

Propuesta de Diseño e Implementación de un Prototipo de Sistema de Manejo de Iluminación/Climatización Automático

Robert Pedro, Universitario¹, César Bautista, Universitario², Manuel Reyes, Universitario³ y Fabián Carrillo, Universitario⁴

Universidad APEC, República Dominicana, robert1709pedro@outlook.com, manuelreyes31@hotmail.com
Universidad APEC, República Dominicana, cesaraugustobautistas@gmail.com, fccf96@hotmail.com

Abstract— This document shows the proposal of the design and building of a system capable of managing the lightning and climatization installations of a house, by the installation of a prototype module and its companion app. The app will allow the user to operate the module either manually or by selecting previously designed “environments”, according to standard parameters defined..

Keywords—Light, Temperature, Control, Domotics, Automation.

I. INTRODUCCIÓN

La domótica puede describirse en pocas palabras como la automatización aplicada al hogar. Actualmente representa una gran tendencia de estudio e innovación.

Desde el surgimiento de la domótica e inmótica se ha buscado la estandarización, con el objetivo de implementarse en el mercado mundial, basándose en ciertas normas y especificaciones que permitan la integración de dispositivos de una mejor forma.

Un concepto muy importante es esta área es el de “hogar”, este consiste en la integración tecnológica a fin de acomodar ciertas características de una vivienda, como son su seguridad, climatización, confort, eficiencia, entre otros.

Este proyecto tiene como iniciativa responder a ciertas características (confort y eficiencia), a través de la creación de un dispositivo capaz de regular dichas variables, tanto por escenarios predeterminados, como por conveniencia del usuario.

II. OBJETIVO GENERAL

Diseñar un dispositivo capaz de regular la iluminación y la climatización del hogar, acorde con los requerimientos personales del usuario.

III. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

-Determinar las condiciones óptimas “estándar” de ciertos lugares del hogar.

-Diseñar e implementar un modelo prototipo que regule la iluminación y climatización del hogar, acorde con los estudios realizados, de forma eficiente.

-Diseñar una interfaz de control amigable para el usuario que permita el manejo de la regulación.

IV. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

El término domótica se compone de la unión de la palabra “domo” que proviene del latín domus cuyo significado es casa y el sufijo “tica” de automática. Otros autores asumen que “tica” proviene de la unión TIC (Tecnologías de la información y la comunicación), y la “a” de automatización.

La domótica representa una respuesta a ciertas condiciones presentadas en los hogares, como son la climatización, la iluminación, el ahorro energético, gestión eficiente, ocio, entre otros. Dicha respuesta va orientada a una “forma eficiente” de las características presentadas, y ha venido en forma de numerosos dispositivos y equipos para manejar cada una de forma individual, o en algunos casos, de forma colectiva.

Para crear equipos capaces de responder a todas las situaciones presentadas, se requiere de tecnología compleja y minuciosa. De igual forma, cabe destacar que no todas las personas tienen las mismas preferencias a algunas de estas características, al presentarse ciertos escenarios.

El número de patentes en tecnología domótica, sacadas del campo fecha de publicación (PD), ha sido creciente en el periodo estudiado 1989 - 2008, destacando el año 2006 con el mayor número de concesiones (16,4%); seguido del año 2008 con (14,5%). La primera patente fue encontrada en 1989 un año antes del inicio de la construcción de la casa inteligente, por Ken Sakamura. Del mismo modo, en la figura 1, se observa claramente que el número de solicitudes de patentes evoluciona favorablemente a través de los años, teniendo una leve caída en el 2007 y de nuevo un aumento en el 2008, estos resultados coinciden con lo indicado por Archibugi y Otros (1996); los indicadores de actividad tecnológica, miden los productos

desarrollados por los centros de investigación y desarrollo y por la industria.

y la ausencia de una oferta tecnológica capaz de abastecer, se requiere la creación y el aporte de nuevas ideas.

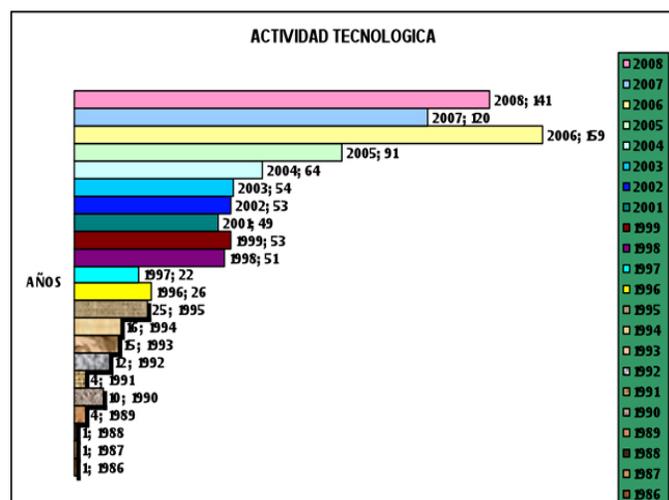


Fig 1. Número de Patentes Generadas por Año (1986-2008)

De estas patentes, fue tomada una muestra de un total de 1,200 aproximadamente, para analizar los campos de aplicación. Se denota una tendencia a la solución de problemas de seguridad, con poco enfoque a la gestión energética del hogar, y al confort del usuario.

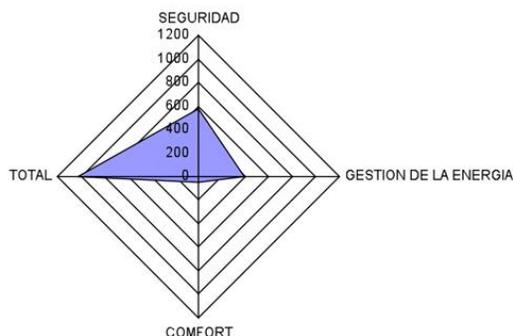


Fig 2. Número de Patentes Generadas Según Utilidad/Aplicación

Esto contrasta con la creciente demanda de equipos de esta índole. Es decir, actualmente hay grandes exigencias referentes al aseguramiento de un hogar confortable y adecuado. De igual forma, la eficiencia energética es un problema imperante, aún por resolver en varias casas.

El campo de la domótica ha propuesto diferentes alternativas para enfrentar estas deficiencias, y ha demostrado ser un área capaz de solventarlas. Sin embargo, con la creciente demanda,

La propuesta a presentar responde a dos problemáticas:

- 1) La gestión eficiente del consumo energético del hogar.
- 2) Adaptar el hogar a ciertas preferencias del inquilino/os, dados ciertos escenarios o eventos.

Con ello no sólo se procura garantizar eficiencia energética al hogar, sino que también se busca crear un producto atractivo al usuario, con el que pueda modificar su entorno y sentirse cómodo y a gusto.

V. MARCO TEÓRICO

A. Clasificación de un Sistema Domótico

Los SD están divididos en 4 áreas de gran importancia que comúnmente son conocidos como “ámbitos de aplicación” y cada uno de ellos posee otra sub-áreas que son igual de importante, debido a que cuando uno está a punto de trabajar en un SD debe de clasificar el ámbito al que pertenece, si bien es cierto que no necesariamente puede permanecer en un solo ámbito de igual manera es importante dar a conocer la razón de su enfoque y de así de manera más fácil para el futuro desarrollador poder distinguir las características de un proyecto y poder brindar soluciones a los problemas que se dan a la hora de crear un SD.

Las principales áreas son

Ahorro energético: Ayudan a mejorar la gestión y la eficiencia de la energía del hogar.

Nivel de confort: Ayudan a aumentar la calidad de vida de los inquilinos.

Protección y seguridad: Consiste en una red de seguridad enfocada a proteger a los inquilinos y los bienes patrimoniales.

Comunicaciones: Son los sistemas de infraestructuras de comunicaciones.

B. Estructura de un Sistema domótico

Un sistema domótico incluye los siguientes componentes:

Controlador: estos gestionan los procesos del sistema, controlan las acciones a partir de rutinas programadas que tiene como entrada la señal del sensor.

Sensores: adquieren datos del entorno conocidos también como “sentidos del sistema” pues estos son capaces de adquirir información de; temperatura, presencia, movimientos, luz entre otros.

Actuadores: reciben órdenes del controlador y la transforman en señales de: aviso, temporización, conmutación, regulación, etc...

Medios de transmisión: son los medios físicos utilizados para enviar y recibir información desde y hacia el controlador y de los demás elementos.

Elementos externos: son los elementos a controlar (Ventanas, Puertas, Luces, etc.)

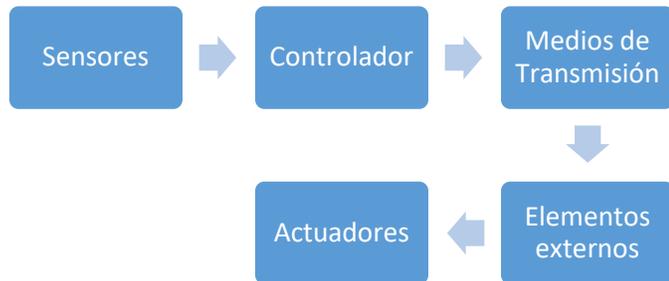


Fig 3. Estructura y Componentes de un Sistema Domótico.

C. Arquitectura de un Sistema domótico

Con la arquitectura se define cómo es la interconexión de los elementos del sistema domótico. Esta puede ser centralizada o distribuida.

La arquitectura centralizada consiste en que el controlador maneja a los actuadores acorde con la información recibida por los usuarios y los sensores.

Mientras que la arquitectura distribuida se utiliza un “único bus” para conectar al controlador a los demás elementos.

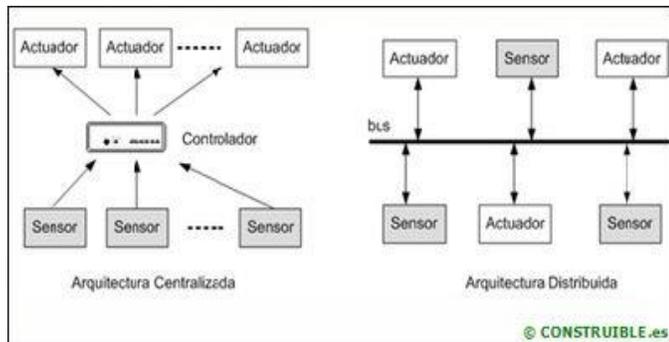


Fig 4. Esquema de los diferentes tipos de arquitectura para un sistema domótico

VI. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

A. Descripción General de la Propuesta

La propuesta a presentar consiste en el diseño de un dispositivo capaz de regular la iluminación y la climatización de ciertas áreas del hogar de forma eficiente.

A la vez, permitirá que el usuario/inquilino sea capaz de configurar dicho dispositivo, a través de una interfaz amigable, la cual le permita manejar la iluminación y climatización del hogar, tanto a través de la selección de entornos preliminares (los cuales serán definidos con un estudio), como por control manual. Por ello, se agregará la capacidad de controlar la unidad anteriormente mencionada con una aplicación.

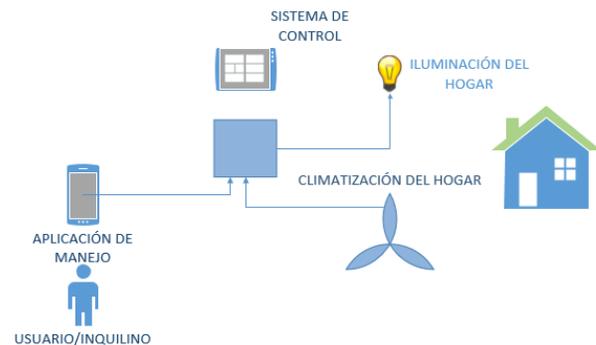


Fig 5. Esquema base de la idea a implementar

Estos “entornos” representan diferentes situaciones en las que se pueda acomodar el lugar. Estas pueden ser dependiendo del tiempo (si es de día o de noche), o de la actividad que vaya a realizar el usuario/inquilino (estudiar, dormir, salir, etc.).

El prototipo modelo a crear utilizará tecnología Arduino y Raspberry Pi para los procesos de automatización requeridos.

Esto será realizado a través de una unidad de control automático que regulará la intensidad de la iluminación presente y la temperatura del entorno, acorde con los parámetros dados.

Se incluirá una pantalla que muestre los valores de cada parámetro a regular.

La interfaz será creada a través de la construcción de una aplicación Android.

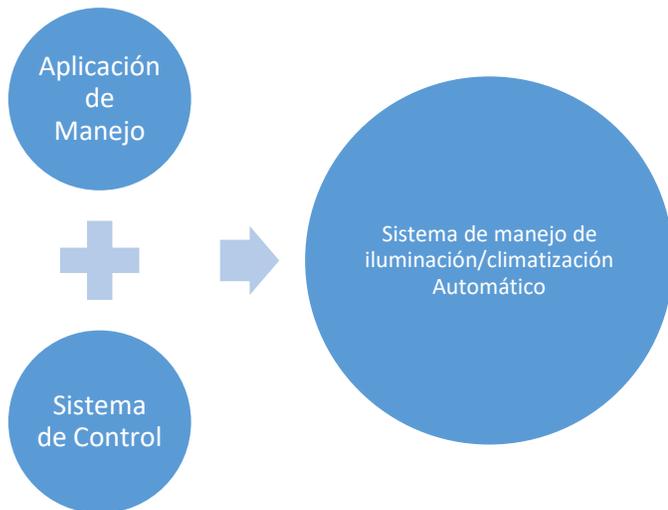


Fig 6. Delimitación de las partes del Sistema.

B. Materiales y Métodos a Aplicar

El proyecto incluye varias etapas. La primera consiste en la recolección de datos para la selección de escenarios y entornos a incluir. Este será realizado a través de sondeos y encuestas en línea a personas. De igual forma, el estudio será afianzado con referencias bibliográficas del tema.

Luego del estudio, se procederán a definir las condiciones estándar para cada entorno, tomando en cuenta las características del hogar elegidas. Para ello, se establecerán diferentes variables. La documentación será guardada como referencia para futuros proyectos en el área de domótica e inmótica.

Cada entorno será simulado y escenificado para fines de evaluación.

La parte de automatización será manejada por una unidad de control convencional. Se considerarán para este caso las tarjetas Arduino y Raspberry Pi respectivamente. Posiblemente se evalúe el uso de controladores lógicos programables (PLC), o de controladores dedicados libres al hogar.

Simultáneamente se diseñará la interfaz de usuario para la aplicación, y luego la misma será construida, usando software libre. El entorno Android será elegido, debido a su gran popularidad y las facilidades que presenta en el desarrollo de apps. Ambos se conectarán de forma inalámbrica. También se considerará la opción de construir un mando de control.

Para fines de prueba del prototipo, se harán evaluaciones de los parámetros elegidos. De igual forma, se construirá una maqueta para las pruebas físicas.



Fig 7. Pasos a seguir para la ejecución del proyecto.

C. Resultados esperados y Alcance

Con este proyecto se espera haber obtenido los siguientes resultados :

- Nuevos insumos (datos e información) que sirvan de referencia para nuevos proyectos en el área de domótica.
- Prototipo de unidad de control de iluminación y climatización para el hogar.
- Modelos de “entornos” definidos.
- Modelos de evaluación y simulación de la unidad de control.
- Prototipo de aplicación para el usuario, con los entornos predeterminados.
- Pruebas de funcionamiento exitosas, que sirvan de referencia para posibles mejoras y modificaciones del prototipo (como pueden ser la inclusión de control de sonido, seguridad, etc).

D. Limitaciones

A continuación se presentan los requerimientos para la ejecución del proyecto.

-Se requieren conocimientos básicos de sistemas de control y automatización.

-Se requiere conocimientos en el diseño residencial.

-Se requiere conocimientos de lenguajes de programación.

VII. CONCLUSIONES

Esta propuesta comprende el diseño de un dispositivo capaz de regular la iluminación y la climatización del hogar de forma eficiente, a través de una unidad de control y una aplicación acompañante, la cual permitirá al usuario versatilidad en el manejo de dicha unidad.

Con este proyecto se espera un aporte significativo al área de la gestión de energía doméstica, y a la vez se presenta un posible producto atractivo al inquilino que desea acomodar su entorno a su gusto.

REFERENCIAS

- [1] Nevarez, M. (2012). Diseño e implementación de sistema domótico para contribuir con el ahorro energético seguridad en viviendas de clase media. Recuperado de: http://www.academia.edu/6311868/1_INFORME_Sistema_dom%C3%B3tico_para_contribuir_con_el_ahorro_energ%C3%A9tico
- [2] Espacios. (2010). Tecnología domótica: análisis de patentes. Vol. 31 (1). Pag.10. Recuperado de: <http://www.revistaespacios.com/a10v31n01/10310132.htmlx>
- [3] Jimenez, L. (4 de Octubre del 2016). Paper academic domotica inmotica para la gestion de edificios inteligentes. Recuperado de: https://issuu.com/lourdesfrancheskalara/docs/paper_academico_domotica_inmotica
- [4] Herrera, L. (Agosto del 2005). Viviendas inteligentes. Revista ingeniería e investigación, Vol. 25. 47-53. Recuperado de: www.scielo.org.co/pdf/iei/v25n2/v25n2a06.pdf
- [5] Diseño e implementación de un prototipo de vivienda domótico basado en las plataformas arduino y android. (2014). Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/291947305_Diseño_e_Implementación_de_un_prototipo_de_vivienda_domotica_basado_en_las_plataformas_arduino_y_android
- [6] Botia, D. Patiño, R. Aristizabal, J. (2016) Implementación de un sistema domótico basado en una plataforma de internet de las cosas. CИСCI (2016) 331-336. Recuperado de: <http://www.iiis.org/CDs2016/CD2016Summer/papers/CA108GB.pdf>