

SISTEMA DOMÓTICO PARA MEJORAR EL CONFORT AL REALIZAR ACTIVIDADES PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD DE LOCOMOCIÓN UTILIZANDO TECNOLOGIA ARDUINO Y ANDROID

HOME AUTOMATION SYSTEM TO IMPROVE THE COMFORT TO PERFORM ACTIVITIES FOR PEOPLE WITH LOCOMOTION DISABILITIES USING ARDUINO TECHNOLOGY AND ANDROID

Jean Carlo Diego López Pulache¹

¹ Estudiante de la Escuela de Ingeniería de Sistemas, Universidad Cesar Vallejo-Trujillo
Jean_lopez@outlook.com, jclopezp@ucvvirtual.edu.pe

Resumen

El objetivo de esta investigación es conocer cuánto mejora el confort al implementar un Sistema Domótico para personas con discapacidad de locomoción, esto a través de un dispositivo móvil Android que envía datos vía Bluetooth. Para llevar a cabo todo el desarrollo se planteó seguir con una metodología XP (Extreme Programming) ya que simplifica el diseño y agiliza el desarrollo, además de hacer más fácil el mantenimiento del software. Adicionalmente se utilizaron componentes electrónicos como El arduino Mega 2560, modulo Bluetooth HC-06, Modulo HX711, celda de peso y otros componentes como, led's, servomotores, motores DC y otros. El Software fue compilado en C para arduino y, para Android fue usado APP Inventor. Se pudo obtener un aumento del 238.33% del promedio de actividades ejecutadas dentro del hogar, así mismo, el tiempo promedio para prender o apagar un foco se redujo en un 76.95%, concluyéndose que el sistema propuesto mejora el confort de las personas con discapacidad de locomoción al realizar sus actividades.

Descriptor: Domótica, tecnología arduino, discapacidad de locomoción.

Abstract

The general objective of this research is to know how much comfort improves when implementing a Home Automation System for people with locomotion disabilities, this through an Android mobile device that sends data via Bluetooth. To carry out the whole development, it was proposed to continue with an XP methodology (Extreme Programming) as it simplifies the design and streamlines the development, in addition to making software maintenance easier. In addition, electronic components such as Arduino Mega 2560, Bluetooth module HC-06, Module HX711, weight cell and other components such as led's, servomotors, DC motors and others. The software was compiled in C for Arduino and for Android, the APP Inventor was used. It was possible to obtain a 238.33% increase in the average number of activities carried out in the home. Likewise, the average time to turn on or off a focus was reduced by 76.95%, concluding that the proposed system improves the comfort of people with locomotion disabilities when carrying out their activities.

Keywords: Domotics, arduino technology, locomotion disability.

1. Introducción

"La discapacidad es un concepto que evoluciona y que resulta de la interacción entre las personas con deficiencias y las barreras debidas a la actitud y al entorno que evitan su participación plena y

efectiva en la sociedad, en igualdad de condiciones con las demás [2].

La asociación de Discapacitados de Locomoción de la Libertad tiene 12 años desde su fundación, y tiene como objetivo, el desarrollo integral a través de la lucha de leyes, sensibilizaciones, etc.

Uno de los grandes problemas actualmente para estas personas discapacitadas de locomoción está en las actividades domésticas, tanto al entrar a su casa, al abrir la puerta, o encender un foco, como también al trasladarse dentro de su casa, etc.

Como antecedentes tenemos la investigación de Tapia [3], que tuvo como objetivo mejorar la automatización de los servicios de los miembros del hogar a través del desarrollo de un sistema domótico basado en plataforma arduino, encontrando un satisfactorio decremento en el tiempo de encendido y apagado de luces, en el sistema de ventilación, como el ahorro de energía. Así mismo la investigación de Guerra [4] tuvo como objetivo el diseño de un sistema de control domótico y de seguridad el cual permite supervisar la actividad en el hogar mediante sensores de movimiento, videocámaras, tener puertas controladas remotamente; además de brindar la facilidad de controlar a través de un dispositivo móvil. Este sistema pretende reducir los costos en comparación con otras soluciones disponibles en el mercado actual y para ello este diseño se centró en el micro-controlador y micro-computador Raspberry Pi.

Según Molina [5], un sistema domótico está constituido por 4 características: Ahorro, debido a que no es necesario las centrales de riego, incendios, alarmas, accesos, etc., ya que el sistema domótico es quien controla, supervisa y gestiona todo. Comodidad en la gestión diaria, manejado todo desde una central, en este caso desde un dispositivo móvil o programado con anterioridad. Seguridad para el buen funcionamiento, que el sistema posee y una unidad central micro-procesada que supervisa y gestiona el correcto funcionamiento de todas las partes eléctricas de la instalación y de los elementos asociados a ella, también en la seguridad que el sistema domótico pueda ofrecer. Seriedad y Responsabilidad, referido a la garantía del fabricante de los equipos, que avalan el buen

funcionamiento de toda la instalación ofreciendo así mismo el servicio de mantenimiento las 24 horas al día del sistema domótico o de la

instalación eléctrica, una revisión anual del sistema domótica y de todos los elementos asociados a él, etc.

2. Metodología

El tipo de estudio es una investigación aplicada, la cual busca saber que tanto influye un sistema domótico para el confort al realizar actividades para las personas con discapacidad locomotora en la asociación de discapacitados de la Libertad y, el método de diseño es cuasi-experimental, ya que el test se hizo al grupo de medida sin el sistema, y luego se hizo el test con el sistema implementado.

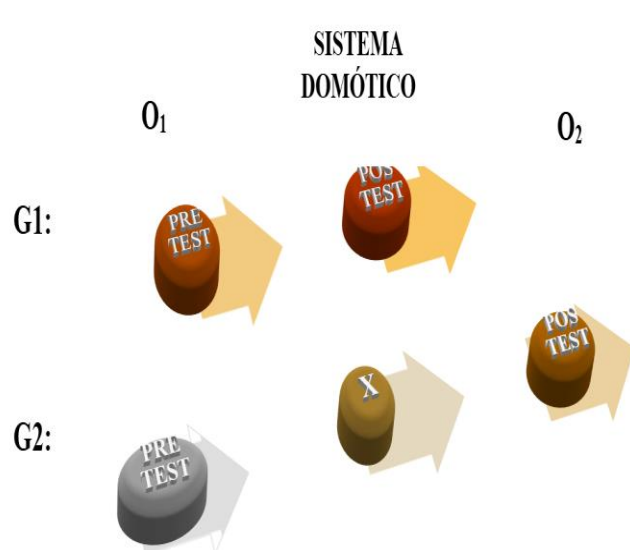


Figura1: Metodología del sistema Domótico.
Fuente: Elaboración propia.

Donde:

G1: Grupo Experimental sin el Sistema Domótico.

G2: Grupo experimental con el sistema Domótico.

O1: Confort para realizar actividades en la asociación de discapacitados de locomoción de la libertad antes de implementar el sistema domótica.

X: Sistema Domótico.

O2: Confort para realizar actividades en la asociación de discapacitados de locomoción de la libertad después de implementar el sistema domótica.

3. Variables de Operacionalización

Variable Independiente: Sistema Domótico, Según [7] "Se considera un sistema domótico o "inteligente" a aquel que bajo una misma central gestiona todos los servicios de una vivienda, para el máximo aprovechamiento de todo lo instalado

Estos pueden ser controlados de forma presencial o remota, mediante la red internet, Bluetooth, o telefonía.”

Variable Dependiente: Confort, “El término confort, es de hecho un galicismo, que puede ser substituido por el de bienestar, aunque éste parece ser más amplio y relacionado directamente con la salud, la Organización Mundial de la Salud. Según [7] se define la salud como “el estado de completo bienestar físico, mental y social del individuo y no solamente la ausencia de adicciones o enfermedades”. Por otro lado entendemos por confort al estado físico y mental en el cual el hombre expresa satisfacción (bienestar) con el medio ambiente circundante”

3.1 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Tabla1: Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

TÉCNICA	INSTRUMENTO	INFORMANTE
Entrevista	Guía de entrevista	Presidenta
Encuesta	Cuestionario	Personas inscritas en la asociación
Observación	Guía de Observación	Presidenta
Resumen	Fichas Bibliográficas	Conceptos, antecedentes, internet, tesis

Fuente: Elaboración propia.

3.2. Población

Se tomaron criterios para la selección de la población y se tomó a las personas que asisten activamente y están inscritas en la misma. Teniendo un total de 29 personas

4. Resultados y discusión

4.1. Planificación

Se hizo un cuadro de requerimientos funcionales como: Acceso al sistema, gestionar

ascensor, gestionar grúa de techo, detalle de peso diario, gestionar puertas, gestionar ventanas, gestionar ventiladores, gestionar focos. Y no funcionales como: facilidad de uso, eficiencia, facilidad de mantenimiento, confiabilidad.

4.2. Diseño

Se implementó los casos de uso para ver como interactúa el sistema por cada acción enviada. También el modelo de la casa inteligente, con puertas y accesos acondicionados para facilitar el tránsito y libertad de esparcimiento dentro del hogar para las personas con discapacidad de locomoción. El diseño de la app para dispositivo móvil que controlara la casa, y el diseño de la topología, de las instalaciones de eléctricas y componentes asociados al sistema domótico.

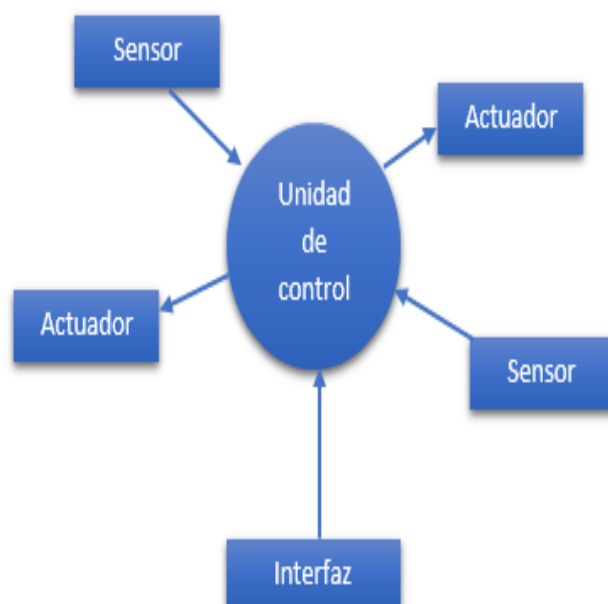


Figura 2: Arquitectura del Sistema Domótico. Fuente: Elaboración propia.

4.3 Codificación

Se dividió en dos partes, la primera esta compilada en la placa arduino [8] en lenguaje de programación C, y el código para el dispositivo móvil, usando APP Inventor.

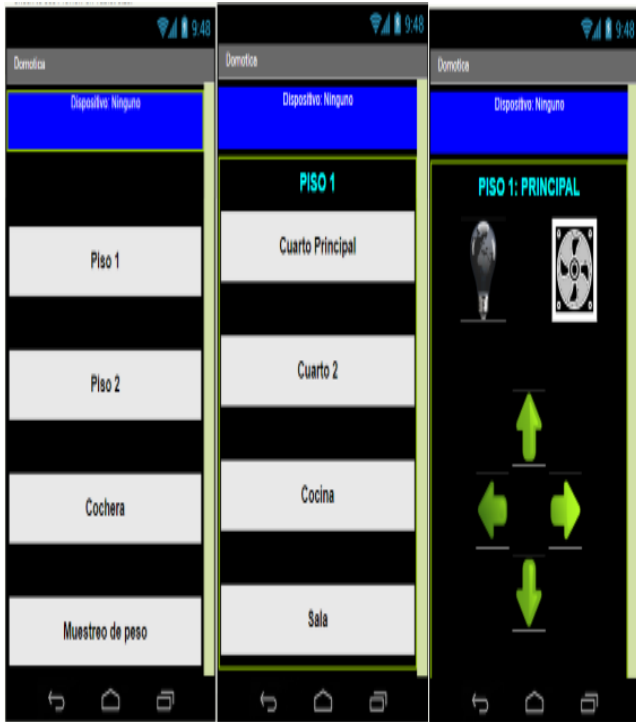


Figura 3: Diseño de la app en App Inventor.
Fuente: Elaboración propia.

4.4 Implementación

Donde se culmina mostrando como queda la casa domótica y se verifica su buen funcionamiento.



Figura 4: Maqueta del Sistema Domótico.
Fuente: Elaboración propia.

De los resultados obtenidos, se puede deducir que las actividades más significativas y con menos comodidad que ellos realizan es la de ir a encender un interruptor de un foco, también el de levantarse a abrir una puerta o ventana puesto que su “discapacidad” hace un poco más difícil que a cualquier otra persona sin problemas, también la acción de subir y bajar de su cama a su silla de ruedas, o llevar también un control de su peso. Así mismo la dificultad con la que tienen que subir al segundo nivel de su hogar.

Para este estudio se trabajó con la asociación de discapacitados de la Libertad ubicada en la ciudad de Trujillo que cuenta, con un total de 29 personas inscritas, quienes son los que asisten regularmente. Se discutió cómo hacer más fácil y seguro sus actividades más comunes, se diseñó una casa modelo para una persona con discapacidad de locomoción.

5. Conclusiones

Según los resultados y discusiones que se pudieron observar, se obtuvo lo siguiente:

- Se Aumentó las cantidades de actividades ejecutadas en más de un 238% después de la implementación del sistema domótico (actualmente es de 2.069 y con el sistema domótico propuesto es de 4.931)
- Se observa que el Tiempo promedio para prender o apagar un foco actualmente es de 34.566 segundos y con el sistema domótico propuesto es de 7.966 segundos, lo que es una reducción significativa, siendo un 76.954% (26.6 seg.) menos.
- Se disminuyó el tiempo promedio en prender y apagar ventiladores, abrir y cerrar puertas, abrir y cerrar ventanas considerablemente después de la implementación del sistema domótico.
- Se observa que la cantidad de accidentes promedio al mes actualmente es de 3.55 veces y con el sistema domótico propuesto este riesgo es nulo, lo que es un gran decremento significativo, siendo un 100% menos.

6. Agradecimientos

- A la Universidad César Vallejo, la cual nos acogió en su institución y nos inculcó valores y enseñanzas. A los docentes quienes compartieron experiencias y conocimientos.

- A la ing. Lourdes Roxana Díaz Amaya, por su asesoría y consejos en el presente trabajo.

- A mi asesor el ing. Laín Cárdenas Escalante quien me asesoró en el desarrollo del presente informe apoyándome en mis dudas.

- A mis compañeros que en el transcurso de la carrera siempre mostraron solidaridad y compañerismo en todos sus sentidos.

[6] Organización Mundial de la Salud (OMS). [homepage on Internet] . New York: Constitución de la Organización Mundial de la Salud; c1946 [consultado 11 de setiembre 2015]. Disponible en: <http://apps.who.int/gb/bd/PDF/bd47/SP/constitucion-sp.pdf?ua=1>

[7] Arduino [homepage en internet].USA; c2014. [Consultado: 26 Octubre 2015].Disponible en: <https://www.arduino.cc/en/main/software>

[8] Huidobro J .Domótica: Edificios Inteligentes. México: Editorial Limusa S.A.; 2006.

7. Referencias Bibliográficas

[1] Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Primera Encuesta Nacional Especializada Sobre Discapacidad. 2012.

[2] Organización de las Naciones Unidas (ONU) [homepage on Internet].New York: Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad y Protocolo Facultativo; c2006 [citado 12 agosto2015]. Disponible en: <http://www.un.org/disabilities/documents/convention/convoptprot-s.pdf>

[3]Tapia W. Solución Domótica para la Automatización de Servicios del Hogar Basado en la Plataforma Arduino [Tesis]. Trujillo: Universidad Cesar Vallejo. Facultad de Ingeniería. Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas; 2015.

[4] Guerra F. Diseño de un Sistema de Control Domótico y Video Vigilancia Supervisado por un Teléfono Móvil [Tesis]. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú. Facultad de Ciencias e Ingeniería; 2013.

[5] Molina J [Homepage en internet]. San Juan: Profesor Molina; c2014 [Consultado 20 octubre 2015]. Disponible en: http://www.profesormolina.com.ar/tecnologia/domotica/sist_domo.htm.