

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECATRÓNICA



PLAN DE TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERO
MECATRÓNICO

SIMULACIÓN E INSTALACIÓN DOMOTICA EN CASAS PARA EL
CONTROL DE SEGURIDAD E ILUMACIÓN

NOMBRES Y APELLIDOS DE TESISTA: Enrique, Custodio Flores
Wilfredo, Cajo Carmona

CICLO EN EL QUE EGRESÓ: 2017-II

CICLO EN EL QUE INGRESÓ: 2012-I

DOCENTE ASESOR:

FIRMA DEL TESISTA

FIRMA DEL ASESOR

V° B° DIRECTOR DE ESCUELA

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECATRÓNICA



**PLAN DE TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERO
MECATRÓNICO**

**SIMULACIÓN E INSTALACIÓN DOMOTICA EN CASAS PARA EL
CONTROL DE SEGURIDAD E ILUMACIÓN**

PRESENTADO POR:

Enrique Custodio Flores

Wilfredo Cajo Carmona

Lima – Perú

2016

ÍNDICE

	Pág.
I.- INTRODUCCIÓN	5
1.1. MARCO SITUACIONAL.....	6
1.2. PROBLEMATIZACIÓN.....	7
1.2.1. Problema general.....	9
1.2.2. Problema específico.....	9
1.3. OBJETIVOS.....	10
1.3.1. Objetivo general.....	10
1.3.2. Objetivos específicos.....	10
1.4. IMPORTANCIA	10
1.5. METODOLOGÍA	11
1.6. SUMARIO O ESQUEMA	11
II.- MARCO TEORICO	12
2,1 ANTECEDENTES	12
2.2 SOPORTE TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN	14
2.2.1 Seguridad	14
2.2.2.1 Domótica Aplicada en Seguridad	15
2.2.2 Control de Ahorro de Energía	16
2.2.2.1 Características para regular la energía	17
2.2.3. Domótica.....	18
2.2.3.1 Características De Una Casa Domótica	19
2.2.3.2 Interfaz que adaptara el Sistema Domotico,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	20
2.2.4 Sistema de Comunicación.....	21
2.2.4.1 Tipo de Comunicación Zigbee.....	22
2.2.4.2 Capa Física.....	22

2.2.4.3 Tipos de Dispositivos	23
2.3 Óptica de la investigación	25
2.3.1 Hipótesis General	25
2.3.2 Hipotesis Especificas	25
2.4 Selección de Variables	26
III.- MARCO EMPIRICO	26
AutoCAD	26
Loxone Config	27
IV.- ASPECTOS OPERATIVOS	29
4.1 Cronograma de Actividades	29
4.2 Asesoramiento	29
4.3 Fuentes de Información	30

I.- INTRODUCCIÓN

La palabra domótica proviene de dos palabras, domus (casa) y de informática. Este concepto hace referencia a la incorporación de tecnologías informáticas dentro de la casa; también se refiere a las comunicaciones que permiten gestionar y automatizar desde un mismo sistema cada una de las instalaciones de uso cotidiano en la casa. Cada una de estas tecnologías informáticas comunicadas proporciona una mejor calidad de vida, mejor conversación y cuidado del edificio a cada uno de los usuarios de la casa. Los tres objetivos principales de los sistemas son: mejorar la comodidad, seguridad y ahorrar energía.

El ahorro de energía o “energía verde” en estos días es una idea innovadora, pero que cada día se estudia más a fondo, esto con el propósito de poder ayudar, cuidar al planeta, es decir cuidar el medio ambiente; y por otro lado brindar al cliente un servicio inteligente de ahorro de energía que permita bajar su precio de del recibo de luz a fin de mes.

La delincuencia día a día va en aumento en nuestro país, y más aún los hurtos a domicilios se hacen más frecuentes. Esto generando una desconfianza e incertidumbre a los dueños de hogares, que necesitan dejar su vivienda a solas por diversos motivos.

Basando se en los objetivos de una casa con sistema con domótica y el aumento de inseguridad en domicilios; este proyecto tiene como propósito brindar una mejor calidad de vida, en lo respecto a que son las medidas de seguridad de un domicilio o condominio, esto mediante un sistema con una interfaz inteligente, la cual brinde una adecuada protección, para esto contará con alarmas inteligentes, a fin de poder brindar al dueño de la residencia o casa una mayor confianza, cuando este se encuentre fuera de su domicilio. A su vez se busca brindarle una mejorar su comodidad, aprovechando todos los recursos que brinda una casa con sistema de domótica. Y a la vez brindarles un mejor servicio de ahorro de energía a los usuarios.

Ese proyecto de tesis plantea diseñar un prototipo de sistema de domótica que se pueda implementar en una casa, sin ni un problema para poder brindar una mayor

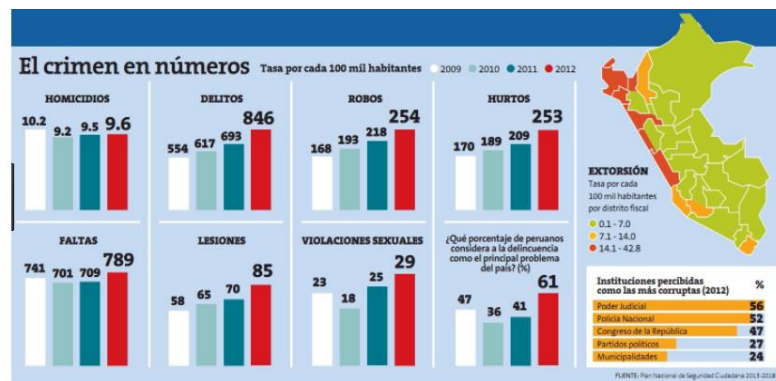
eficacia de seguridad y a su vez permitir un mejor ahorro de energía. Y que a su vez este sistema no necesite de un costo tan elevado, pero que sea lo más eficaz como sistema de seguridad.

1.1 MARCO SITUACIONAL

Desde hace muchos años la seguridad en nuestros domicilios es algo que preocupa cada día más y más; esto debido a que la tasa de delincuencia y robos los cuales han crecido notablemente. Esto generando un problema de gran magnitud, debido a que el usuario pierde la confianza de poder dejar su casa sola.

La delincuencia actualmente en Perú ha incrementado en una gran medida, esto generando pavor en los propietarios; los cuales no se sienten seguros al dejar su casa sola, debido a los constantes hurtos que se generan a diario.

Figura°1 El crimen de Perú en números.



Fuente: <http://peru21.pe/actualidad/robos-arrebatos-y-violaciones-sexuales-se-disparan-pais-2142536>

Por lo previamente presentado es necesario utilizar algún tipo de recurso que nos permita brindar una mejor garantía de seguridad en nuestros hogares y a su vez que esté nos permita tener un mejor control de la energía eléctrica, para el ahorro de energía, y a su vez para beneficio del medio ambiente.

Por otro lado los dueños de casa tiene que viajar por distintos motivos, ya sea por trabajos o negocio, esto generando un temor al propietario pues no sabe la

situación que hay en su casa, sin embargo hoy tenemos la ventaja de tener celulares inteligentes, a estos se les tiene que adaptar de forma que mediante esté nos informe y podamos conocer que es lo que sucede alrededor y adentro de la casa

Reducir el consumo de los servicios básicos es una de las preocupaciones más importantes de los hogares peruanos. Ya que el ahorro de energía que se efectúe en un mes se verá reflejado en las facturas que llegan a fin de mes. Dentro de los electrodomésticos que más usamos a diario se encuentran la refrigeradora, el microondas, el televisor, focos, etc. Estos si bien son necesarios para el uso diario domiciliario, requieren de potencia y por ende nos hacen gastar una gran cantidad de luz. Es por esta razón que es necesario implementar un sistema inteligente el que no solo nos brinde una mejor cobertura de seguridad, si no que a su vez nos ofrezca un ahorro de energía.

1.2 PROBLEMATIZACIÓN

La delincuencia cada día aumenta más en nuestro país, presentado se Lima como la ciudad más insegura de lima, y a su vez una de las ciudades más inseguras de Sudamérica. Uno de los principales tipos de siniestro que se cometen de forma más común en nuestra ciudad. Son los hurtos a domicilios, generando esto un desconcierto e incertidumbre por parte de los propietarios de las casas, los cuales temen por sufrir alguno de estos tipos de siniestros.

No obstante al día de hoy se utilizan ciertas medidas de seguridad como prevención a estos constaste hurtos, algunos de estas medidas son medios de vigilancia en casas los cuales son grabados mediante videograbadoras, con el fin de conocer los sucesos o eventos que pasan en los domicilios; sin embargo estas son fáciles de retirar y por ende perder la información de lo que se grabó en dicho aparato; Así mismo estas videograbadoras suelen tener un costo elevado, y no tener una gran eficacia como medida de seguridad.

Otra de las medidas de seguridad como prevención que se tiene, son el colocar Vigilantes. Estos pueden cuidar y hasta ahuyentar en cierta medida a los vándalos, no obstante, se ha demostrado que muchas veces estos no realizan un buen trabajo, quedándose dormidos o cuidando la edificación sin portar un arma, haciendo vulnerable la facilidad del hurto al domicilio. Y a su vez que este siga generando el mismo riesgo a los dueños de las residencias.

El ahorro de energía no solo beneficia al recibo de luz del dueño de casa, si no que a su vez protege y cuida el medio ambiente del planeta. Y aunque el propietario ha buscado formas de ahorro de energía estas no son las más adecuadas. Por ejemplo una de los “ahorros de energía” más común es el del modo de congelamiento electrónico en aparatos electrónicos más conocido como “stand-by”, posición de consumo de espera de diferentes dispositivos electrónicos, en el que el aparato se encuentra conectado aguardando a recibir órdenes. Aunque no se use, todos estos equipos han estado encendidos consumiendo una energía que no tiene una utilidad real. Podríamos pensar que el gasto generado el “stan-by” es mínimo, pero si sumáramos el consumo de millones de habitantes las cifras realmente impresionarían. Por ejemplo, el organismo británico que vela por un consumo eficiente de energía, “Energy Saving Trust”, estima que este tipo de gastos un hogar supera los 90 euros al año.

Una de las tantas soluciones que ofrece la domótica para este tipo de problemas son los enchufes programables, los cuales permiten al propietario que a través de una aplicación móvil, puede programar los escenarios de encendido y apagado de sus dispositivos (*Diario El Comercio, publicado el 27 de marzo del 2017*)

Este proyecto tiene como propósito realizar un sistema de domótica que vele por la seguridad y el ahorro de energía; el cual sea lo más eficiente así mismo que esté sea de fácil instalación en cualquier domicilio. No obstante se busca que el sistema sea lo más económico posible, esto con el fin de que esté al alcance del bolsillo de una persona promedio, y que a la vez dicho propietario sienta una mejor medida de

seguridad, de la que ofrece algún otra medida de seguridad convencional. Para esto se va realizar distintos estudios en los domicilios de los tesisas. Luego se procederá a realizar se un diseño y simulación del sistema de domótica. Con el cual se determinará la eficiencia que nos brindará la interfaz del sistema de casa inteligente, al respecto de los temas de seguridad y ahorro de energía

1.2.1 Problema general

¿Cómo simular e instalar un sistema de domótica en casas para el control de Seguridad e Iluminación?

1.2.2 Problemas específicos

El presente proyecto tiene como finalidad resolver los siguientes problemas específicos:

- ¿Cómo seleccionar los componentes necesarios del sistema de domótica para satisfacer las necesidades de control seguridad y ahorro de energía?
- ¿Cómo diseñar e implementar un sistema eléctrico y que este pueda ser accesible para uso domiciliario?
- ¿Cómo diseñar e implementar un sistema electrónico y que este pueda ser accesible para uso domiciliario”?
- ¿Cómo desarrollar un software que permita la automatización y el monitoreo del sistema domotico

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general

Simular e Instalar un sistema de domótica en casas para el control de Seguridad e Iluminación.

1.3.2 Objetivos específicos

La presente tiene como objetivos específicos:

- Seleccionar los componentes necesarios del sistema de domótica para satisfacer las necesidades de control de seguridad y ahorro de energía
- Diseñar e implementar un sistema eléctrico y que a su vez este pueda ser accesible para uso domiciliario
- Diseñar e implementar un sistema electrónico y que a su vez este pueda ser accesible para uso domiciliario
- Desarrollar un Software que permita la automatización y el monitoreo del sistema domótico

1.4 IMPORTANCIA

La importancia de este proyecto radica en plantear una solución a la delincuencia la cual ha ido aumentando de forma desorbitante sobretodo en hurtos a domicilios, residencias, condominios. Así mismo que brinde un mejor ahorro de energía al usuario que a su vez cuente con un sistema de casa inteligente. Por último, se requiere que la solución planteada permita estar a nuestro alcance, y no tenga un costo tan elevado, brindando la misma confianza y seguridad que se desea.

El desarrollo de esta investigación y su futura implementación liberara a las residencias y/o condominios invertir grandes cantidades en empresas las cuales se dedican a la protección y vigilancia. Así mismo, con este sistema se brindaría una mejor seguridad, ofreciendo una mejor seguridad a sus residentes. Y a la vez brindara un mejor servicio de calidad, beneficiando se ante otros condominios que no poseen con este tipo de seguridad.

Por otro lado, el éxito de este proyecto mostraría una vez más el gran potencial de desarrollo científico que poseemos los peruanos. Y de la misma forma traería efectos morales positivos para los profesionales de la ingeniería

1.5 METODOLOGÍA

El presente proyecto de tesis será una investigación científica aplicada en la industria de seguridad y a la vez mejorar un control de ahorro de energía; utilizando las tecnologías adecuadas ya existentes para que estas sean adaptadas de la mejor manera con el fin de desarrollar un control de seguridad e iluminación aplicado en domicilios, para lo cual se requiere el desarrollo de un software de ingeniería.

Temporal.

El estudio es de tipo longitudinal, y se realizará entre los meses de enero y julio del 2017.

Espacial.

Las investigaciones del prototipo serán estudiadas y realizados en los ambientes que residen los tesisas.

1.6 SUMARIO O ESQUEMA

- I) Portada
- II) Dedicatoria
- III) Índice
- IV) Prólogo
- V) Resumen
- VI) Abstract
- VII) Capítulo I
 - Descripción y planteamiento de la investigación
- VIII) Capítulo II
 - Marco Teórico
- IX) Capítulo III
 - Diseño e implementación del Sistema

- X) Capítulo IV
Resultados obtenidos
- XI) Conclusiones
- XII) Recomendaciones
- XIII) Referencias bibliográficas
- XIV) Anexos

II.- MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES

A continuación se presentarán estudios de tesis los cuales han sido aportes necesarios para esta investigación, basados en el desarrollo de sistemas de control de seguridad

- Zeballos, A. (2011). En su tesis para obtener el título de ingeniero electrónico, titulada: “Diseño e implementación de un sistema domótico de seguridad inalámbrica para un laboratorio de telecomunicaciones”. Pontificia Universidad Católica Peruana – Lima, Perú, muestra un diseño e implementación de un sistema de seguridad, utilizando sensores y actuadores que a su vez estén comunicados inalámbricamente basándose en la tecnología ZigBee (p, 35)
- Guerra, F. (2013) En su tesis para obtener el título de ingeniero Mecatrónico, titulada: “Diseño de un Sistema de Control Domótica y video vigilancia supervisado por un teléfono móvil”. Pontificia Universidad Católica Peruana – Lima, Perú, nos enseña la elaboración de un sistema de video vigilancia ideado para un hogar, y que tan eficiente, necesario y fundamental es un sistema de seguridad implementado en un domicilio (p, 48)

- García D. (2014) En su tesis para obtener el título de ingeniero electrónico, titulada: “Diseño e implementación de un sistema de seguridad para el hogar con interfaz en Android “, nos muestra que el sistema consta de un detector de intrusos, que detecta la presencia por diferentes métodos combinados para no producir falsas alarmas, como pueden ser el movimiento, la vibración de ventanas y puertas producida por golpear o abrir estas, y finalmente el sonido. También dispone de sistemas de detección de humo y gases tóxicos, producidos por la mala combustión de chimeneas, calderas, calentadores de agua, calefactores y estufas. El usuario a su vez puede acceder a los datos de todos los sensores instalados que a su vez permita al usuario controlarlos de una forma remota, mostrando una interfaz accesible para el usuario (p. 42)
- De La Cruz N. (2010) En su tesis para obtener el título de Maestría en tecnología de cómputo, titulada: “Sistema inteligente para el ahorro de energía en lámparas fluorescentes”, se documenta el diseño de un balastro electrónico de alta frecuencia que permite la regulación automática de la intensidad luminosa en este tipo de lámparas. Este balastro es controlado utilizando la técnica de modulación por ancho de pulsos PWM (Pulse Width Modulation) que interactúa con una fotorresistencia que sensa la cantidad de luz natural o artificial, esto con el fin de generar un ahorro de energía. Este desarrollo aquí presentado es la primera etapa de un proyecto mayor enfocado hacia el área de la domótica y cuyo objetivo será controlar a través de un sistema de cómputo varios balastos en un edificio público. (p.4)
- Castro, W. & García I. & Muzzio J. (2009) En su tesis para obtener el título de ingeniero mecatronico, titulada: “Diseño Domótico Para Brindar Confort y Seguridad a un Asilo de Ancianos Mediante Comandos de Voz o Mandos a Distancia”, muestra el diseño de un Hogar Digital controlado con mandos a distancia y comandos de voz. Se implementará el diseño del sistema planteado para contar con los múltiples beneficios que ofrece

una vivienda u oficina automatizada, además se lo dotará, también, de un robusto sistema de seguridad incorporado. (p. 18)

2.2 SOPORTE TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

2.2.1 SEGURIDAD

La seguridad es el sentimiento de protección frente a carencias y peligros externos que afecten negativamente la calidad de vida; en tanto y en cuanto se hace referencia a un sentimiento, los criterios para determinar los grados de seguridad pecarán de tener algún grado de subjetividad. En general, el término suele utilizarse para hacer referencia al conjunto de medidas y políticas públicas implementadas para guarecer a la población del sufrimiento de delitos, en especial de aquellos que pongan en riesgo la integridad física.

Por tanto, la seguridad comienza con la prevención y la toma de medidas fiables para proteger aquello que más nos importa (la mayoría de robos en México son debidos bien a que las víctimas pensaban que a ellos no les iba a pasar o bien por qué no habían tomado las medidas adecuadas).

La seguridad domiciliaria pretende la protección de nuestros domicilios y de todo su contenido: nosotros y nuestras familias, objetos valiosos y bienes. Nuestros hogares son los lugares donde desarrollamos la parte más privada de nuestras vidas y donde necesitamos sentir una mayor sensación de seguridad y protección.

Desgraciadamente no existe ningún dispositivo que sea totalmente inviolable, pero cuanto mayor sea el número de medidas disuasorias que tomemos (puertas, rejas, alarmas, etc.) menor será la probabilidad de sufrir un robo.

2.2.1.1 DOMOTICA APLICADA EN SEGURIDAD

La domótica aplicada en la seguridad permite al usuario de una vivienda tener un mejor control de su domicilio interactuando con los aparatos tecnológicos que se cuenta y mediante estos medios obtener una mayor seguridad ante los riesgos que se presentan al día a día, implementando sistemas automatizados como alarmas de incendios, controles de intrusión, etc., por lo cual mediante estos sistemas se estará aumentando el nivel de bienestar para las personas y también para sus pertenencias en el hogar, estos sistemas automatizados tienden a ser cada vez más autónomos ya que en la actualidad la tecnología aplicada en la vivienda crece a una gran velocidad debido a las innovaciones que se presentan para satisfacer las necesidades de una implementación de un sistemas más eficiente para las personas en su vivienda.

La Seguridad que nos proporciona un sistema domótica es más amplia que la que nos puede proporcionar cualquier otro sistema, pues integra tres campos de la seguridad que normalmente están controlados por sistemas distintos:

- Seguridad de los bienes: Gestión del control de acceso y control de presencia, así como la simulación de presencia
- Seguridad de las personas: Especialmente para las personas mayores, personas minusválidas y enfermas. Se puede tener acceso mediante un nodo telefónico por ejemplo hacia la policía
- Incidentes y averías: Mediante sensores, se pueden detectar los incendios y las fugas de gas y agua, y por ejemplo, por medio del nodo telefónico desviar las alarmas hacia los bomberos. También se pueden detectar averías en los accesos, en los ascensores, etc. (Romero,1998)

Figura °2: Beneficios de la domótica



Fuente: <http://misitiodomotica15.blogspot.pe/>

2.2.2 CONTROL DE AHORRO DE ENERGÍA

La energía eléctrica es un insumo clave al incidir de manera sustancial en los costos de operación y en la productividad. La necesidad de usar eficientemente la energía eléctrica, aunque es una de las prioridades a tonar en cuenta, no siempre se lleva a cabo en la práctica, no obstante, las penalizaciones económicas por un insumo costoso que no se usa.

Por otra parte, hoy en día con el desarrollo en la automatización de viviendas y en los edificios inteligentes, implica el desarrollo de sistemas que respondan de manera inteligente, de tal forma que el usuario intervenga lo menos posible en la ejecución de las tareas de dichos sistemas, la instalación de estos sistemas permite mejoras los siguientes aspectos de las viviendas o edificios: seguridad, ahorro energético, cuidado del medio ambiente y confort. En la domótica intervienen varias disciplinas de la ingeniería como son las comunicaciones, la informática, la electricidad y la electrónica.

Anteriormente los sistemas de iluminación se recomendaban con altos niveles de luminosidad y por lo general se usaban fuentes ineficientes de energía, de esta manera se requería mayores niveles de

iluminación para la buena visión del personal que encontraba laborando en las industrias u oficinas. Actualmente se usan fuentes de luz muy eficientes y existe la necesidad de ahorrar energía eléctrica, donde lo esencial es iluminar adecuadamente un área determinada y no sólo producir cierta cantidad de luz utilizando los recursos sin algún tipo de medición.

2.2.2.1 CARACTERISTICAS PARA REGULAR LA ENERGÍA

- **Control de fase:** Se basa en la regulación del voltaje, ajustando o modificando mediante dispositivos electrónicos de potencia la fase del voltaje de alimentación.
- **Interrupción de corriente:** Consiste en hacer conmutar dispositivos de potencia para que la lámpara trabaje con la más conveniente.
- **Cambio de derivaciones:** Se disponen de diferentes derivaciones de un transformador, el voltaje proporcionado depende de cada derivación o de la derivación seleccionada.
- **Control de derivaciones con transformador de ajuste:** Se utiliza el mismo método que el anterior con la variante que se emplea un transformador que alimenta un pequeño servomotor, este se desliza a lo largo de las derivaciones logrando así variación del voltaje a la lámpara. (De La Cruz, 2010)

2.2.3 DOMOTICA

Podemos entender por domótica o inmótica a sistemas cuyos elementos son capaces de automatizar una vivienda o edificio; cuyo objetivo principal es gestionar la seguridad, comodidad, comunicación y un eficiente consumo energético (Rodríguez, 2012)

Figura N°3 Domótica aplicada en un domicilio



Fuente: <http://www.cdigitalit.com/que-es-domotica/>

Aunque algunos observadores creen que 2014 debe ser el año en que nuestras casas empiecen a ponerse tan inteligentes como nuestros teléfonos, otros aseguran que el hogar conectado es un espejismo, al menos, de cara al corto plazo.

El sector de teléfonos inteligentes y tabletas ha madurado notablemente. Ahora la industria tecnológica continuará prometiéndonos hogares 100% automatizados dentro de los siguientes cinco años. En efecto, en el CES 2014, buscará convercernos que las casas conectadas están ‘a la vuelta de la esquina’.

Muchos observadores son optimistas. Matt Warman, jefe de Tecnología de The Telegraph, considera que 2014 debe ser el año en que nuestras casas comiencen a ponerse tan inteligentes como nuestros teléfonos. Asegura incluso que “lo que puede sonar futurista, está avanzando a una velocidad que nadie esperaba”.

De tal manera, un smartphone o una tablet ya no será solo una ventana que nos permita acceder a la web, porque se convertirá cada vez más en una puerta de acceso al ‘Internet de las cosas’, con lo que la máquina de café, la lavadora, la calefacción e incluso el jardín estarán conectados a Internet. (www.gestion.pe, *¿El hogar inteligente es aún un sueño inalcanzable?*, 03 de Enero 2014)

2.2.3.1 CARACTERISTICAS DE UNA CASA DOMOTICA

Los principales rasgos y/o características para decir que una casa es una casa inteligente (domótica) son los siguientes:

- Integración: Todo el sistema funciona bajo el control de una computadora. De forma que los usuarios no tienen que estar pendientes de sus equipos, si no por lo contrario estos son autónomos
- Interrelación: Una de las grandes ventajas que tiene que ofrecer un sistema de domótica es la capacidad de relacionar diferentes elementos, con el fin de dar una respuesta a un problema previsto. Así, por ejemplo, es sencillo relacionar el funcionamiento del aire acondicionado con la apertura de ventanas, o con que la vivienda esté ocupada o vacía, etc.
- Facilidad de uso: El software con el que trabaja el usuario debe de ser de una forma entendible y a su vez cuando este observe el programa pueda estar completamente informado del estado de su casa. Así mismo si necesita hacer algún cambio, este sea de forma accesible (Fernandez, 2012)

Figura°4: Distribución de un domicilio aplicando domótica



Fuente: <http://domoactualidad.blogspot.pe/p/caracteristicas.html>

2.2.3.2 INTERFAZ QUE ADAPTARÁ EL SISTEMA DOMOTICO

Los interfaces de usuario son una parte relevante en la domótica, está la cual es un mercado con gran potencial a futuro. Se está esforzándose para ofrecer nuevos productos, sistemas y servicios. Pero para que los productos y servicios tengan éxito no solo tienen que funcionar tecnológicamente, sino tienen que ser aceptados por los usuarios. Parte de la aceptación depende de las funciones pero gran parte también depende de los interfaces de usuario. Con este término nos referimos a los diseños funcionales y formales que permiten la interacción entre el hombre y los sistemas/aparatos.

Hasta hace pocos años los usuarios de los llamados sistemas domóticos como alarmas del hogar, instalaciones de gestión energético etc. tenían pocas alternativas para interactuar con sus sistemas. Y estos sistemas se operaban en su mayoría de forma local.

Sin embargo al pasar los años, y con esto el desarrollo de nueva tecnología, se puede trabajar con un sistema de domótica más inteligente, más autónomo. Algunas nuevas interfaces que nos pueden brindar la domótica son:

- PDAs (Pocket PCs, Palms etc.) es una interface inalámbrica muy interesante para el control domótico. El interface web creada por el servidor es TCP/IP pero tiene que ser diseñado para la adaptación al formato PDA. Pueden ser utilizados desde cualquier sitio para recibir información y acceder y controlar el hogar ya que son portátiles. Además tienen múltiples formas de conexión tanto desde fuera de la casa como desde dentro, como WiFi, Bluetooth, GPRS etc. y pueden ser personalizados según las necesidades del usuario.

- Mandos Multi-Media tipo Pronto son cada vez más comunes. Nacen del control de los equipos de Audio y Video dentro de la casa pero han sido desarrollados muchas nuevas aplicaciones que también permite el control de instalaciones de automatización y control como X-10 etc. Son fáciles de programar y personalizar y muy útiles ya que sustituyen varios mandos y los incluyen en uno. (www.casadomo.com, publicado el 2003)

Figura°5 : Control de un Sistema domótico mediante un Smartphone



Fuente:<http://www.mallorca-plastperfil.com/interfaz-de-usuario-todo-tu-hogar>

2.2.4 SISTEMAS DE COMUNICACIÓN

Para la elaboración de un adecuado sistema de seguridad aplicado en domicilios es necesario establecer cuál será el tipo de comunicación que utilizará el sistema, además de conocer características importantes del medio de comunicación que nos brindará, y que tanto provecho se le puede sacar con el fin de que pueda brindar la mejor eficiencia de seguridad al domicilio del usuario.

2.2.4.1 TIPO DE COMUNICACIÓN ZIGBEE

ZigBee está basado en el estándar IEEE 802.15.4 de redes inalámbricas de área personal (Wireless personal área Newark, WPAN) y tiene como objetivo las aplicaciones que requieren

comunicaciones seguras con baja tasa de envío de datos y maximización de la vida útil de sus baterías.

Zigbee es un sistema ideal para redes domóticas, específicamente diseñado para reemplazar la proliferación de sensores/actuadores individuales. ZigBee fue creado para cubrir la necesidad del mercado de un sistema a bajo coste, un estándar para redes Wireless de pequeños paquetes de información, bajo consumo, seguro y fiable (Guzman & Burga, 2014)

2.2.4.2 CAPA FÍSICA

La capa física está definida por el estándar IEEE 802.15.4-2003 la misma que permite elegir entre dos sub capas físicas que vienen dadas en función de la banda de frecuencia que se va utilizar. La primera, cubre la banda europea de 868 MHz o la americana de 915 MHz, utilizando modulación de Secuencia Directa de Espectro Ensanchado (DSSS), que proporciona lo siguiente

- 1 canal a 20 Kbps en la banda europea
- 10 canales a 40 Kbps en la banda americana

La segunda sub capa utiliza la banda de 2.450 Ghz usada mundialmente, y además se basa también en la modulación DSSS esta sub capa proporciona

- 16 canales a 250 Kbps

A continuación se muestran las características técnicas de la capa física que utiliza el ZigBee

Las principales funcionalidades de la capa física son:

- La detección de la energía receptor
- Indicador de calidad de Evaluación del estado de canal
- enlace

- Activación y desactivación del transmite
- Transmisión y recepción de datos

A continuación se presenta las características de la capa física que utiliza el Zigbee (Cardenas y pacheco, 2015)

Figura 6: Resumen de las principales características técnicas de la capa física

Parámetro	2.4 GHz PHY	868/915 MHz PHY
Sensibilidad	-85 dBm	-92 dBm
Máxima señal entra receptor	-20 dBm	
Rechazo a canal adyacente	0 dB	
Rechazo a canal alternante	-30 dBm	
Potencia de salida	-3 dBm	
Número de canales	16	1/10
Espaciamiento entre canales	5 MHz	Canal simple / 2 MHz
Tasas de transmisión		
Datos	250 Kbps	20/40 Kbps
Símbolos	62.5 Kbaudios	20/40 Kbaudios
Chips	2 Mchips/s	300/600 Mchips/s

Fuente: <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7814/1/UPS-CT004664.pdf>

2.2.4.3 TIPOS DE DISPOSITIVOS

Una red Zigbee la forman básicamente 3 tipos de elementos; un único dispositivo coordinador, dispositivos Routers y dispositivos finales (End points)

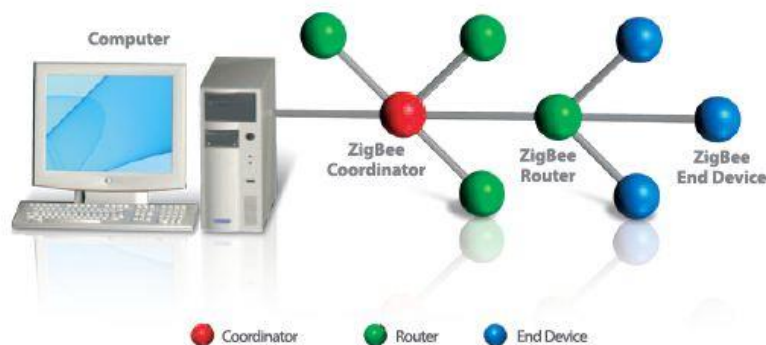
- Coordinador ZigBee (ZigBee coordinator, ZC): El tipo de dispositivo más completo, responsable de establecer el canal de comunicaciones y del PAN ID (identificador de red) para toda la red. Una vez establecidos estos parámetros, el Coordinador puede formar una red, permitiendo unirse a él routers y end points. Una vez formada la red, el Coordinador hace las funciones de router, esto es, participar en el enrutado de paquetes y ser origen y/o destinatario de información. Puede actuar como director de una

red en árbol así como servir de enlace a otras redes. Existe exactamente un coordinador por cada red, que es el nodo que la comienza en principio. Puede almacenar información sobre la red y actuar como su centro de confianza en la distribución de claves de cifrado.

- Router ZigBee (ZR): Es un nodo que crea y mantiene información sobre la red para determinar la mejor ruta para enrutar un paquete de información. Lógicamente un router debe unirse a una red Zigbee antes de poder actuar como router retransmitiendo paquetes de otros routers o de end points. Además, tienen la posibilidad de almacenar temporalmente en una tabla interna las tramas que le llegan para sus dispositivos asociados, de esa manera cuando un end device asociado a un determinado router despierta y le pregunta si hay algo para él, el router le enviará las tramas que tenga almacenadas para él.

- Dispositivo final (ZigBee end device, ZED): Posee la funcionalidad necesaria para comunicarse con su nodo padre (el coordinador o un router), pero no puede transmitir información destinada a otros dispositivos ni realizar funciones de enrutamiento. De esta forma, este tipo de nodo puede estar dormido la mayor parte del tiempo, aumentando la vida media de sus baterías. Un ZED tiene requerimientos mínimos de memoria y es por tanto significativamente más barato. (Mendoza & Molina, 2010)

Figura° 7: Tipos de dispositivos de la red ZigBee



Fuente: http://www.moxa.com/product/NPort_Z3150.htm

2.3 OPTICA DE LA INVESTIGACIÓN

El presente proyecto de tesis, en función al problema detectado y en orden de cumplir los objetivos generales y específicos, plantea las siguientes hipótesis.

2.3.1 Hipótesis general

Es posible el diseño y la simulación de un Sistema de Seguridad e Iluminación para uso Domiciliario mediante comunicación Zigbee de manera exitosa.

2.3.2 Hipótesis específicas

- Es posible seleccionar los componentes del sistema de seguridad e iluminación para uso domiciliario de forma exitosa.
- Es posible diseñar e implementar un sistema eléctrico adecuado para uso domiciliario de forma exitosa.
- Es posible diseñar e implementar un sistema electrónico para uso domiciliario de forma exitosa.
- Es posible desarrollar un Software que permita la automatización y el monitoreo del sistema de seguridad e iluminación para uso domiciliario de forma exitosa.

2.4 SELECCIÓN DE VARIABLES

En este proyecto de tesis, el cual tiene como objetivo constatar las hipótesis, se presentaran variables, las cuales serán estudiadas a fondo con el fin de poder lograr alcanzar los objetivos planteados

a. Variable X = Seguridad

- Tasa de viviendas afectadas por robo según la INEI
- Tasa de inseguridad poblacional según la INEI
- Costo que se desperdicia en medios de seguridad, que no terminan siendo eficientes

- b. Variable w = Sistema domótico
 - Potencia que requiere
 - Grado de Satisfacción del propietario.
 - Costo de la implementación
- c. Variable Y = Control iluminación
 - Rango de alcance
 - Consumo en transmisión y reposo
 - Frecuencia de Operación

III.- MARCO EMPÍRICO

Para la elaboración de este proyecto se utilizará como instrumento técnico científico el software

Para esta investigación se empleará como instrumento técnico científico el software AutoCAD y Loxone Config.

AutoCAD

AutoCAD es un software del tipo CAD (Computer Aided Design) que en castellano significa diseño asistido por computadora, y que fue creado por una empresa norteamericana especializada en este rubro llamada Autodesk.

Gracias a sus avanzadas y convenientes características, en la actualidad AutoCAD es una pieza fundamental en cualquier estudio de diseño arquitectónico o ingeniería industrial, y es utilizado habitualmente para el desarrollo y elaboración de complejas piezas de dibujo técnico en dos dimensiones (2D) y para creación de modelos tridimensionales (3D).

Es un programa de dibujo técnico desarrollado por Autodesk para el uso de ingenieros, técnicos y otros profesionales de carreras de diseño. La primera versión del programa fue lanzada al mercado en el año 1982, y no ha cesado de cosechar éxitos desde ese entonces. Esto es principalmente debido a los altos estándares de calidad de código con que la empresa se maneja, hecho que ha logrado que se posicione con el software para el modelado de

estructuras o planos más utilizado por arquitectos e ingenieros de todo el mundo. (Borja & Ramírez, 2011)

Figura 8: Logo del Software AutoCAD



Fuente: www.bibliocad.com

Loxone Config

Loxone Config es la principal herramienta para todos los proyectos Smart Home. Gracias a los bloques de funciones predefinidos, proporciona facilidad en la programación y permite incluir importantes funciones inteligentes de forma cómoda y rápida. Su potencia y facilidad de uso son los puntos fuertes de este software de configuración sin rival en el mercado

Con más demiles de proyectos de Smart Homes realizados, el software ha ido evolucionando a un ritmo frenético. Este Software cuenta con más de 100 bloques de funciones predefinidos, los cuales abastecen de manera efectiva para poder cubrir todas las tareas en la Smart Home que se desea implementar.

Figura° 8: Imagen del Loxone Config



Fuente: www.loxone.com

IV.- ASPECTO OPERATIVOS

4.1 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

PROYECTO DE TESIS							
SIMULACIÓN E INSTALACIÓN DOMOTICA EN CASAS PARA EL CONTROL DE SEGURIDAD E ILUMACIÓN							
ACTIVIDADES Y TAREAS	AÑO	MESES					
		ENE	FEB	MA	ABR	MAY	JUN
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2017	X	X				
2. ELABORACIÓN DEL MARCO TEÓRICO	2017		X				
3. DISEÑO DE LA SIMULACIÓN	2017		X	X			
4. EVALUACIÓN DE LA COMUNICACIÓN A UTILIZAR	2017		X	X			
5. ANÁLISIS DE RESULTADOS	2017			X	X		
6. EDICIÓN DEL TRABAJO	2017				X	X	
7. PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS Y SUSTENTACIÓN	2017					X	X

4.2 ASESORAMIENTO

La elaboración de este trabajo de investigación será realizado bajo el asesoramiento del Ing. Javier Rivas, docente de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Ricardo Palma, que cuenta con conocimientos y experiencia en el campo de Domótica

4.3 FUENTES DE INFORMACIÓN

- Rodríguez (2012) *Sistema de Control Domótico utilizando una central IP PBX Basado en Software Libre* (Tesis de Bachiller) Pontificia Universidad Católica del Perú
- (Fernández, 2012) *Instalación Eléctrica Y Domótica para una vivienda familiar* (Tesis de Bachiller) Universidad de la Rioja.
- <https://www.casadomo.com/2003/09/30/domotica-interfaces-de-usuario-6112>. Publicado el 30/09/2003
- Guzmán & Burga (2014) *Sistema Domótico de Control Centralizado con Comunicación por Línea de Poder* (Tesis de Bachiller) Pontificia Universidad Católica del Perú
- Cárdenas y Pacheco (2015) *Diseño e Implementación de Un Sistema domótico con dispositivos Inalámbricos basados en el protocolo zigbee y Controlados mediante aplicaciones para dispositivos móviles bajo la plataforma ANDROID y computadoras bajo la plataforma Windows*. Universidad Politecnica Salesiana
- *Mendoza & Molina (2010) Análisis, Diseño e Implementación de un prototipo de monitoreo y control de humedad en la bodega ubicada en ciudadela La Argelia, mediante el uso de tecnología Zigbee*
- Borja & Ramírez (2011) *Diseño de Plantillas en el Software Autocad Civil 3D para trabajos Topográficos y Diseño de Carreteras según Normas Peruanas* Universidad Ricardo Palma
- *De La Cruz (2010) Sistema inteligente para el ahorro de energía en lámparas fluorescentes (Tesis de Maestría) Instituto Politécnico Nacional México*