas las funciones de su hogar y realizarlas desde cualquier lugar del planeta. Temperatura, movimiento, luz, humedad, sensores de humo son sólo algunos de los que se pueden utilizar para un sistema operativo. (Peña, 2017, p. 282).

Razones por que el 'smart home' no se ha extendido las razones que podrían explicar este fenómeno son muchas. En primer lugar, cabe destacar que la clave del éxito del smart home radica en la combinación de necesidad y por supuesto coste. Estoy seguro de que la mayoría de los logros tecnológicos son un atractivo para muchos: la construcción de una casa de este tipo, con unas especificaciones técnicas tan elevadas, requiere un presupuesto agobiado, que aumenta mucho más para aquellos que ya tienen una vivienda y desean convertirla en una casa inteligente, la mayoría de los consumidores creen que un logro tecnológico de este tipo eclipsará su vida cotidiana, se convertirá en seres pasivos completos, y también aprecian que, cuando la tecnología se convierte en una parte tan integral de la vida cotidiana, esto solo puede verse como una molestia y un obstáculo y no como un beneficio. A pesar de sus enormes ventajas, no ha logrado ganarse la confianza del público, por ejemplo, el miedo e incapacidad de los dispositivos para ser compatibles entre sí debido a sus tan altas especificaciones técnicas, alto costo, problemas privados. (Redolfi, 2013, p. 66).

Las ventajas de construir un "hogar inteligente" sobre el método convencional, son muchas. Pero a nivel práctico cómo nos beneficiamos del hogar inteligente: Reducción de costos de construcción, ahora, con una gestión adecuada de los recursos, el hogar inteligente nos cuesta más barato que el convencional, enormes posibilidades futuras sin reflexión para una mayor expansión de nuestro sistema, automatización de nuestros equipos domésticos resultando en ahorro de tiempo, dinero y mayor comodidad, aplicación sencilla y práctica, tal proyecto aumenta significativamente el costo de poseer nuestro activo fijo, que aumenta su precio en caso de venta o alquiler, explotación de los recursos producidos en el mejor lugar posible, sin desperdicios, proporcionando mayor seguridad para los huéspedes (descargas eléctricas, incendios), mantenimiento sencillo, proporcionar apoyo y asistencia continuos con miras a hacer un mejor uso de ella, ecológico y reducir la complejidad en nuestras necesidades diarias y transferir fácilmente los dispositivos sin crear confusión a partir de los cables. (Redolfi, 2013, p. 56).

Sensores es un accesorio electrónico que toma señales físicas y las convierte en señales de corriente, el circuito presente en el sistema se ocupa de convertir e interpretar las señales del sensor que se conectan con los actuadores, que convierte una vez más el voltaje en señal física. (Peña, 2017, p. 200).

La palabra sensor se puede entender como un artilugio que puede medir magnitudes químicas y físicas para transformarlas en señales eléctricas, incluso tiene la posibilidad de usar un protocolo de comunicación específico para transmitir el valor convertido, los sensores emiten la medida de la magnitud que están censando, por ejemplo la temperatura, la luminosidad, el movimiento, nos indica el valor de la magnitud y con la unidad de control podemos decidir si incrementamos o reducimos o no la modificamos. (Redolfi, 2013, p. 58).

Control de iluminación las lámparas son ahora de clase energética y son algo que debería preocuparnos cuando sustituimos una lámpara en nuestro hogar. Los ahorros logrados a través de estas lámparas en comparación con las lámparas comunes son significativos. Más generalmente, sin embargo, los beneficios de un sistema de iluminación son los siguientes: Las luces se pueden encender en ciertos momentos del día. También se pueden adaptar según nuestras preferencias. Si,

por ejemplo, cenamos, las luces se pueden ajustar con una iluminación diferente en ese momento y diferente en el momento del entretenimiento, simulación de la presencia humana en el espacio, cuando el propietario está ausente, para evitar robos, etc., ajuste la intensidad de la iluminación en varias áreas dormitorio utilizando un mando a distancia, finalmente, el propietario puede ajustar las luces de su casa incluso de forma remota a través del ordenador o simplemente del teléfono móvil. (Redolfi, 2013, p. 101).

Actuadores son elementos que son parte del sistema que tiene la posibilidad de modificar el ambiente. Los sensores se conectan a la entrada de la unidad central, a la salida, y a los actuadores. En este grupo de aparatos y maniobra tenemos: Los contactores, los relés, que nos posibilitan controlar circuitos de potencia con una señal mínima en el circuito de control; motores eléctricos son máquinas eléctricas rotativas; resistencias eléctricas, al ser alimentados por una corriente van a elevar su temperatura; electroválvulas, son las encargadas de controlar el caudal de fluidos y son manipuladas por señales eléctricas; dimmers, son artilugios electrónicos empleados en La regulación de la potencia entregada a una carga, ejemplo aumentar o disminuir la intensidad de la iluminación de un bombillo. (Redolfi, 2013, p. 65).

Software gestión el elemento de control se puede considerar como el cerebro del circuito, el Software gestión es lo que el cerebro conoce. Puede considerarse como sus recuerdos y conocimientos recibidos. De igual manera las personas no somos capaces de realizar alguna tarea que no conocemos o no hemos sido capacitados para ello, el elemento de control tiene que pasar por el mismo proceso. Los especialistas tendrán que enseñar lo que deseamos que realice. Se deberán programar para que, al recibir un dato o señal de algún equipo o sensor, modificar el comienzo de un actuador. (Redolfi, 2013, p. 69).

Aplicación Móvil es una aplicación especialmente desarrollada para una plataforma móvil (iOS, Android). Instalado en el Smartphone desde su propia tienda de aplicaciones, está desarrollado en un lenguaje de alto nivel y compilado en el llamado código del sistema operativo nativo para un rendimiento máximo, una de

sus principales características es la baja portabilidad entre plataformas móviles.(Esplai, 2020, p. 28).

App Inventor para Android es una aplicación de código fuente online en la que podemos crear aplicaciones sencillas, pero también más complejas, para Android de forma sencilla. La plataforma fue originalmente disponible por Google, desde finales de marzo de 2012 alojada y mantenida por el Mit Center for Mobile Learning. En el mundo moderno, la importancia de los desarrolladores tecnológicos, son muy importantes, la herramienta nos posibilita su utilización con solo contar un navegador web y un aparato que cuente con Android como sistema operativo. App Inventor cuenta con un servicio de almacenamiento que posibilita almacenar el trabajo realizado y realizar un seguimiento al mismo. (Esplai, 2020, p. 31).

Energía solar a comparación de los combustibles tradicionales, la energía solar es prácticamente inagotable, ecológica y gratuita. Los sistemas de calefacción modernos se pueden combinar con colectores solares, lo que hace que los sistemas de calefacción solar estén disponibles para generar agua caliente o para suministrar calor adicional al circuito de calefacción. El uso de radiación solar como energía térmica se denomina calentamiento térmico. No debe confundirse con el efecto fotovoltaico, que es la generación de electricidad eléctrica partiendo de la luz solar. El gran potencial de la energía solar ha sido reconocido desde hace mucho tiempo. (Osinermin, 2019, p. 24).

Paneles fotovoltaicos es un artefacto que transforma la energía solar en electricidad. A menudo, los paneles solares se denominan paneles fotovoltaicos, y los más expertos dicen módulos fotovoltaicos. Las primeras muestras de paneles solares se desarrollaron a mediados del siglo pasado, y Giacomo Luigi Chamichan es considerado el antepasado de este dispositivo. El elemento principal de las células solares es el silicio. El propósito funcional de los paneles solares es generar electricidad, los usamos para recibir electricidad y, como resultado, tenemos la oportunidad de cargar teléfonos, baterías, iluminar casas y carreteras de forma totalmente gratuita. Permítanme recordarles que un panel solar en su mayor parte consiste en placas de silicio, todo lo demás son elementos estructurales: un marco de aluminio, vidrio. Los beneficios de la energía solar son: Cantidad infinita de

energía gratis, sin emisiones de CO2 durante la operación, ahorro de costes 60% menos de energía para calentar agua, 25% menos de energía para calentar, reduce el consumo de combustibles fósiles, el sistema solar térmico se puede integrar en sistemas existentes, los sistemas modernos funcionan de manera eficiente incluso en invierno. (Osinergmin, 2019, p. 71).

La discapacidad es una desviación o pérdida de la estructura o función anatómica, fisiológica o mental del cuerpo humano que, junto con diversas circunstancias conductuales o externas, esto limita la participación de una persona con discapacidad tengan una vida independiente y una integración social, así como una igualdad en oportunidades, fomentando la instrucción y el empleo. (Instituto Nacional de Estadística, 2016, p. 3).

Discapacidad de locomoción se considera discapacidad de locomoción a la acción de no poder caminar en terreno plano, no poder caminar en terreno con desnivel, no subir escaleras, no poder correr, problemas con desplazarse, problemas con levantarse y acostarse en la cama, sentarse o levantarse de posición sentado, desplazarse con dificultad a pie hacia o desde una cama o Silla, problemas al utilizar el transporte, al subir o bajar de la unidad, dificultad de acceder a lugares públicos. (Instituto Nacional de Estadística, 2016, p. 22).

Interacción es un concepto adoptado para denotar el impacto de las cosas entre sí, para mostrar las relaciones entre varios objetos, para caracterizar las formas de coexistencia humana, actividad humana y cognición. El concepto de "interacción" registra los efectos "directos" e "inversos" de las cosas entre sí, intercambios de materia, energía e información entre varios objetos, entre organismos y el medio ambiente, formas de cooperación humana en diversas situaciones de cooperación. La interacción abarca relaciones directas e indirectas entre objetos y sistemas. La mecánica clásica utiliza ejemplos de interacciones directas, cuando considera colisiones y repulsiones que transfieren el movimiento de un cuerpo a otro. En el dominio público, un ejemplo de interacciones puede ser la comunicación directa entre individuos humanos. (Asensio Antolinos, 2019, p. 9).

Interacción social en el análisis más simple de interacción, se asume que es la relación entre dos objetos o dos sujetos. Así, muchos libros de texto de sociología

comienzan a considerar las interacciones sociales con la interacción de dos o más individuos; es decir, significa que donde más de dos interactúan, la interacción aún se construye de acuerdo con un esquema simple de relación, la cual se constituye del siguiente modo persona-persona, persona-grupo, grupo-grupo, intrapersonales e Interpersonales.(Asensio Antolinos, 2019, p. 12).

El concepto de interacción física es, en el sentido cognitivo, el punto de partida para definir los conceptos de movimiento, cambio, formación, desarrollo, proceso. Al mismo tiempo, su concretización se realiza a través de estos conceptos. La interacción adquiere certeza como transferencia de movimiento de un objeto a otro, como cambio en las cualidades de reactivos químicos, como traducción de mensajes en contactos humanos, o como síntesis de diversas fuerzas humanas que genera nuevos conocimientos, cosas, estructuras organizativas., y así. En los procesos físicos, la interacción resulta ser un punto de cierre y apertura de los lazos sociales. (Asensio Antolinos, 2019, p. 13).

Interacción económica es un conjunto de relaciones sociales y prácticas sociales que se desarrollan en el sistema de actividad económica humana, producción, distribución, intercambio, consumo y acumulación de riqueza material, así como la gestión de estos procesos. La realidad económica es objeto de investigación por parte de la llamada ciencia económica y de muchos conceptos y teorías económicas debatidos, que, sin embargo, no representan algo unificado y completo, por tanto, la cuestión de crear una teoría económica unificada permanece abierta. (Asensio Antolinos, 2019, p. 13).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

El tipo de estudio según el carácter de medición es Cuantitativo, ya que primeramente se planteó un problema delimitado, adicionalmente se empleó la recolección de los datos para poder corroborar las hipótesis causales.

El tipo de estudio según la finalidad es aplicado, debido a que se planteó poner en praxis los saberes científicos y tecnológicos válidos para la resolución de una problemática propuesta.(Pérez Guevara, 2016, p. 25).

Diseño de investigación

La estructura del presente trabajo de estudio es pre experimental, ya que en dicho estudio se realizó la utilización de la variable independiente. Vamos a emplear el método experimental, ya que se sustenta en el método científico y emplea como técnicas lógicas la deducción y la inducción. El grado de indagación es explicativo ya que se encarga de examinar el porqué de los acontecimientos por medio de la creación de relaciones causa-efecto.

Una búsqueda pre-experimental es aquella que existe un contraste de grupos. Según las variables planteadas en esta investigación es Pre-test y un Post-test.(Loyola Mendoza, 2018, p. 22).

El siguiente método es representado de la siguiente manera:



En donde:

O1: Antes de desarrollar el sistema home smart.

X: Sistema home smart.

O2: Después de desarrollar el sistema home smart.

3.2. Variables y operacionalización

A. Definición conceptual:

Variable independiente: Sistema home smart a través de energía solar

Esta terminología significa un concepto como la automatización de los sistemas domésticos. Se ha creado un sistema para facilitarnos la vida, gracias a la “casa inteligente”, las tareas rutinarias ya no causan molestias y fatiga a los propietarios. Este concepto incluye todo lo que puede simplificar significativamente la estadía y la vida en un departamento, casa, etc. Solíamos pensar que “Smart Home” es también un control automático de hervidores, máquinas de cocina, iluminación, proyectores, televisión y otros dispositivos multimedia. (Morón Fernández, 2016, p. 991).

Variable dependiente: Interacción

En términos filosóficos en sí, el concepto de interacción resulta ser uno de los más importantes para aclarar la relación entre fenomenología y metafísica. La clave es la cuestión de la relación entre lo dado a una persona de la situación de su ser y la necesidad de que una persona vaya más allá de lo dado, para tener en cuenta esta necesidad en las características de su ser. Las interacciones son los puntos de partida de diversos tipos de situaciones cognitivas en la medida en que revelan cambios y cambios en los estados y movimientos de los objetos, en las posiciones, acciones y percepciones de una persona. (Instituto Nacional de Estadística, 2016, p. 28).

B. Definición operacional:

Variable independiente: Sistema home smart a través de energía solar.

Diferentes equipos domóticos podrán realizar su función principal ya sea con la interacción del usuario directamente o indirectamente (manipulación a través de la aplicativo del celular)

Variable dependiente: Interacción

Simplificar la interacción: interacción física (IF), interacción económica (IE).
interacción social (IS) de personas con discapacidad de locomoción.

3.3. Población, muestra y muestreo

Población: La población que es objeto de estudio del proyecto está determinada por personas que aquejan algún tipo de discapacidad de locomoción, para fines de la investigación se tomará una vivienda en la ciudad de Lima en donde se pueda tomar la medida de interacciones de encendido y apagado de luces, apertura y cierre de puerta y ventana.

Tabla 1. *Población de la investigación*

Descripción		N° Personas
Casa	Escenario 1 de una casa familiar de 1 piso.	6
POBLACIÓN		6

Fuente: elaboración propia.

Criterios de inclusión: Personas con discapacidad de locomoción que estén inscritas en el “Consejo Nacional para la Integración de la Persona con Discapacidad”.

Criterios de exclusión: Personas que no pertenezcan a la “Consejo Nacional para la Integración de la Persona con Discapacidad”

Muestra: Como la población es reducida por lo tanto la muestra será igual que la población, considerándose para tal efecto una muestra no probabilística. Que para el estudio serán 6 personas (n=6).

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para obtener los datos se tendrá en consideración la población de un hogar específico el cual se vea favorecido con la automatización de servicios en su hogar, de ahí se sacará una muestra mediante una encuesta y entrevista donde pretende

solicitar datos que me llevaran a determinar el proceso de evaluación del sistema home smart a través de energía solar.

Tabla 2. *Instrumentos de recolección de datos*

Técnica	Procedimiento	Instrumento
Observación	Con este instrumento se examinó de forma directa la periferia en la cual ocurre el acontecimiento o fenómeno que va ser examinado.	Guía de observación.
Entrevista	Se realizó una conversación de manera oral con los integrantes de la vivienda con el propósito de evidenciar sus necesidades y carencias.	Cédula de entrevista.
Encuesta	Se llevó a cabo una encuesta a un cierto grupo para recopilación de información para demostrar la problemática presente que se vive en la actualidad en las viviendas enfocado en simplificar la interacción de personas con discapacidad de locomoción.	Cuestionario .

Fuente: elaboración propia.

3.5. Procedimientos

Para la toma de datos emplearemos un cuestionario para evaluar la satisfacción del usuario del sistema home smart a través de energía solar, antes y después de su instalación domiciliaria.

3.6. Método de análisis de datos

Este estudio se realizó teniendo en cuenta la aplicación de la probabilidad, donde se va elaborar el problema, luego se consideró la media de la población, está organizado de forma normal, la muestra del estudio en progreso es menor a 30. Esto denota o representa que se administró una prueba T student, para establecer si hay desigualdad importante entre la medición de los grupos. Con toda la estadística deductiva, permitiremos que las variables dependientes poseen una distribución normal. («scientific european federation osteopaths» [18 junio 2021])

La información recolectada en el proceso de este estudio se desarrolló en el software Microsoft Office Excel con el propósito de saber la frecuencia de la información de una dimensión y variables, se utilizó el software IBM SPSS, para conseguir el análisis y procesamiento de información. Los datos anticipadamente obtenidos de los resultados se representaron con ayuda del empleo del gráfico de barra.

3.7. Aspectos éticos

El trabajo de tesis se ha ceñido al manejo de técnicas de investigación empleando criterios rigurosos referentes al objetivo y diseño de la investigación, el sistema home smart a través de energía solar para simplificar la interacción de personas con discapacidad de locomoción, servirá de base para hogares que se encuentran privados de energía eléctrica, el estudio se realiza en unión con los residentes del hogar y las conclusiones que se obtengan serán veraces ,también se ejecutó una encuesta a un experto para darle validación al estudio, en el desarrollo de indagación no se falseado ningún tipo de información se trabajó con una problemática de caso real. Se tuvo en consideración los criterios mencionados: Respeto por las personas, respeto por el trabajo realizado por otros investigadores, disposición de juicio entre lo bueno y lo malo.

IV. RESULTADOS

En este apartado se detalló el producto obtenido del estudio de la investigación. Se tuvo atención a los objetivos establecidos, en el pre test y el pos test, empleando el programa IBM SPSS para una estadística comparativa.

Tabla 3. *Resumen de procesamiento de casos para determinar la confiabilidad del cuestionario de evaluación de satisfacción de interacción personal*

	N	%
Válido	6	100.0
Excluido	0	0.0
Total	6	100.0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
0.843	0.911	4

Fuente: Datos de investigación procesados con SPSS 25

En esta tabla presentamos el análisis de confiabilidad del cuestionario empleado para medir el nivel de satisfacción de interacción de las personas con discapacidad de locomoción que emplearon el sistema home smart a través de energía solar. Encontrándose un alfa de Cronbach de 0.843 que indica un buen nivel de confiabilidad del cuestionario aplicado en el pre y pos test.

Tabla 4. *Estadísticos descriptivos pre test*

	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Int. Social	5	14	19	16.67	1.862
Int. Física	7	8	15	13.17	2.639
Int. Económica	8	13	21	16.83	3.061
Total. Interacción	17	36	53	46.67	6.055
N válido (por lista)	6				

Fuente: Datos de investigación procesados con SPSS 25

En esta tabla presentamos los estadísticos descriptivos del pre test de satisfacción de interacción de las personas con discapacidad de locomoción que no empleaban

el sistema home smart a través de energía solar. Encontrándose que la interacción social es una dimensión de mayor preocupación de este grupo de personas (DS = 1.862). El puntaje mínimo obtenido corresponde a la dimensión física (8 puntos) y el puntaje máximo (21) corresponde a la dimensión económica.

Tabla 5. *Estadísticos descriptivos pos test*

	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Int. Social	6	22	28	25.17	2.317
Int. Física	7	18	25	21.83	2.317
Int. Económica	9	21	30	25.83	3.061
Total. Interacción	16	62	78	72.83	6.524
N válido (por lista)	6				

Fuente: Datos de investigación procesados con SPSS 25

En esta tabla presentamos los estadísticos descriptivos del pos test de satisfacción de interacción de las personas con discapacidad de locomoción empleando el sistema home smart a través de energía solar. Encontrándose que la interacción social y física son la dimensión de mayor preocupación de este grupo de personas (DS = 2.317 respectivamente). El puntaje mínimo obtenido corresponde a la dimensión Física (18 puntos) y el puntaje máximo (30) corresponde a la dimensión económica.

Tabla 6. *Puntajes promedio obtenidos en el pre test y pos test*

Dimensiones	Pre test	Pos test
Int. Social	17	25
Int. Física	13	22
Int. Económica	17	26
Total. Interacción	47	73

Fuente: Datos de investigación procesados con SPSS 25

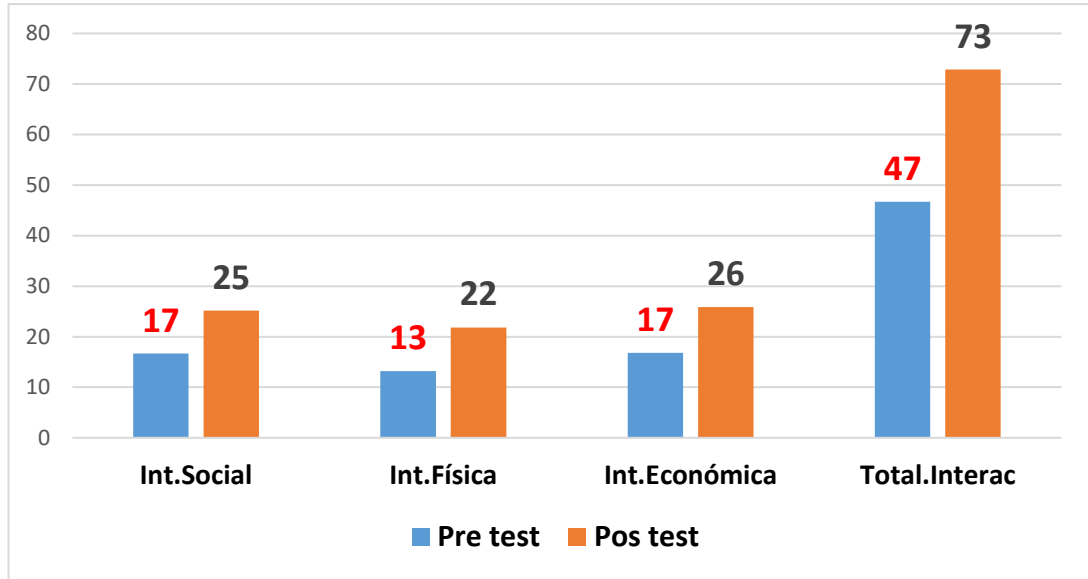


Figura 1. Comparación de puntajes promedios pre y pos test

En esta tabla la imagen que presentamos son los puntajes promedios obtenidos mediante el cuestionario empleado para medir el nivel de satisfacción de interacción de las personas con discapacidad de locomoción antes y después de emplear el sistema home smart a través de energía solar. Las barras que representan los datos estadísticos descriptivos del pos test de satisfacción de interacción son mayores que de las puntuaciones obtenidas en el pre test; lo cual evidencia de modo gráfico la mejora de las interacciones de las personas con discapacidad de locomoción.

Demostración de Hipótesis general.

La instalación del sistema home smart a través de energía solar simplifica la interacción de personas con discapacidad de locomoción.

Tabla 7. Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas				t	g l	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia Inferior Superior			
Par 1	Pre test Interac.– Pos test Interac.	-26.167	3.061	1.249	-29.378 -22.955	-20.943	5	0.000

Fuente: Datos de investigación procesados con SPSS 25

En esta tabla, a un nivel de significación menor de 0.05 (Sig.Bilat=0.000), y para 5 grados de libertad encontramos que la prueba de muestras emparejadas mediante la t de student presenta un índice de -20.943 lo que indicaría que el pos test presenta mejores puntuaciones que el pre test; que nos permite señalar que el sistema home smart a través de energía solar simplifica la interacción de personas con discapacidad de locomoción; lo cual valida nuestra Hipótesis alterna formulada.

Demostración de Hipótesis específica 1

La instalación del sistema home smart a través de energía solar simplifica la interacción física de personas con discapacidad de locomoción.

Tabla 8. Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas					t	g l	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Int. Física. pre – Int. Física pos	-8.667	1.211	0.494	-9.938	-7.396	-17.529	5	0.000

Fuente: Datos de investigación procesados con SPSS 25

En esta tabla, a un nivel de significación menor de 0.05 (Sig.Bilat=0.000), y para 5 grados de libertad encontramos que la prueba de muestras emparejadas mediante la t de Student presenta un índice de -17.529 lo que indicaría que el pos test presenta mejores puntuaciones que el pre test; que nos permite señalar que el sistema home smart a través de energía solar simplifica la interacción Física de las personas con discapacidad de locomoción; lo cual valida nuestra hipótesis alterna formulada.

Demostración de Hipótesis específica 2

La instalación del sistema home smart a través de energía solar simplifica la interacción económica de personas con discapacidad de locomoción.

Tabla 9. Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 3	Int.Económica.pre - Int.Económica pos	-9.000	1.414	0.577	-10.484	-7.516	-15.588	5	0.000

Fuente: Datos de investigación procesados con SPSS 25

En esta tabla, a un nivel de significación menor de 0.05 (Sig.Bilat=0.000), y para 5 grados de libertad encontramos que la prueba de muestras emparejadas mediante la t de student presenta un índice de -15.588 lo que indicaría que el pos test presenta mejores puntuaciones que el pre test; que nos permite señalar que el sistema home smart a través de energía solar simplifica la interacción Económica de las personas con discapacidad de locomoción; lo cual valida nuestra Hipótesis alterna formulada.

Demostración de Hipótesis específica 3

La instalación del sistema home smart a través de energía solar simplifica la interacción social de personas con discapacidad de locomoción.

Tabla 10. Prueba de muestras emparejadas de Interacción social

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 4	Int. Social. pre – Int. Social pos	-8.500	0.837	0.342	-9.378	-7.622	-24.885	5	0.000

Fuente: Datos de investigación procesados con SPSS 25

En esta tabla, a un nivel de significación menor de 0.05 (Sig.Bilat=0.000), y para 5 grados de libertad encontramos que la prueba de muestras emparejadas mediante la t de Student presenta un índice de -24.885 lo que indicaría que el pos test presenta mejores puntuaciones que el pre test; que nos permite señalar que el sistema home smart a través de energía solar simplifica la interacción social de las personas con discapacidad de locomoción; lo cual valida nuestra Hipótesis alterna formulada.

V. DISCUSIÓN

En la creación de un sistema "home smart", se llevó a cabo un estudio de los sistemas y tecnologías existentes, que debe cumplir con los requisitos del sistema establecidos. Básicamente, en base a los resultados del análisis y hallazgos encontrados, se decidió elegir un enfoque para construir tal sistema. En el transcurso de este trabajo, se ha elaborado la arquitectura de los elementos del sistema de control del sistema "home smart", para ello se eligió el hardware necesario, se construyó el control del sistema de iluminación y apertura de puerta y ventana. Los componentes de este sistema fueron conectados al bluetooth, para soportar los dispositivos utilizados, para ahorrar recursos energéticos, control del sistema de iluminación cuenta con sensores infrarrojos. Todos los componentes del sistema "home smart" se controlan desde una interfaz desarrollada en Android.

Otro hallazgo encontrado en la implementación del prototipo, es el correcto funcionamiento del sistema home smart energizado a través de la energía solar, la elección de una fuente de energía renovable de este tipo y la selección de los dispositivos necesarios para la obtención de energía, son aspectos importantes para el buen funcionamiento de los equipos. El trabajo describe una forma accesible y conveniente de realizar un sistema experimental de "hogar inteligente" capaz de funcionar de forma autónoma gracias a la energía solar. El desarrollo de tales sistemas permitirá reducir la proporción de fuentes de energía no renovables, y reducir el uso de mano de obra humana en los procesos de generación de energía eléctrica, además de asegurar cómodas condiciones de vida en las casas.

Los puntajes promedios obtenidos mediante cuestionarios utilizado para medir el nivel de satisfacción de interacciones de los individuos con discapacidad de locomoción refleja lo siguiente: la satisfacción de interacción social en el modelo actual es de 17 y con el modelo expuesto es de 25, la satisfacción de interacción física con el modelo actual es de 13 y con el modelo propuesto es de 22, la satisfacción de interacción económica con el modelo actual es de 17 y con el modelo propuesto es de 26, asimismo el nivel de satisfacción de interacción total de los individuos con discapacidad de locomoción con el modelo actual es de 47 y con el modelo propuesto es de 73, en lo que indica que se produjo un aumento en la satisfacción. Este estudio concuerda con lo que menciona Loyola Mendoza,

Anthony Alexander (2018) en su tesis: Sistema domótico con aplicación móvil en android para mejorar el control de la energía y acceso a puertas en un hogar, donde evidencia que se puede alcanzar levantar el margen de satisfacción favorablemente concluye que hay un puntaje de 24.53, y un aumento de satisfacción en un 74.19% con la plataforma domótica con aplicativo celular.

En base a lo observado, se puede determinar que las acciones más significativas y con menos es confort que ejecutaban los individuos con discapacidad de locomoción era de ir a prender un interruptor para iluminar un ambiente, la acción de abrir la puerta o ventanas ya que su condición de discapacidad le dificulta realizar ciertas labores cotidianas, otra dificultad que sucede es el poder desplazarse de la silla de ruedas a la cama. Esta afirmación concuerda con lo que menciona López Pulache, Jean Carlo (2016) en su tesis: Sistema domótico para mejorar el confort al realizar actividades para personas con discapacidad de locomoción utilizando tecnología arduino y android, donde manifiesta esa afirmación respecto a los individuos con discapacidad de locomoción.

VI. CONCLUSIONES

Teniendo en consideración los resultados obtenidos en el acápite anterior y tomando en cuenta la información recabada en los instrumentos de investigación, se ha demostrado que:

1. A nivel general el pos test presenta mejores puntuaciones que el pre test; lo que nos permite señalar que el sistema home smart a través de energía solar simplifica la interacción social de las personas con discapacidad de locomoción; lo cual valida nuestra hipótesis alterna que señala:” La instalación del sistema home smart a través de energía solar simplifica la interacción de personas con discapacidad de locomoción”.
2. A nivel específico: queda demostrado que el sistema home smart a través de energía solar simplifica la interacción física de las personas con discapacidad de locomoción; lo cual valida nuestra hipótesis alterna y rechaza la hipótesis nula.
3. También queda demostrado que el sistema home smart a través de energía solar simplifica la interacción económica de las personas con discapacidad de locomoción; lo cual valida nuestra Hipótesis alterna y rechaza la hipótesis nula.
4. Queda demostrado que el sistema home smart a través de energía solar simplifica la interacción social de las personas con discapacidad de locomoción; lo cual valida nuestra hipótesis alterna y rechaza la hipótesis nula.

VII RECOMENDACIONES

Analizando los eventos y resultados obtenidos en las diversas etapas de la presente investigación y teniendo en cuenta las opiniones aportadas por los usuarios en las diversas pruebas, se emiten a continuación las siguientes recomendaciones:

1. Implementar una plataforma web para poder gestionar de manera remota los dispositivos de la vivienda.
2. Implementar un sistema de seguridad a través de una plataforma web para poder vigilar la vivienda de manera remota.
3. Se recomienda realizar un mantenimiento preventivo cada ocho meses para prevenir futuras fallas en el sistema domótico.
4. Para conseguir un mejor procesamiento se recomienda utilizar una tarjeta arduino Mega para mejorar e incrementar el número de sensores en la vivienda.
5. Se recomienda que antes de plasmar o construir el sistema domótico en una vivienda elaborar un plano eléctrico para evitar cortocircuitos y una mala distribución de los dispositivos.

REFERENCIAS

- ALBAN, G. del R., 2018. *SISTEMA DOMÓTICO DE APOYO PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD MOTRIZ MEDIANTE TECNOLOGÍA MÓVIL Y RECONOCIMIENTO DE VOZ* [en línea]. S.l.: s.n. Disponible en: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-76887-8>
<http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-93594-2>
<http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-409517-5.00007-3>
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jff.2015.06.018>
<http://dx.doi.org/10.1038/s41559-019-0877-3>
- ALTMAN, Harry. *Six SIGMA: Guía rápida paso a paso para mejorar la calidad y eliminar defectos en cualquier proceso*. España: Create Space Independent Publishing Platform, 2018. ISBN: 9781722219956.
- ASENSIO ANTOLINOS, N., 2019. *Las Nuevas Tecnologías y su influencia en las relaciones interpersonales*. , no. 1989-2659. ISSN 1989-2659.
- BOZA, M.L., 2017. *Sistema del control domotico y confort de edificaciones modernas, Los Olivos - 2017*. S.l.: s.n.
- BERRENGUEL Gómez, José. *Desarrollo de aplicaciones web en el entorno servidor*. Primera edición. España: Ediciones Paraninfo, 2016. ISBN: 978428397179.
- Canelo, R.; Vera, M. (2016). *Diseño e implementación de un robot híbrido teleoperado con simulink y un web server embebido en raspberry pi para el laboratorio de ingeniería mecatrónica de la Universidad Ricardo Palma*. Tesis pregrado. Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú.
- CRUZ del Castillo, Cinthia, OLIVARES Orozco, Socorro y GONZÁLEZ García, Martín. *Metodología de la investigación*. México: Grupo editorial Patria, 2014. ISBN: 9786074388763.
- CRUZADO, 2018. *DISEÑO DE SISTEMA DOMÓTICO ESTANDARIZADO PARA EL CONTROL DE LOS SISTEMAS DE ILUMINACIÓN, CLIMATIZACIÓN, PROYECCION MULTIMEDIA, SEGURIDAD Y ROLLERS MOTORIZADOS EN UN LOCAL DE COWORKING* [en línea]. TRUJILLO: UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO. [Consulta: 27 mayo 2021]. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/11227>.
- DAMIA SOLAR. *Panel solar Shinew 135w policristalino*. (12 de julio de 2017) Disponible en Damia Solar: https://www.damiasolar.com/productos/placas_solares/panel-solar-shinew-135w-policristalino_da0077_15
- ELVIRA, Luis y MOTA, Ángel. *La importancia de la energía eléctrica y su función en la sociedad*. (Primera ed.). Veracruz, México: GRIN Verlag, 2018. pp.16. ISBN 3668614210
- ESPLAI, F., 2020. *Crea tus apps con MIT APP INVENTOR* [en línea]. 2020. S.l.:

- s.n. [Consulta: 25 junio 2021]. Disponible en:
<https://alfabetizaciondigital.fundacionesplai.org/course/view.php?id=186>.
- GUÉRIN, Brice. Gestión de proyectos informáticos: Desarrollo, análisis y control. Barcelona: Ediciones ENI, 2018. ISBN: 9782409016400.
- GUTIÉRREZ, Eduardo y VLADIMIDOVNA, Olga. Estadística inferencial 1: Para ingeniería y ciencias. México: Grupo Editorial Patria, 2016. ISBN: 9786077444879.
- HERNÁNDEZ Sampieri, Roberto y MENDOZA Torres, Christian Paulina. Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. México, Ciudad de México: Editorial Mc Graw Hill, Primera edición, 2018. ISBN: 9781456260965.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA, 2014. Primera Encuesta Nacional Especializada sobre Discapacidad 2012. *Instituto Nacional de Estadística e Informática* [en línea]. Lima: Disponible en:
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1171/ENEDIS_2012_-_COMPLETO.pdf.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA, 2016. Perú caracterización de las condiciones de vida de la población con Discapacidad, 2015. *Statistical Field Theor* [en línea]. S.l.: [Consulta: 17 mayo 2021]. Disponible en: www.inei.gob.pe.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, G. e I. (INEGI), 2016. Clasificación de Tipo de Discapacidad - Histórica. *UNIVERSIDAD DE CUENCA*. S.l.:
- LOYOLA MENDOZA, A., 2018. *Sistema Domótico con Aplicación Móvil en Android para mejorar el control de la energía y acceso a puertas en un hogar*. S.l.: César Vallejo.
- LLORCA Ponce, Alicia, FERNÁNDEZ Durán, Laura y LOBATO Carral, Clemente. Economía y gestión para arquitectos. Primera edición. Valencia, España: Editorial Universitat Politècnica de València, 2016. ISBN: 9788490483602.
- MORÓN FERNÁNDEZ, C., 2016. Aprendizaje de la domótica basado en prácticas experimentales y problemas. *Opcion* [en línea], vol. 32, no. Special Issue 11, pp. 990-1003. ISSN 10121587. Disponible en:
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31048902058>.
- NACHO, R., 2016. *Sistema De Control Domótico Basado En Arduino, Aplicación Móvil Y Voz* [en línea]. S.l.: UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS. Disponible en: <https://bit.ly/2NWP6II>.
- OSINERGMIN, 2016. *La industria de la electricidad en el Perú* [en línea]. S.l.: s.n. ISBN 978-612-47350-0-4. Disponible en:
http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/Libros/Osinergmin-Industria-Electricidad-Peru-25anos.pdf.

- OSINERGMIN, 2019. *Energías Renovables: Experiencia y Perspectivas en la Ruta del Perú Hacia la Transición Energética* [en línea]. S.l.: s.n. ISBN 9786124735066. Disponible en: https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/Libros/Osinergmin-Energias-Renovables-Experiencia-Perspectivas.pdf.
- PARRAGUEZ, Simona, CHUNGA, Gerardo, FLORES, Marlene, ROMERO, Rosario. *El estudio y la investigación documental: Estrategias metodológicas y herramientas TIC*. Chiclayo: Gerardo Chunga Chinguel, 2017. ISBN: 9786120026038.
- PAZ CORRALES, M., 2020. *Analizar el Uso de la Domótica y su Influencia en la Comodidad de los Hogares Arequipeños* [en línea]. S.l.: Universidad Continental. Disponible en: https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/8068/2/IV_FIN_108_TI_Paz_Corrales_2020.pdf.
- PEÑA, C., 2017. *Arduino de Cero a Experto*. Aires., Ciudad Autónoma de Buenos: Six Ediciones, 2017. ISBN 978-987-46518-7-7.
- PÉREZ GUEVARA, E., 2016. *Sistema Domotico Con Tecnología Arduino Para Automatizar Servicios De Seguridad Del Hogar* [en línea]. S.l.: Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/9849>.
- RAMOS, Daniel, NORIEGA, Raúl, LAÍNEZ, José y DURANGO, Alicia. *Curso de Ingeniería de Software*. España: IT Campus Academy, 2017. ISBN: 9781544132532.
- REDOLFI, L., 2013. *Técnico en Electrónica Conceptos Fundamentales y Práctica Profesional Domótica 2013*. S.l.: s.n. ISBN 978-987-1949-22-9.
- scientific european federation osteopaths. [en línea], [sin fecha]. [Consulta: 3 julio 2021]. Disponible en: <https://www.scientific-european-federation-osteopaths.org/inicio/>.
- TORRENTE, O., 2016. *El mundo GENUINO-ARDUINO Curso práctico de formación*. 1. S.l.: s.n. ISBN 978-607-622-641-4.
- VALENZUELA, Jaime y FLORES, Manuel. *Fundamentos de investigación educativa*. México: Editorial Digital del Tecnológico de Monterrey, 2018. ISBN: 9786075012834.

ANEXOS

Anexo 1. Declaración jurada de autenticidad del autor

	DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 04-07-2021 Página : 1 de 1
---	--	---

Nosotros, **VILLENA CABRERA HUGO ROGER**, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad César Vallejo LIMA ESTE, autores de la tesis titulada: "SISTEMA HOME SMART A TRAVÉS DE ENERGÍA SOLAR PARA SIMPLIFICAR LA INTERACCIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD DE LOCOMOCIÓN", la investigación tiene un índice de similitud de **9%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

Los suscritos analizaron dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A nuestro leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo, según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33



Lima, 09 de junio del 2021



Firma

VILLENA CABRERA HUGO ROGER

DNI: 80612697

Revisó	Vicerrectorado de Investigación/ SGC	 /Responsable del	Aprobó	
--------	---	--	--------	---

NOTA: Cualquier documento impreso diferente del original, y cualquier archivo electrónico que se encuentren fuera del Campus Virtual Trilce serán consideradas como COPIA NO CONTROLADA.

Anexo 2. Declaratoria de autenticidad del Asesor

	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 10 Fecha : 10-06-2019 Página : 1 de 1
---	--	---

Yo, **LIENDO ARÉVALO MILNER DAVID**, docente de la Facultad de ingeniería y arquitectura y Escuela Profesional de Ingeniería de sistemas de la Universidad César Vallejo Campus san Juan de Lurigancho, revisor (a) de la tesis titulada

"Sistema Home Smart a través de Energía Solar para Simplificar la interacción de personas con discapacidad de locomoción", del estudiante **Hugo Roger Villena Cabrera**, constató que la investigación tiene un índice de similitud de **...9...%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.


San Juan de Lurigancho, 20 de junio del 2021



Firma

LIENDO ARÉVALO MILNER DAVID

DNI: 00792777

Revisó	Vicerrectorado de Investigación/ SGC	 /Responsable del	Aprobó	Rectorado
--------	---	--	--------	-----------

NOTA: Cualquier documento impreso diferente del original, y cualquier archivo electrónico que se encuentren fuera del Campus Virtual Trilce serán consideradas como COPIA NO CONTROLADA.

Anexo 3. Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensión	Indicador	Método
General	General	General	Dependiente	Física	Abrir la puerta	Tipo de Investigación: Cuantitativo – aplicado Diseño de investigación: Pre-experimental Población: Muestra: Personas (n=6). Recolección de datos: Fichaje: Encuesta: Método de análisis de datos: Prueba de hipótesis (T de Student) Desarrollo de software: Metodología XP Resultados: IS: De 17 a 25 IF: De 13 a 22 IE: De 17 a 26
¿La instalación de un sistema home smart a través de energía solar, simplificará la interacción de personas con discapacidad de locomoción?	Determinar si la instalación de un sistema home smart a través de energía solar, simplificará la interacción de personas con discapacidad de locomoción.	La instalación del sistema home smart a través de energía solar simplificará la interacción de personas con discapacidad de locomoción.	Interacción	Económica	Costos	
				Social	Acceso a medios de comunicación	
Específicos	Específicos	Específicos		Independiente	Sensores	
P1: ¿La instalación de un sistema home smart a través de energía solar, simplificará la interacción física de personas con discapacidad de locomoción?	O1: Determinar si la instalación de un sistema home smart a través de energía solar, simplificará la interacción física de personas con discapacidad de locomoción.	H1: La instalación del sistema home smart a través de energía solar simplificará la interacción física de personas con discapacidad de locomoción.	Sistema Home Smart a través de Energía Solar	Actuadores	Servomotor	
P2: ¿La instalación de un sistema home smart a través de energía solar, simplificará la interacción económica de personas con discapacidad de locomoción?	O2: Determinar si la instalación de un sistema home smart a través de energía solar, simplificará la interacción económica de personas con discapacidad de locomoción.	H2: La instalación del sistema home smart a través de energía solar simplificará la interacción económica de personas con discapacidad de locomoción.				
P3: ¿La instalación de un sistema home smart a través de energía solar, simplificará la interacción social de personas con discapacidad de locomoción?	O3: Determinar si la instalación de un sistema home smart a través de energía solar, simplificará la interacción social de personas con discapacidad de locomoción.	H3: La instalación del sistema home smart a través de energía solar simplificará la interacción social de personas con discapacidad de locomoción.		Software de gestión	Aplicación Móvil	

Anexo 4. Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Interacción	Es un concepto adoptado para denotar el impacto de las cosas entre sí, para mostrar las relaciones entre varios objetos. (Asensio Antolinos 2019, p9)	Simplificar la interacción: interacción física (IF), interacción económica (IE). interacción social (IS) de personas con discapacidad de locomoción.	Física	Abrir la puerta	Ordinal
			Económica	Costos	Ordinal
			Social	Acceso a medios de comunicación	Ordinal
Sistema Home Smart a través de Energía Solar	" Smart Home" se define como un entorno donde diferentes subsistemas, interconectados en una sola red de comunicación, permiten el control remoto de los mismos, actuando todos juntos como una sola entidad. (Peña 2017, p 283).	Diferentes equipos domóticos podrán realizar su función principal ya sea con la interacción del usuario directamente o indirectamente (manipulación a través de la aplicativo del celular)	Sensores	Sensor infrarrojo	Ordinal
			Actuadores	Servomotor	Ordinal
			Software de gestión	Aplicación Móvil	Ordinal

Anexo 5. instrumentos de recolección de datos

CUESTIONARIO

INSTRUCCIONES

Elija la opción que mejor refleje tu punto de vista, esta vez indica tu nivel de satisfacción o insatisfacción.

Utilice la siguiente clave

MI = Muy Insatisfecho. I = Insatisfecho. S/I = Ni Satisfecho/Ni Insatisfecho.

MS = Muy Satisfecho. TS = Totalmente Satisfecho

(Si no conoce el Sistema Home Smart a través de Energía Solar, coloque UNA MARCA en No; Y NO RESPONDA LAS ORACIONES)

¿Conoce o recibió información del Sistema Home Smart a través de Energía Solar?

No	Si
----	----

Marque con un aspa su opinión respecto a las frases afirmativas	VALORACIÓN				
Con el sistema home smart a través de energía solar, puedo acceder con facilidad a mi domicilio (IF)	MI	I	S/I	MS	TS
Con el sistema home smart a través de energía solar, puedo disponer de los equipos electrodomésticos sin movilizarme (IF)	MI	I	S/I	MS	TS
Con el sistema home smart a través de energía solar puedo saber quiénes me visitan (IS)	MI	I	S/I	MS	TS
Con el sistema home smart a través de energía solar controlo las puertas (IF)	MI	I	S/I	MS	TS
Controlo las luces para acceder a la casa (IF)	MI	I	S/I	MS	TS
Con el sistema home smart a través de energía solar tengo buena comunicación interior (IS)	MI	I	S/I	MS	TS
Tengo acceso a medios de comunicación (IS)	MI	I	S/I	MS	TS
Con el sistema home smart a través de energía solar, puedo disfrutar de la música o espectáculos en tv (IS)	MI	I	S/I	MS	TS
Con el sistema home smart a través de energía solar, puedo acceder a todos los servicios domésticos (IF)	MI	I	S/I	MS	TS
Con el sistema home smart a través de energía solar mis costos de mantenimiento del hogar son altos (IE)	MI	I	S/I	MS	TS
Con el sistema home smart a través de energía solar necesito saber claves de acceso (IS)	MI	I	S/I	MS	TS
Me siento motivado a recomendar el sistema home smart a través de energía solar (IE)	MI	I	S/I	MS	TS
Necesito capacitarme para el uso del sistema home smart a través de energía solar (IS)	MI	I	S/I	MS	TS
Mantener la tecnología con el sistema home smart a través de energía solar es costosa (IE)	MI	I	S/I	MS	TS
Adaptar los equipos electrónicos al con sistema home smart a través de energía solar es costosa (IE)	MI	I	S/I	MS	TS
Mantener los equipos anexados al sistema home smart a través de energía solar, es costosa (IE)	MI	I	S/I	MS	TS
La potencia de corriente del sistema home smart a través de energía solar es baja (IE)	MI	I	S/I	MS	TS
Las conexiones del sistema home smart a través de energía solar son complicadas (IF)	MI	I	S/I	MS	TS
El mercado electrónico no dispone de repuestos para el sistema home smart a través de energía solar (IE)	MI	I	S/I	MS	TS
Si tuviera que valorar de FORMA GLOBAL los beneficios que obtengo Con el sistema home smart a través de energía solar, y siguiendo el mismo criterio marcado en toda la encuesta sería:	MI	I	S/I	MS	TS

Clave: Interacción Física (IF), Interacción Económica (IE). Interacción Social (IS) de Personas con discapacidad de locomoción.

Anexo 6. Validación evaluación de expertos

Validación. Porcentaje de devolución de documentos. Primer experto

TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres de Experto: PETRLIK AZABACHE, IVÁN CARLO

Título y/o Grado: Doctor en Ingeniería de Sistemas

Fecha 01 /07/2021

TÍTULO DE TESIS

Sistema Home Smart a través de Energía Solar para Simplificar la interacción de personas con discapacidad de locomoción

Nombre del instrumento: Cuestionario de Medición de Satisfacción del Sistema Home Smart a través de Energía Solar para Simplificar la interacción de personas con discapacidad de locomoción.

Indicadores	CRITERIOS	Deficiente 0%-20%	Regular 21%-40%	Bueno 41%-60%	Muy Bueno 61%-80%	Excelente 81%-100%
Claridad	Está formado con el lenguaje apropiado					80%
Objetividad	Está expresado en conducta expresable					80%
Organización	Está adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					80%
Suficiencia	Comprende los aspectos de cantidad y calidad					80%
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos del sistema metodológico y científico					80%
Consistencia	Está basado en aspectos técnicos, científicos acordes a la tecnología adecuada					80%
Coherencia	Entre los índices indicadores y dimensiones					80%
Metodología	Responde al propósito del trabajo bajo los objetivos a lograr					80%
Pertinencia	El instrumento es adecuado al tipo de investigación					80%
PROMEDIO		80%				

Aplicabilidad:

El instrumento puede ser aplicado (X)

El instrumento debe ser mejorado (X)

Observaciones:



DR. IVAN CARLO PETRLIK
AZABACHE.

Firma de experto

Validación. Porcentaje de devolución de documentos. Segundo experto

TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres de Experto: Alvarado Meneses, Luis Omar

Título y/o Grado: Ingeniero Industrial

Fecha 13/06/2021

TÍTULO DE TESIS

Sistema Home Smart a través de Energía Solar para Simplificar la interacción de personas con discapacidad de locomoción

Nombre del instrumento: Cuestionario de Medición de Satisfacción del Sistema Home Smart a través de Energía Solar para Simplificar la interacción de personas con discapacidad de locomoción.

Indicadores	CRITERIOS	Deficiente 0%-20%	Regular 21%-40%	Bueno 41%-60%	Muy Bueno 61%-80%	Excelente 81%-100%
Claridad	Está formado con el lenguaje apropiado					85%
Objetividad	Está expresado en conducta expresable					85%
Organización	Está adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					85%
Suficiencia	Comprende los aspectos de cantidad y calidad					85%
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos del sistema metodológico y científico					85%
Consistencia	Está basado en aspectos técnicos, científicos acordes a la tecnología adecuada					85%
Coherencia	Entre los índices indicadores y dimensiones					85%
Metodología	Responde al propósito del trabajo bajo los objetivos a lograr					85%
Pertinencia	El instrumento es adecuado al tipo de investigación					85%
PROMEDIO		85%				

Aplicabilidad:

El instrumento puede ser aplicado (X)

El instrumento debe ser mejorado ()

Observaciones:

Ing.  Luis Omar Alvarado Meneses

CIP: 261254

Firma de experto

Validación: Porcentaje de devolución de documentos. Tercer experto

TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres de Experto: Huerta Rojas, Miguel Ángel

Título y/o Grado: Magister en Ingeniería de Sistemas

Fecha 14 /06/2021

TÍTULO DE TESIS

Sistema Home Smart a través de Energía Solar para Simplificar la interacción de personas con discapacidad de locomoción

Nombre del instrumento: Cuestionario de Medición de Satisfacción del Sistema Home Smart a través de Energía Solar para Simplificar la interacción de personas con discapacidad de locomoción.

Indicadores	CRITERIOS	Deficiente 0%-20%	Regular 21%-40%	Bueno 41%-60%	Muy Bueno 61%-80%	Excelente 81%-100%
Claridad	Está formado con el lenguaje apropiado					80%
Objetividad	Está expresado en conducta expresable					80%
Organización	Está adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					80%
Suficiencia	Comprende los aspectos de cantidad y calidad					80%
Intencionalidad	Adecuado para valorar aspectos del sistema metodológico y científico					80%
Consistencia	Está basado en aspectos técnicos, científicos acordes a la tecnología adecuada					80%
Coherencia	Entre los índices indicadores y dimensiones					80%
Metodología	Responde al propósito del trabajo bajo los objetivos a lograr					80%
Pertinencia	El instrumento es adecuado al tipo de investigación					80%
PROMEDIO		80				

Aplicabilidad:

El instrumento puede ser aplicado (X)

El instrumento debe ser mejorado ()

Observaciones:



MIGUEL ÁNGEL HUERTA ROJAS
Ingeniero de Sistemas y Computo
CIP N° 259977

Firma de experto

Anexo 7. Encuesta para la selección de la metodología

EVALUACIÓN DE METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE

TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres de Experto: PETRLIK AZABACHE IVÁN CARLO

Título y/o Grado:

Ph. D. () Doctor (X) Magister () Ingeniero () Otros:

Universidad que labora: Universidad Cesar Vallejo

Fecha: 01/07/2021

TÍTULO DE TESIS

SISTEMA HOME SMART A TRAVÉS DE ENERGÍA SOLAR PARA SIMPLIFICAR LA INTERACCIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD DE LOCOMOCIÓN EVALUACIÓN DE METODOLOGÍA DE SOFTWARE

Mediante la tabla de evaluación de expertos, usted tiene la facultad de calificar las metodologías involucradas, mediante unas series de preguntas marcando un valor en las columnas. Así mismo, le exhortamos en la correcta determinación de la metodología para el desarrollo de un **Sistema Home Smart a través de Energía Solar para Simplificar la interacción de personas con discapacidad de locomoción**, si hubiese algunas sugerencias:

ÍTEM	PREGUNTAS	Metodología			
		RUP	XP	SCRUM	OBSERVACIONES
1	Sistema ordenado para el diseño, implementación y documentación orientado a objetos.	1	3	2	
2	Sistema con pruebas e iteraciones en las que se pueda ir perfeccionando progresivamente.	2	3	2	
3	Sistema en el que se diseña bases y plantillas de acuerdo a la necesidad	2	3	2	
4	Proceso ordenado y gradual en fases de diseño, construcción y entrega.	2	3	3	
5	Maneja una arquitectura establecida partiendo de pequeños trabajos que se interrelacionan	2	3	3	
TOTAL		9	15	12	

Evaluar con la siguiente calificación: 15


DR. IVAN CARLO PETRLIK
AZABACHE
Firma de experto

1. Malo 2. Regular 3. Bueno

Sugerencias: La metodología que ha obtenido una mayor calificación es XP

EVALUACIÓN DE METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE

TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres de Experto: Alvarado Meneses, Luis Omar

Título y/o Grado: Ingeniero industrial

Ph. D. () Doctor () Magister () Ingeniero (X) Otros:

Universidad que labora: SENATI

Fecha: 13/06/2021

TÍTULO DE TESIS

SISTEMA HOME SMART A TRAVÉS DE ENERGÍA SOLAR PARA SIMPLIFICAR LA INTERACCIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD DE LOCOMOCIÓN EVALUACIÓN DE METODOLOGÍA DE SOFTWARE

Mediante la tabla de evaluación de expertos, usted tiene la facultad de calificar las metodologías involucradas, mediante unas series de preguntas marcando un valor en las columnas. Así mismo, le exhortamos en la correcta determinación de la metodología para el desarrollo de un **Sistema Home Smart a través de Energía Solar para Simplificar la interacción de personas con discapacidad de locomoción**, si hubiese algunas sugerencias:

ÍTEM	PREGUNTAS	Metodología			
		RUP	XP	SCRUM	OBSERVACIONES
1	Sistema ordenado para el diseño, implementación y documentación orientado a objetos.	1	3	2	
2	Sistema con pruebas e iteraciones en las que se pueda ir perfeccionando progresivamente.	2	3	2	
3	Sistema en el que se diseña bases y plantillas de acuerdo a la necesidad	2	3	2	
4	Proceso ordenado y gradual en fases de diseño, construcción y entrega.	2	2	1	
5	Maneja una arquitectura establecida partiendo de pequeños trabajos que se interrelacionan	1	3	1	
TOTAL		8	14	8	

Evaluar con la siguiente calificación: 14



Firma de experto

1. Malo

2. Regular

3. Bueno

Ing. Luis Omar Alvarado

Sugerencias: La metodología que ha obtenido una mayor calificación es XP CIP: 261254

EVALUACIÓN DE METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE

TABLA DE EVALUACIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres de Experto: PETRLIK AZABACHE IVÁN CARLO

Título y/o Grado: Huerta Rojas, Miguel Ángel

Ph. D. () Doctor (X) Magister (X) Ingeniero () Otros:

Universidad que labora: SENATI

Fecha: 14/06/2021

TÍTULO DE TESIS

SISTEMA HOME SMART A TRAVÉS DE ENERGÍA SOLAR PARA SIMPLIFICAR LA INTERACCIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD DE LOCOMOCIÓN EVALUACIÓN DE METODOLOGÍA DE SOFTWARE

Mediante la tabla de evaluación de expertos, usted tiene la facultad de calificar las metodologías involucradas, mediante unas series de preguntas marcando un valor en las columnas. Así mismo, le exhortamos en la correcta determinación de la metodología para el desarrollo de un **Sistema Home Smart a través de Energía Solar para Simplificar la interacción de personas con discapacidad de locomoción**, si hubiese algunas sugerencias:

ÍTEM	PREGUNTAS	Metodología			
		RUP	XP	SCRUM	OBSERVACIONES
1	Sistema ordenado para el diseño, implementación y documentación orientado a objetos.	1	3	2	
2	Sistema con pruebas e iteraciones en las que se pueda ir perfeccionando progresivamente.	1	3	2	
3	Sistema en el que se diseña bases y plantillas de acuerdo a la necesidad	2	3	2	
4	Proceso ordenado y gradual en fases de diseño, construcción y entrega.	1	2	1	
5	Maneja una arquitectura establecida partiendo de pequeños trabajos que se interrelacionan	2	2	1	
TOTAL		7	13	8	

Evaluar con la siguiente calificación: 13


MIGUEL ANGELO HUERTA ROJAS
Ingeniero de Sistemas y Cómputo
CIP N° 259877
Firma de experto

1. Malo 2. Regular 3. Bueno

Sugerencias: La metodología que ha obtenido una mayor calificación es XP

Anexo 8. Metodología de Desarrollo

Metodología de Desarrollo

Se consideró para el uso de la metodología el gráfico comparativo y las escalas conseguidas en la encuesta hacia la elección de la metodología (anexo: 5) metodologías de desarrollo de software, se determinó emplear la metodología XP (Extreme Programming)

Extreme Programming o XP, eXtreme Programming es una metodología de desarrollo de software ágil. Como otras metodologías ágiles, tiene herramientas, procesos y roles específicos. Aunque al autor de XP no se le ocurrió nada nuevo, tomó las mejores prácticas de desarrollo ágil y las fortaleció al máximo. Por eso la programación se llama extrema. (Zilberfarb 2008)

Anexo 9. Escala de Valoración

Valor	MALO	REGULAR	BUENO
Escala	1	2	3

Anexo 10. Planificación de la metodología XP

Fase	Actividad	Descripción
Planificación	Asambleas	En esta fase realizamos asambleas con las personas discapacitados de locomoción para saber sus demandas más necesarias
	Requerimientos funcionales	En todas las asambleas conseguimos sus requerimientos
	Requerimientos no funcionales	En todas las asambleas conseguimos sus requerimientos
Diseño del sistema	Asambleas	Una asamblea adicional para evaluar el diseño mas apropiado para un discapacitado de locomoción
	Diagrama de casos de uso	Se implemento diagrama de casos de uso
	Diseño de funcionalidad de	Se analiza que entorno son más indicado para un discapacitado de locomoción

	cada lugar de la vivienda	
	Diseño de la vivienda en autocad	Diseño de la vivienda en autocad
	Diseño con APP inventor para S.O. Android	Diseño de la app inventor para plataforma Android para un discapacitado de locomoción que lo va a manipular
	Diseño del circuito en el software de simulación Proteus	Diseño el circuito en el software de simulación Proteus para evaluar la parte electrónica y de los accesorios
Codificación	Codificación en Arduino IDE	Elaboración de codificación en Arduino IDE para Arduino Nano
	Implementación de Código en App Inventor	Implementación del aplicativo celular en app inventor
	Construcción del prototipo	Fabricación del prototipo o maqueta (ver figura. 8 y 9)
Implementación	Instalación de los accesorios en el prototipo	Instalación de los accesorios según el diseño elaborado en Proteus (ver figura. 10 y 11)
Pruebas	Resultado de Hipótesis	

Anexo 11. Fase I. Requerimientos funcionales

Nº	Requerimiento	Descripción
1	Ingreso al Sistema	Muestra un emparejamiento del smartphone por medio del Bluetooth al Sistema (modulo Bluetooth hc-06).
2	Gestionar iluminación	El propietario podrá encender y apagar la iluminación de cada ambiente de la vivienda desde su smartphone
3	Gestionar Puerta	El propietario podrá abrir y cerrar la puerta de la vivienda desde su smartphone
4	Gestionar Ventana	El propietario podrá abrir y cerrar la ventana de la vivienda desde su smartphone

Anexo 12. Fase I. Requerimientos no funcionales

Nº	Requerimiento	Descripción
1	Facilidad de Uso	El aplicativo (app) debe ser entendido y manipulado con facilidad por todos los usuarios
2	Eficiencia.	Se manipulará el sistema sin ningún problema
3	Facilidad de Mantenimiento	El sistema recibirá actualizaciones para su mejora constante
4	Confiabilidad	El sistema se mantiene operando en caso de falla, se podrá reiniciar y para su correcto funcionamiento

Anexo 13. Fase II. Modelado de casos de uso

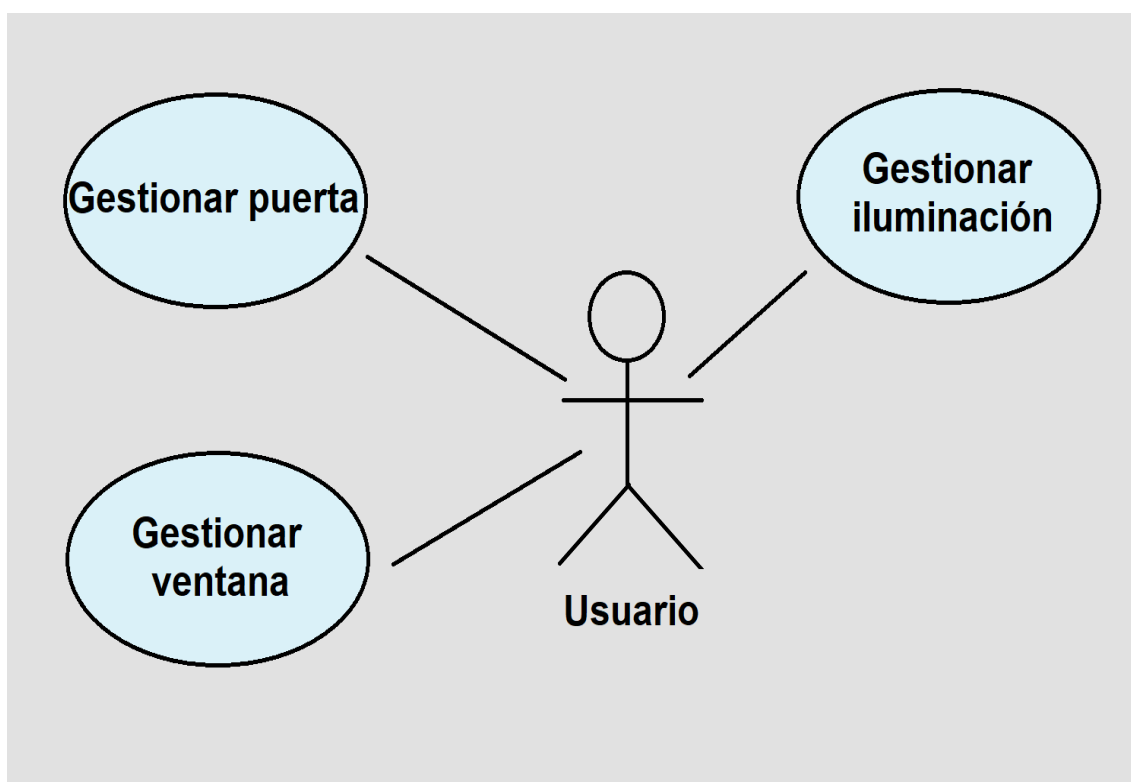


Figura 2. Diagrama de casos de uso.

Anexo 14. Fase II. Modelado de vivienda en AutoCAD

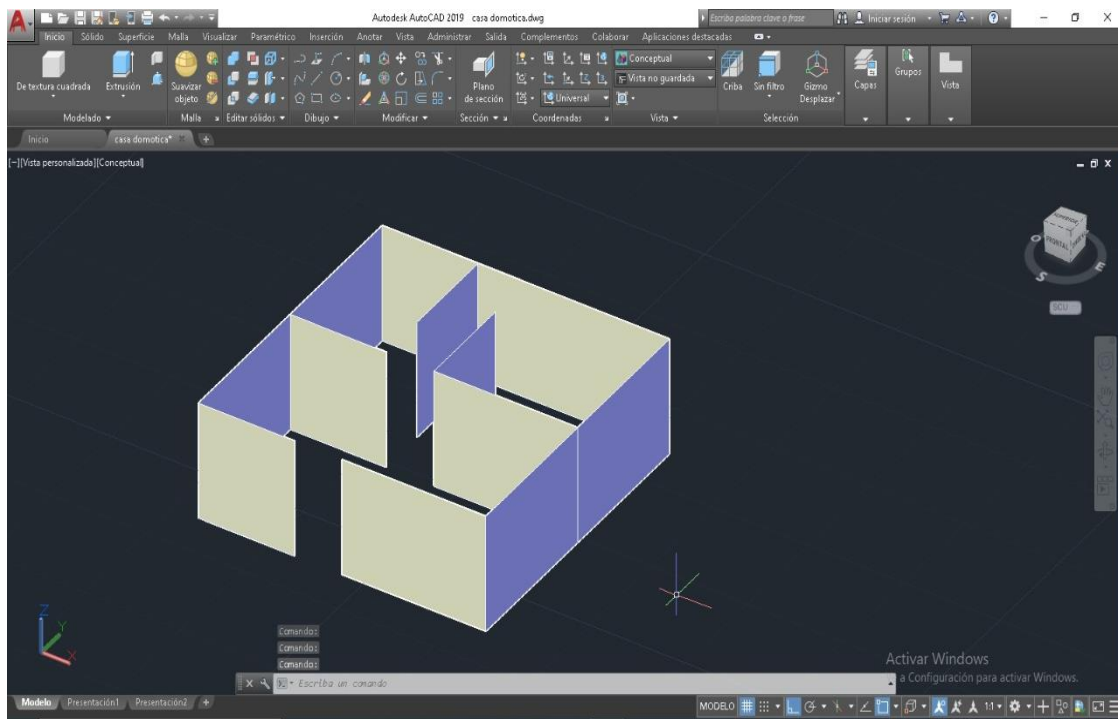


Figura 3. Diseño de la vivienda en AutoCAD.

Anexo 15. Fase II. Diseño de la app en App Inventor



Figura 4. Construcción de la app e APP INVENTOR.

Anexo 16. Fase III. Codificación para Arduino

```

casa_domotica Arduino 1.8.15
Archivo Editar Programa Herramientas Ayuda
casa_domotica $

#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial mySerial(11, 12); // RX, TX
#include <Servo.h>

Servo sv1;
Servo sv2;

char dato;

#define s1 A0
#define s2 A1
#define s3 A2
#define s4 A3

#define led1 7
#define led2 6
#define led3 2

int flag = 0;

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

  sv1.attach(3);
  sv2.attach(5);
  sv1.write(100);
  sv2.write(100);

  pinMode(s1, INPUT);
  pinMode(s2, INPUT);
  pinMode(s3, INPUT);
  pinMode(s4, INPUT);
}

```

```

pinMode(led2, OUTPUT);
pinMode(led3, OUTPUT);
delay(500);
}
void test() {
  Serial.print("S1:");
  Serial.print(digitalRead(s1));
  Serial.print(" ");
  Serial.print("S2:");
  Serial.print(digitalRead(s2));
  Serial.print(" ");
  Serial.print("S3:");
  Serial.print(digitalRead(s3));
  Serial.print(" ");
  Serial.print("S4:");
  Serial.print(digitalRead(s4));
  Serial.println(" ");
}
void loop() {
  if (mySerial.available() > 0) {
    dato = mySerial.read();
    Serial.println(dato);
  }
  if (dato == 'A') {
    sv1.write(30);
  }
  if (dato == 'B') {
    sv1.write(100);
  }
  if (dato == 'C') {
    sv2.write(30);
  }
  if (dato == 'D') {
    sv2.write(100);
  }
}

```

```
    if (digitalRead(s3) == 0) {
        digitalWrite(led2, 1);
    }
    else {
        digitalWrite(led2, 0);
    }
    if (digitalRead(s4) == 0) {
        digitalWrite(led3, 1);
    }
    else {
        digitalWrite(led3, 0);
    }
}
if (flag == 1) {
    if (dato == 'E') {
        digitalWrite(led1, 1);
    }
    if (dato == 'F') {
        digitalWrite(led1, 0);
    }
    if (dato == 'G') {
        digitalWrite(led2, 1);
    }
    if (dato == 'H') {
        digitalWrite(led2, 0);
    }
    if (dato == 'I') {
        digitalWrite(led3, 1);
    }
    if (dato == 'J') {
        digitalWrite(led3, 0);
    }
}
}
```

Figura 5. Código Arduino IDE.

Anexo 17. Fase III. Codificación en App Inventor

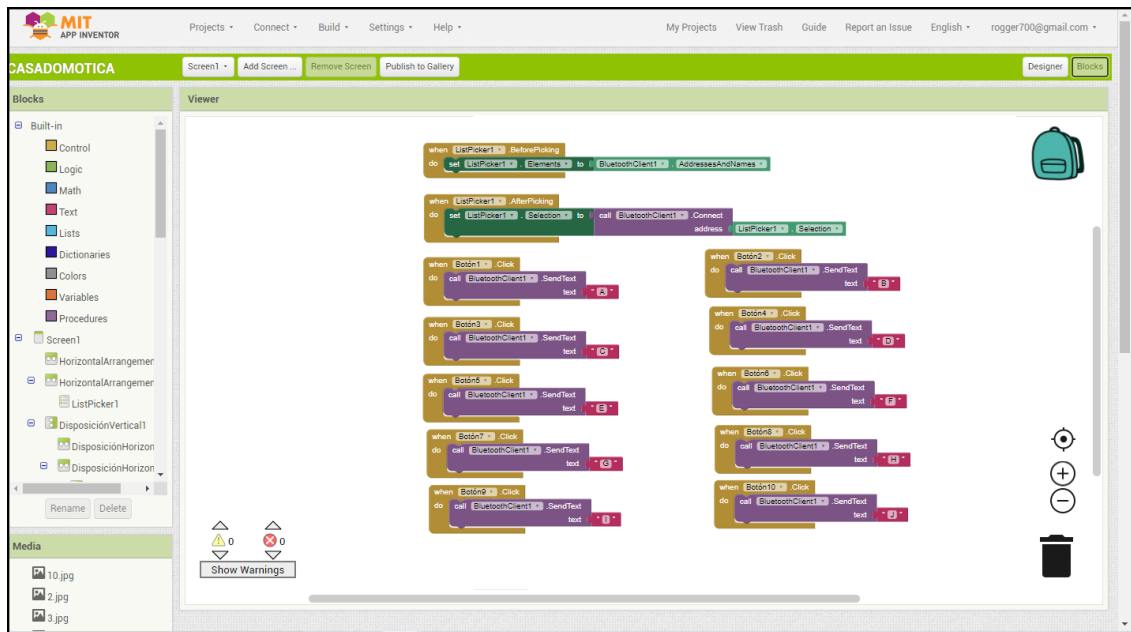


Figura 6. Codificación en App Inventor.

Anexo 18. Fase IV. Implementación

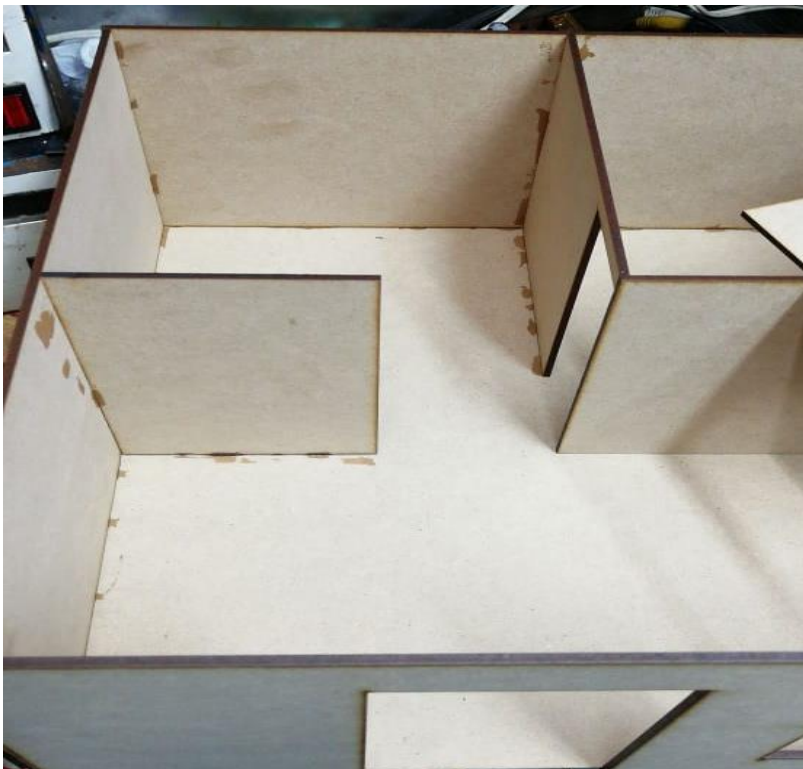


Figura 7. Implementación del prototipo.



Figura 8. Implementación del prototipo.

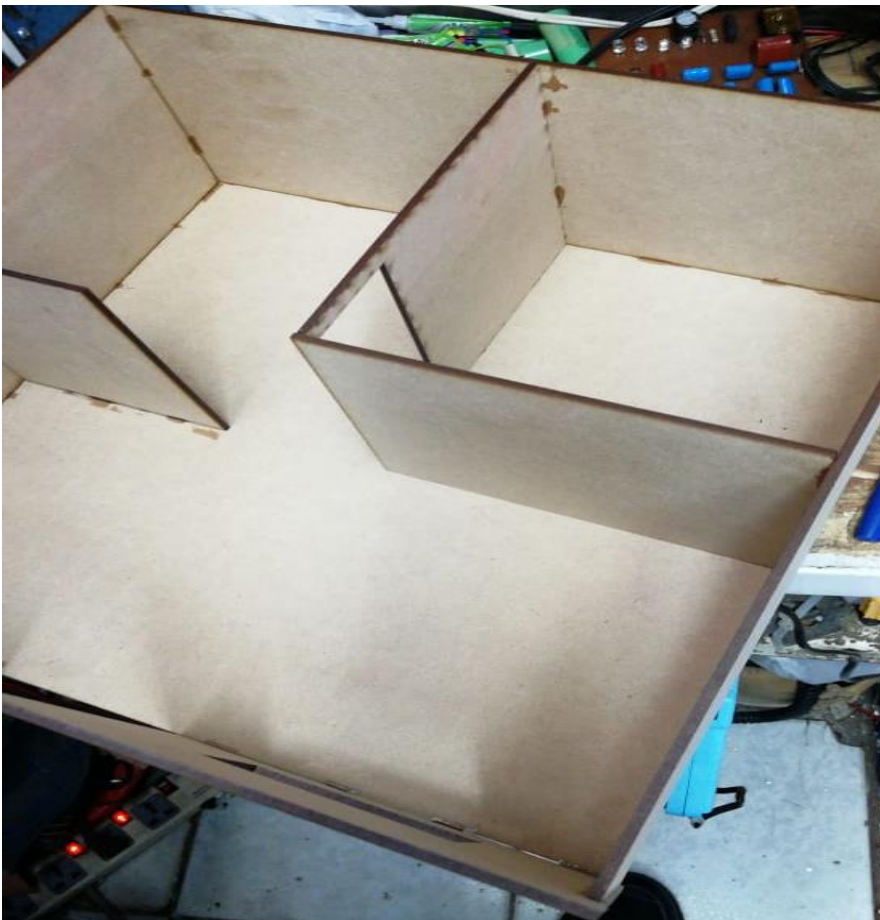


Figura 9. Implementación del prototipo.

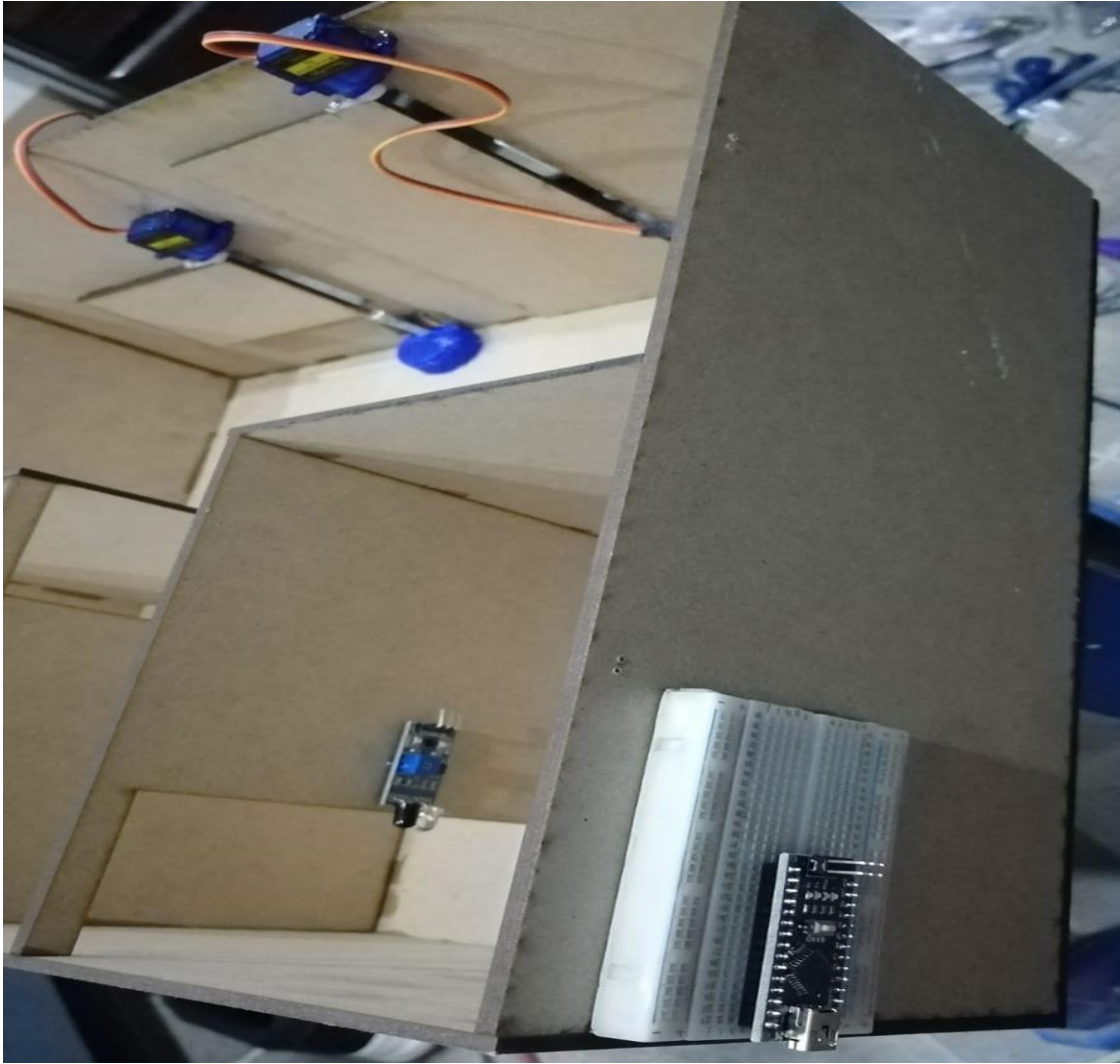


Figura 10. Implementación del prototipo.

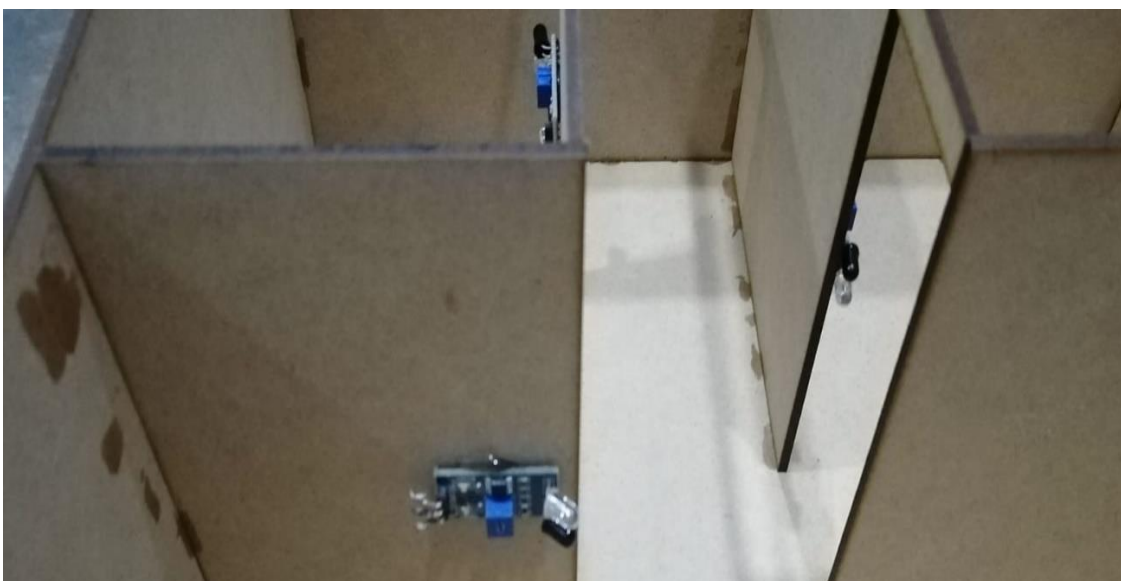


Figura 11. Implementación del prototipo.



Figura 12. Implementación del prototipo terminado.

Anexo 19. Costo de Materiales

COSTO DE MATERIALES				
Nº	Material	Cantidad	Costo Unitario	Total
1	Papel Bond A4 – (Millar)	1	S/. 20.00	S/. 20.00
2	Cartucho Negro Canon	1	S/. 40.00	S/. 40.00
3	Cartucho Color Canon	1	S/. 60.00	S/. 60.00
4	Fotocopias	100	S/. 00.05	S/. 5.00
5	Memoria USB	1	S/. 20.00	S/. 20.00
7	Lapiceros	4	S/. 3.00	S/. 12.00
TOTAL				S/. 157.00

Anexo 20. Costo Software

BIENES DE INVERSIÓN: SOFTWARE			
Nº	Descripción	Cantidad	Total
1	Arduino Software	1	S/. 0.00
2	Microsoft Windows 10	1	S/. 0.00
3	App Inventor	1	S/. 0.00
4	Proteus (versión de prueba)	1	S/. 0.00
TOTAL			S/. 0.00

Anexo 21. Costo de Servicios

COSTO DE SERVICIOS				
Nº	Descripción	Monto Mensual	Nº Meses	Monto S/.
1	Consumo de Energía	S/. 20.00	3	S/. 60.00
3	Transporte	S/. 10.00	3	S/. 30.00
4	Otros	S/. 20.00	3	S/. 60.00
TOTAL				S/. 150.00

Anexo 22. Bienes de Inversión – Hardware

BIENES DE INVERSIÓN: HADWARE					
Nº	Equipos	Descripción	Cantidad	Costo Unitario	Total
1	Arduino	Nano CH340G mini-USB	1	S/. 30.00	S/. 30.00
2	Cables jumper	De colores para conexión	100	S/. 0.10	S/. 10.00
3	Micro servo	Micro servo sg90 1.5 kg	2	S/. 15.00	S/. 30.00
4	Motor DC	Motor DC simple	2	S/. 30.00	S/. 60.00
5	Protoboard	Sorderless	1	S/. 20.00	S/. 20.00
6	Laptop Samsung	15.6", 1 TB hdd. 8 Gb ram	1	S/. 2,500.00	S/. 2,500.00
7	metros de cable	Cable delgado	6	S/. 2.00	S/. 6.00

8	Triplay	Plancha entera	1	S/. 80.00	S/. 80.00
9	Ángulos	Para madera	80	S/. 40.00	S/. 40.00
10	Mango de sierra y hoja	Cortar madera	1	S/. 20.00	S/. 20.00
11	Tornillos	Caja	1	S/. 10.00	S/. 10.00
12	Huawei Mate 20 Lite	Android™ 10, MT6572M Dual-Core 4 Ghz, ram: 4 Ghz. rom: 64 GB, WIFI 802.11b/g/n, Bluetooth	1	S/. 750.00	S/. 750.00
TOTAL					S/. 3,556.00

Anexo 23. Presupuesto

Nº	Tipos de Costo	Monto (S/.)
1	Recursos Humanos	00.00
2	Recursos Materiales	157.00
3	Bienes de Inversión Software	0.00
4	Bienes de Inversión Hardware	3,556.00
5	Servicios	150.00
TOTAL		3,863.00

Anexo 24. Fotos con las personas con discapacidad de locomoción



Figura 13. Persona con discapacidad de locomoción.



Figura 14. Persona con discapacidad de locomoción.

Anexo 25. Autorización para la realización y difusión de resultados

*** INSTALACIONES ELÉCTRICAS INDUSTRIALES**
*** ELABORACIÓN DE SISTEMAS DE PUESTAS DE TIERRA MEDICIÓN Y PROTOCOLOS**
*** REBOBINADO DE MOTORES INDUSTRIALES**
*** MANTENIMIENTO DE TABLEROS ELÉCTRICOS DE MT - BT**
*** INSTALACIONES DE EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO**
*** MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE REFRIGERACIÓN INDUSTRIAL**
*** PROGRAMACIÓN DE VARIADORES DE VELOCIDAD**
*** SISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO CAT. 6A-7 CENTRALES TELEFÓNICAS INTERCOMUNICADORES**
*** ENERGÍA ESTABILIZADA UPS**
*** TABLEROS DE TRANSFERENCIAS BYPASS**
*** SERVICIOS GENERALES**

J&F ELECTEL INDUSTRIAL E.I.R.L.
Soluciones integral en redes y electricidad

J&F ELECTEL INDUSTRIAL E.I.R.L.
Soluciones integral en redes y electricidad

CARTA DE AUTORIZACIÓN

Yo, **JOSÉ ALBERTO VILCA TORRES** identificado con DNI N° 10488348 Gerente General de la empresa, **J&F ELECTEL INDUSTRIAL E.I.R.L.** con RUC 20603154569.

Certifica:

Que el Sr. **HUGO ROGER VILLENA CABRERA** identificado con DNI N° 80612697, cuenta con el permiso de la empresa para el desarrollo de su trabajo de investigación y elaboración de prototipos en las instalaciones de la empresa.

Dicha investigación podrá realizarlo solo hasta la terminación del desarrollo de la tesis en el ciclo académico que corresponda a la carrera de Ingeniería de sistemas de la universidad Cesar Vallejo año 2021.

Se expide el presente certificado a petición del interesado para fines que estime conveniente.

San Juan de Miraflores, 12 de julio 2021.

JOSÉ ALBERTO VILCA TORRES
J&F ELECTEL INDUSTRIAL E.I.R.L.
GERENTE GENERAL

Az. Torre Paz 426 of. 03 - S.J.M. / Cel: 997312858
E-mail: electroteIndustrial@gmail.com

Anexo 26. Informe de originalidad del Turnitin



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

¹⁵
FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

"Sistema Home Smart a través de Energía Solar para Simplificar la interacción de personas con discapacidad de locomoción"

¹
TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE SISTEMAS

AUTOR:

Br. Villena Cabrera Hugo Roger (ORCID: 0000-0002-4437-443X)

ASESOR:

Mg. LIENDO ARÉVALO, MILNER DAVID. 0000-0002-7665-361X

²
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistema de Información y Comunicaciones

INFORME DE ORIGINALIDAD

9%

INDICE DE SIMILITUD

7%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE