



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

UNIDAD DE GESTIÓN DE  TECNOLOGÍAS

**DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA Y
COMPUTACIÓN.**

**CARRERA DE TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA MENCIÓN
INSTRUMENTACIÓN Y AVIÓNICA**

**PROYECTO TÉCNICO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE TECNÓLOGO EN ELECTRÓNICA MENCIÓN
INSTRUMENTACIÓN Y AVIÓNICA.**

**TEMA: IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD
DOMÓTICO MEDIANTE UN MICROCONTROLADOR PIC
16F877A EN UNA RESIDENCIA.**

AUTOR: FLORES SANTOS LUIS VINICIO

DIRECTOR: ING. EMMA CAMPAÑA RIOFRIO MSC.

LATACUNGA

2016

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente Proyecto Técnico fue realizado en su totalidad por el **SR. LUIS VINICIO FLORES SANTOS**, como requerimiento parcial para la obtención del título de **TECNÓLOGO EN ELECTRÓNICA MENCIÓN INSTRUMENTACIÓN Y AVIÓNICA**.



Ing. Emma Campaña Riofrio Msc.
DIRECTOR DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN

Latacunga, Enero 2016

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS – ESPE**UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

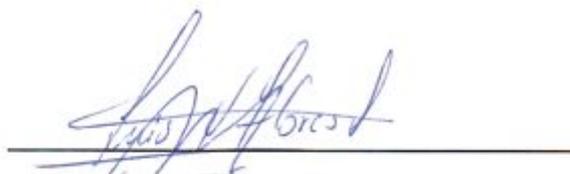
Yo, Luis Vinicio Flores Santos

DECLARO QUE:

El proyecto denominado **“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD DOMÓTICO MEDIANTE UN MICROCONTROLADOR PIC 16F877A EN UNA RESIDENCIA”**, ha sido desarrollado con base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros, conforme las citas que constan al pie, de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía.

Consecuentemente este trabajo es de mi autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de grado en mención.



Luis Vinicio Flores Santos.

C.I. 050350362-5

Latacunga, Enero 2016

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS – ESPE**UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS
AUTORIZACIÓN**

Yo, Luis Vinicio Flores Santos

Autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE la publicación, "Implementación de un Sistema de Seguridad Domótico mediante un microcontrolador PIC 16F877A en una residencia." en la biblioteca virtual de la Institución del trabajo, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y autoría.



Luis Vinicio Flores Santos

C.I. 050350362-5

Latacunga, Enero 2016

DEDICATORIA

Quiero dedicar el presente proyecto técnico a Dios quien me provee de sabiduría, guía mis pasos, me da fuerzas para seguir adelante para no rendirme ante los problemas que se presenten, ayudándome a enfrentar todas las adversidades en el camino sin perder la fe ni rendirme en el intento, le dedico cada una de estas páginas de mi trabajo.

Para mis seres queridos, especial a mi madre María y a mi padre Luis que me apoyaron y respaldaron siempre. Por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles.

A mi hermana Diana, quien ha sido y es una motivación, inspiración y felicidad. Me han dado todo lo que soy como persona, valores, principios, carácter, empeño, perseverancia, coraje para conseguir mis objetivos a ellos les dedico este trabajo de graduación. A mi familia por estar siempre presentes, acompañándome para poderme realizar.

Luis Vinicio Flores Santos

Latacunga, Enero 2016

AGRADECIMIENTOS

Por esto agradezco a mi directora de tesis, Msc. Emma Campaña por su amistad, apoyo, esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, experiencia, paciencia y motivación ha logrado en mí que pueda terminar mis estudios con éxito.

A mis profesores a quienes les debo gran parte de mis conocimientos, gracias a su paciencia y enseñanza, finalmente un eterno agradecimiento a esta prestigiosa Universidad la cual abrió abre sus puertas a jóvenes como nosotros, preparándonos para un futuro competitivo y formándonos como personas de bien.

Luis Vinicio Flores Santos

Latacunga, Enero 2016

ÍNDICE DE CONTENIDO

CERTIFICACIÓN	ii
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD	iii
AUTORIZACIÓN	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTOS	vi
RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xv
CAPÍTULO I	1
1. TEMA	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Planteamiento del Problema	2
1.3 Justificación.....	3
1.4 Objetivos	4
1.4.1 Objetivo General	4
1.4.2 Objetivos Específicos.....	4
1.5 Alcance	4
CAPÍTULO II	5
1. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1 Introducción a la Domótica.....	5
2.2 Características Generales.....	6
2.3 Ventajas y Desventajas de la Domótica.....	6
2.4 Aplicaciones.....	8
2.4.1 Programación y Ahorro Energético	9
2.4.2 Seguridad	10
2.4.3 Comunicaciones	11
2.4.4 Accesibilidad.....	13
2.5 Clasificación de Tecnologías de Redes Domésticas.....	14
2.6 Protocolos	16
2.7 Modelo de interconexión OSI.....	18
2.8 Viviendas Bunker	19
2.8.1 Gestión de la Seguridad en el Hogar	20

2.8.2 Centrales de Alarma	21
CAPÍTULO III	30
DESARROLLO DEL TEMA.....	30
3.1 Requerimientos Mínimos	30
3.1.1 Hardware	30
3.1.2 Software.....	46
3.2 Diagramas.....	50
3.2.1 Diagramas de Caso de Usos.	50
3.2.2 Diagramas Eléctricos.	51
3.2.3 Diagramas de Pistas para Placas.....	57
3.2.4 Vistas en 3D de la Placa.....	58
3.2.5 Video.....	59
3.3 Sistema de Video/Imagen.....	61
3.3.1 Instalación de las Cámaras Digital Basada en Tecnología IP.....	61
3.3.2 Configuración Cámaras	64
3.4 Sistema de Control.....	71
3.4.1 Armado del Circuito de Potencia.....	71
3.4 Programación.....	76
3.4.1 Adquisición de Señal.....	80
3.5 Pruebas Funcionales.	82
Capitulo IV	85
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	85
4.1 Conclusiones	85
4.2 Recomendaciones	86
Glosario de términos.....	87
Referencias Bibliográficas.....	89
ANEXOS	95

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.- Vivienda Domótica.....	5
Figura 2.- Domótica Gestión de Control de Ahorro	10
Figura 3.- Aplicaciones de Seguridad Domótica.	10
Figura 4.- Comunicación Domótica	12
Figura 5.- Accesibilidad.....	14
Figura 6.- Clasificación de Tecnologías de Redes Domésticas	15
Figura 7.- Protocolos TCP/IP	16
Figura 8.- Protocolos de Comunicación entre Dispositivos.	17
Figura 9.- Aplicación de Capas del Modelo OSI.....	18
Figura 10.- Vivienda Bunker.....	19
Figura 11.- Gestión de Seguridad en el Hogar.....	20
Figura 12.- Centrales de Alarmas Instalado en una Vivienda.	21
Figura 13.- Sensor de Movimiento.	22
Figura 14.- Barrera de Rayos Infrarrojos.....	23
Figura 15.- Contactos de Apertura Magnéticos.....	23
Figura 16.- Sensor de Sonido	24
Figura 17.- Set de Alarmas Internas.	24
Figura 18.- Funcionamiento de Alarmas Técnicas.....	25
Figura 19.- Cámara IP.....	26
Figura 20.- Botón de Pánico.....	26
Figura 21.- Sistema de Vigilancia CCTV	27
Figura 22.- Conexión Punto a Punto.	28
Figura 23.- Captación de Varios Puntos.....	28
Figura 24.- Sistema de Vigilancia CCTV de Captación de Varios Puntos...	29
Figura 25.- Arduino Uno R3	30
Figura 26.- Tarjeta Arduino Uno R3 Distribución de Pines.....	32
Figura 27.- Arduino Shield GSM/GPRS Sim900.	33

Figura 28.- Sim900.....	34
Figura 29.- Distribución de Pines Shield Gsm.....	35
Figura 30.- Microcontrolador PIC 16F877A.....	37
Figura 31.- Distribución de Pines PIC 16F877A.....	39
Figura 32.- PICkit2 Usb.....	39
Figura 33.- GLCD JHG12864E	41
Figura 34.- Sensor Magnético para Puerta o Ventana	42
Figura 35.- Kit de 4 Cámaras IP ZMD-DT-SIN4 y DVR.....	43
Figura 36.- Cámara IP ZMD-DT-SIN4.....	45
Figura 37.- Compilador Pic C CCS	46
Figura 38.- Software Arduino UNO	47
Figura 39.- Software PICkit 2 Programmer	48
Figura 40.- Software ZViewer (Zmodo PC).....	49
Figura 41.- Diagrama de Casos de Uso Sistema de Seguridad.....	50
Figura 42.- Diagrama de Caso de Uso Cámaras IP.....	50
Figura 43.- Diagrama Eléctrico Arduino Uno R3	51
Figura 44.- Schematic Modulo GSM/GPRS SIM900.....	52
Figura 45.- Circuito de 3 Sensores.....	53
Figura 46.- Circuito de Microcontrolador PIC 16F877A.....	53
Figura 47.- Circuito Lectura de Estado de Sensor	54
Figura 48.- Visualización de Puertas Activadas.	55
Figura 49.- Circuito Activación de Alarma o Encendido de Luz.....	56
Figura 50.- Pistas del Circuito 3 Sensores.	57
Figura 51.- Pistas del Circuito de Potencia.	57
Figura 52.- Vista en 3D de la Señal de los Sensores.....	58
Figura 53.- Vista 3D Circuito de Potencia.	58
Figura 54.- Diagrama de Conexión de Cámaras IP.	59
Figura 55.- Esquema de Conexión de Instalación.....	60
Figura 56.- Diagrama de Conexión de Cámaras a una Pantalla.....	60

Figura 57.- Conexión de 3 Cámaras, DVR, Router a una Portátil o Celular.	61
Figura 58.- Soporte de Cámaras.....	61
Figura 59.- Cable Coaxial para Audio y Video.	62
Figura 60.- Cable de Alimentación de la Cámara.....	62
Figura 61.- Empotramiento de Cámaras en la Pared.....	63
Figura 62.- Envío de Cable para Conexión de Cámaras.....	63
Figura 63.- Canaletas de Madera.....	63
Figura 64.- Canaleta Adherida a la Pared.....	64
Figura 65.- Conexión de Cámaras al Exterior	64
Figura 66.- Inicio de Sesión.....	65
Figura 67.- Usuario y Contraseña.	65
Figura 68.- Selección de Idioma.....	66
Figura 69.- Configuración de Hora, Fecha y Zona Horaria.....	66
Figura 70.- Actualización de Datos Nombre, Teléfono y Correo Electrónico.	67
Figura 71.- Finalización del Asistente.	67
Figura 72.- Pantallas Inicio del DVR de las 4 Cámaras.	68
Figura 73.- Menú Principal.	68
Figura 74.- Instalador ZViewer.....	69
Figura 75.- Búsqueda de DVR.	69
Figura 76.- Configuración IP	70
Figura 77.- Pantalla del Software.....	70
Figura 78.- Circuito de Potencia Armado en Protoboard.....	71
Figura 79.- Sensor no Activado.....	72
Figura 80.- Sensor Activado y Foco Encendido.	72
Figura 81.- Diagrama de Cobre y Soldadura de Elementos.....	73
Figura 82.- Circuito de Potencia Terminado.....	73
Figura 83.- Instalación de los Tres Sensores	74
Figura 84.- Envío de Señal de los Sensores a la Tarjeta Arduino UNO R3.	75

Figura 85.- Activación de Alarmas Circuito de Potencia.....	75
Figura 86.- Estructura del Programa del Botón.....	79
Figura 87.- Estructura del Programa Notificación de Envió.....	79
Figura 88.- Pantalla de Presentación Aplicación SMS.....	80
Figura 89.- Prueba Funcional del Circuito en Protoboard.....	81
Figura 90.- Recepción de SMS de Seguridad Activado por los Sensores. .	81
Figura 91.- Circuito de Control de Potencia y Señal.....	82
Figura 92.- Módulo GLCD y Microcontrolador PIC 16F877A.....	83
Figura 93.- Arduino Uno Shield Gsm Gprs, Notificación de Señales y Software de Envió de Mensajes.....	83
Figura 94.- Aplicación AppSMS y Notificación de Mensajes Enviados.....	84
Figura 95.- Pantalla Capturada Visualización de Cámaras.....	84

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Aplicaciones de la domótica	8
Tabla 2. Resumen de características técnicas del Arduino Uno R3.....	31
Tabla 3. Pines Arduino uno R3.....	32
Tabla 4. Características Arduino Shield GSM/GPRS Sim900.	33
Tabla 5. Especificaciones del Sim900.	35
Tabla 6. Funciones del Arduino Shield GSM/GPRS Sim900.....	36
Tabla 7. Características del microcontrolador PIC 16F877A.....	37
Tabla 8. Características PICKit USB.....	40
Tabla 9. Pines GLCD 128x64 E.....	41
Tabla 10. Características del Sensor Magnético.	42
Tabla 11. Características del DVR.	44
Tabla 12. Sistemas compatibles y modelo de cámara.	44
Tabla 13. Especificaciones Cámara ZMOD0-DT-SIN4.....	45
Tabla 14. Plataforma de compatibilidad PIC C COMPILER.	46
Tabla 15. Requisitos de compatibilidad Arduino.....	47
Tabla 16. Características de compatibilidad PICKit 2 Programmer.....	48
Tabla 17. Plataforma de instalación.	49
Tabla 18. Usuario y contraseña por defecto.....	64

RESUMEN

En la actualidad existen una serie de sistemas que brindan seguridad en el hogar, muchos de los dispositivos que conforman estas vías ofrecen al usuario acceso a la visualización de su entorno y señales enviadas por vía telefónica e internet sobre el estado de la vivienda. Con la amplia gama de sensores, cámaras de vigilancia y con la ayuda de dispositivos de envío y recepción de señal, se realiza un medio domótico que ofrece seguridad para una residencia que tiene un taller artesanal, el cual podrá ser monitoreado en tiempo real cuando los propietarios no estén en su domicilio, logrando el resguardo de los bienes existentes en el sitio de trabajo y vivienda, contrarrestando un robo posible. La instalación de los dispositivos está en los lugares estratégicos de la vivienda. El sistema consta de un modem GSM Shield Arduino Uno Mega y un microcontrolador PIC 16F877A, juntos cumplen una función muy importante la adquisición de señal del circuito de potencia donde se emite los estados de cada sensor instalado, la placa de visualización permitirá observar si están cerradas o abiertas las puertas, el Arduino Shield notificará al usuario con un SMS y permite interactuar con el circuito de la alarma auxiliar, dando la opción de activar o desactivarla mediante un mensaje. Gracias a los estudios realizados y los avances tecnológicos se obtiene un sistema de seguridad domótico, que está al alcance de las manos de las personas. El sistema usa un lenguaje poco complejo para evitar confusión al usuario en el momento de controlarlo en forma remota.

PALABRAS CLAVES:

- **SEGURIDAD**
- **SEÑALES ENVIADAS**
- **DOMÓTICO**
- **PIC 16F877A**
- **ARDUINO SHIELD.**

ABSTRACT

Nowadays there are a number of systems that provide home security, many of the devices that make these ways offer to user access to see their environment and signals from telephone and internet about the state of housing, with the wide range of sensors, surveillance cameras and with the help of devices sending and receiving signal, a home automation environment that provides security for a residence that has a craft workshop which can be monitored in real time when the owners are not a home, getting the safety of existing goods in the workplace and housing, avoiding a possible theft. The installation of the devices placed is in strategic points in the house. The system consists of a modem GSM Shield Arduino Uno Mega and PIC microcontroller 16F877A, together accomplish a very important role in signal acquisition power circuit where the state of each sensor installed is issued, the display board will allow to watch if they are locked or unlocked doors, Arduino Shield notify the user with SMS and allows you to interact with the auxiliary alarm circuit, giving the option to turn on or turn off via message. As a result of conducted studies and technological advances an automation system security is available to the hands of the people. The system uses slight complex language to avoid confusion when the user to control remotely.

KEYWORDS:

- SECURITY
- SIGNALS SENT
- AUTOMATION
- PIC16F877A
- ARDUINO SHIELD.

CHECKED BY LCDO.  WILSON VILLAVICENCIO F. MSC.

CAPÍTULO I

1. TEMA

Implementación de un sistema de seguridad domótico mediante un microcontrolador PIC 16F877A en una residencia.

1.1 Antecedentes

El problema de seguridad en el hogar y como resguardar este hecho ha sido, un tema frecuente expuesto en varios debates que son llevados en conferencias de sistemas de automatización, así como también, en exposiciones por partes de las autoridades policíacas y algunos expertos en la materia de automatización, brindan información sobre, la manera de combatir la delincuencia doméstica o contrarrestarla mediante instalaciones de seguridad automáticos.

Los sistemas domóticos en la actualidad han ayudado en la automatización de los hogares, el manejo de iluminación, seguridad, acondicionamiento ambiental, entre otras necesidades, los mismos que se integran a través de vías de telecomunicación internos y externos sean inalámbricos o cableados, esto se lo definiría como la integración de tecnología y el diseño inteligente de la automatización de un hogar. La domótica es el control integrado de dispositivos eléctricos y electrónicos de una vivienda, donde se automatiza en su totalidad. (Rea, 2010)

Existen trabajos investigativos, relacionados al tema propuesto, aportes que hacen énfasis en el sector de la seguridad de viviendas y edificios, con la utilización de diferentes dispositivos combinados con la tecnología, para el alcance de las personas.

Gracias a la investigación y con ayuda de los conocimientos adquiridos más el apoyo por parte de los tutores, basándose en un hecho real de la vivienda ubicada en el sector de San Felipe, se implementó el sistema domótico de seguridad en la estructura de un taller artesanal, mediante un modem GSM y un microcontrolador.

1.2 Planteamiento del Problema

El ser humano siempre ha querido satisfacer sus necesidades básicas, como la seguridad. Abandonar temporalmente la residencia, taller o empresa, al salir de paseo, comprar materiales o realizar viajes de negocios, existe un periodo de tiempo en el cual queda la vivienda o local, desprotegido. Uno de los principales factores que favorece la tarea de un hecho delictivo es la sorpresa, por lo tanto, para contrarrestarla, se debe prestar mayor atención y aumentar el grado de alerta durante el tiempo de exposición.

En algunos casos de robos residenciales, los ladrones entraron por una ventana o puerta que no estaba asegurada o carecían de un sistema de seguridad en la vivienda o local comercial (taller). El conocimiento de la víctima y/o del terreno es una de las condiciones, que estudia el delincuente, para actuar y la rapidez con la cual ejecuta su acción. En el caso del sector rural, existe una gran desventaja pues no existe infraestructura como el sector urbano que obstaculice al delincuente.

Estos actos ilícitos creados por un malhechor, han dejado vulnerables a las personas y un desequilibrio en todo lugar por dichas acciones, provocando una toma de decisiones drásticas por los afectados, por lo tanto, origina un caos en la sociedad.

A esta falencia se ha realizado una serie de investigaciones, enfocándose al tema de la seguridad doméstica que contrarreste un porcentaje considerable de actos delictivos en viviendas o talleres.

1.3 Justificación

Esta investigación nace de una necesidad principal que es la seguridad en una vivienda; en la planta baja donde está ubicado el taller, lo cual ha sido blanco fácil de robos. Existen varias razones de estudio de este tema, pero el principal motivo fue contrarrestar los ataques de la delincuencia en una vivienda, en el lugar de trabajo existe un fácil acceso mediante la implementación de un sistema de seguridad domótico, en el cual se realizó un estudio de las ventajas y desventajas que aparecieron a lo largo de la ejecución del proyecto.

Las fortalezas que brinda un sistema domótico de seguridad son:

- La optimización de los recursos dentro del hogar.
- Ayuda a la persuasión de la delincuencia en caso de que no exista ninguna persona en el interior del inmueble.

El desarrollo de la instalación robusta, amigable y confiable con nuevas tecnologías en el mercado ecuatoriano fue de gran beneficio para todas las personas que desean tener un control a distancia de su vivienda. De esta manera la residencia está segura, las personas que la integran tienen un fácil acceso a la tecnología implementada.

El proyecto se llevó a cabo gracias al aporte económico del propietario de la vivienda, los dispositivos que se utilizaron para el control fueron aquellos que cumplieron con los diferentes parámetros que fueron presentados en el proyecto.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

- Implementar un sistema de seguridad domótico mediante un modem GSM Shield Arduino Uno Mega y un microcontrolador PIC 16F877A para el monitoreo de una vivienda.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Investigar el funcionamiento y aplicación del modem GSM para el sistema de seguridad apoyado en la bibliografía existente.
- Determinar los requerimientos mínimos para el sistema de seguridad.
- Implementar un control a distancia mediante un módem gsm Arduino Uno Mega para la vivienda.
- Realizar pruebas de funcionamiento del sistema.

1.5 Alcance

Este proyecto está dirigido hacia una vivienda ubicada en la ciudad de Latacunga provincia de Cotopaxi, sector de San Felipe, parroquia Eloy Alfaro a 200 metros de la gasolinera "Sultana del Cotopaxi, con la finalidad de obtener un taller seguro. El propósito de esta implementación es la utilización y configuración del modem GSM Shield Arduino Uno Mega y un microcontrolador 16F877A los cuales fueron empleados para el control de cámaras de vigilancia y detectores de presencia.

CAPÍTULO II

1. MARCO TEÓRICO

2.1 Introducción a la Domótica

Desde un punto de vista etimológico, la palabra domótica fue inventada en Francia (país pionero en Europa) y está formada por la contracción de “domus” (vivienda) más automática. (Cubero, 2004).

El ritmo de vida actual ha provocado unos fenómenos culturales sin precedentes, encontrados inmersos en la Sociedad. La rápida evolución tecnológica de la Electrónica, Comunicaciones e Informática, ha inundado el entorno con dispositivos que cada vez ofrecen múltiples funciones. El origen de la domótica se remota a los años 70, cuando, tras muchas investigaciones, aparecieron los primeros dispositivos de automatización de edificios basados en la aun exitosa tecnología X-10. (José Manuel Huidobro Moya, 2004).



Figura 1.- Vivienda Domótica.

Fuente.- (Blogum., 2015)

La domótica utiliza la parte de la tecnología (Electrónica e Informática), que integra el control y supervisión de los elementos existentes en un edificio de oficinas o en uno de viviendas o simplemente en cualquier hogar. También, un término muy familiar es el de "edificio inteligente" que aunque viene a referirse a la misma cosa, normalmente se va aplicar más al ámbito de los grandes bloques de oficinas, bancos, universidades y edificios industriales. (RAMON, 2014).

2.2 Características Generales

El término domótica puede definirse como el concepto de vivienda que integra todos los automatismos en materia de seguridad, gestión de la energía, comunicaciones, etc. Es decir, el objetivo es asegurar al usuario de la vivienda un aumento del confort, la seguridad, ahorro energético y las facilidades de comunicación.

Una definición más técnica del concepto sería: conjunto de servicios de la vivienda garantizado por sistemas que realizan varias funciones, los cuales pueden estar conectados entre sí y a redes interiores y exteriores de comunicación. Gracias a ello se obtiene un notable ahorro de energía, una eficaz gestión técnica de la vivienda, una buena comunicación con el exterior y un alto nivel de seguridad. (Chasi, 2009)

2.3 Ventajas y Desventajas de la Domótica

Ventajas de un Sistema Domótico:

- **Proteger su hogar y familia.-** Simulando su presencia cuando no está, y comprobando el estado de la casa a distancia, teniendo alarmas de intrusión, alarmas de fugas de gas o alarmas de fugas de agua; además se puede tener video vigilancia remota.

- **Añade valor a la propiedad.-** Una casa con un sistema domótico se cotiza más alto en el mercado inmobiliario, además la casa o vivienda es más fácil de vender. Incorpora características únicas que no tiene la competencia hoy en día, con una tendencia hacia los nuevos requerimientos para la vivienda moderna.
- **Calidad de vida.-** Control a distancia brindando comodidad.
- **Ahorro de energía.-** Un sistema que supervisa y controla las luces y electrodomésticos apagándolos cuando no son necesarios también ahorra energía.
- **Visión de futuro.-** Una de las cosas que más preocupa cuando se invierte en tecnología hoy en día es su vida útil y una de las ventajas de los sistemas domóticos es que su vida útil es extensa.

Desventajas de un Sistema Domóticos:

- **No tener instaladores autorizados.-** En muchos países de Latinoamérica, se encuentra con la desventaja y existencia casi nula de instaladores autorizados de domótica, existen empresas dedicadas a este servicio y por ende con productos muy caros y que generalmente no le realizan mantenimiento.
- **Cierto grado de complejidad.-** Olvido de propósito y confusión con dispositivos que muestran multifunciones al momento de ser adquiridos para una función específica.
- **Casi nula la existencia de centros de servicio (LEON, 2011)**

En la Domótica, no todo son cosas a favor. Si bien no se considera que la implementación domótica en un hogar lleva consigo alguna problemática, hay algunas debilidades en el sistema debido fundamentalmente a lo nuevo de la tecnología y, por lo tanto, la inexperiencia en la entrega de los servicios.

2.4 Aplicaciones

Los servicios que ofrece la domótica se pueden agruparse de la siguiente forma:

Tabla 1.
Aplicaciones de la domótica

Aplicación	Características
Iluminación	<ul style="list-style-type: none"> Control de encendido y apagado de luces mediante la utilización de sensores ubicados en la vivienda Regulación de intensidad de luminarias, creando diferentes escenas
Climatización	<ul style="list-style-type: none"> Acondicionamiento de temperatura mediante termostatos ubicados en zonas consideradas de día y de noche, teniendo en cuenta las necesidades del usuario. Encendido y apagado de calefacción acorde a las condiciones meteorológicas
Seguridad Anti-intrusión	<ul style="list-style-type: none"> Activación de alarmas, encendido de luces, apertura y cierre de persianas mediante la utilización de sensores y envío de SMS al móvil del usuario. Simulador de presencia ubicado en el interior de la vivienda
Alarmas Técnicas	<ul style="list-style-type: none"> Detector de humo y sondas de agua colocados en el lavadero y en baños para la activación de electroválvulas de corte de suministro de agua. Detector de suministro de eléctrico en caso de falló activa un sistema de alimentación independiente.

CONTINÚA 

Persianas y Control de Riego	<ul style="list-style-type: none"> • Apertura y cierre de persianas acorde a los cambios climáticos. • Control automático de riego en el jardín de la vivienda estimando las circunstancias meteorológicas.
Comunicación	<ul style="list-style-type: none"> • Mediante un controlador telefónico, la vivienda se podrá comunicar con el usuario para informar de incidencias. Si dispone de un servidor Web, el usuario podrá visualizar e interactuar con cualquier aplicación que disponga de acceso a internet.

Fuente.- (Axayacatl, 2015)

2.4.1 Programación y Ahorro Energético

El creciente consumo de energía y la limitación de los recursos energéticos generan efectos negativos en el medio ambiente que se reflejan en dos aspectos:

- **Económico.-** Los precios de la energía tienden a subir, por lo que un control del consumo energético incrementa significativamente el ahorro para el usuario.
- **Ecológico.-** El usuario puede disminuir el impacto negativo sobre su entorno si disminuye su consumo de energía.

La domótica gestiona elementos de control que contribuyen al ahorro de agua, electricidad y combustibles (Figura 2), notándose sus efectos tanto en el aspecto económico (menos coste) como en el ecológico (menos consumo de energía).



Figura 2.- Domótica Gestión de Control de Ahorro

Fuente.- (CEDOM, 2008)

2.4.2 Seguridad

Se distingue dos aspectos: la seguridad técnica, la cual hace referencia a la protección del usuario frente a posibles peligros provocados por los propios recursos de la vivienda, y la seguridad de bienes que se relaciona principalmente con la protección del hogar frente a posibles amenazas externas al mismo como por ejemplo intrusión o robo. (Tambaco, 2005)



Figura 3.- Aplicaciones de Seguridad Domótica.

Fuente.- (Tambaco, 2005).

Las ventajas de la seguridad domótica, mostradas en la figura 3, son de mucha importancia para el usuario algunas de las cuales son:

- **Detección de intrusión o Alarmas de intrusión.-** Se utilizan para detectar o prevenir la presencia de personas extrañas en una vivienda o edificio, el sistema puede ser interno o estar conectado en una empresa de seguridad.
- **Alerta médica y personal.-** Dan al usuario la posibilidad de comunicar a familiares, dentro o fuera de la vivienda, o a un servicio médico o de policía en caso de situación de emergencia. Utilizado por personas con necesidades especiales como ancianos, enfermos y personas discapacitadas.
- **Control de acceso.-** Permite gestionar diversos niveles de acceso, tanto para la familia, en caso de una empresa para el personal externo, registrando sus horas de entrada y de salida.
- **Videovigilancia.-** Consiste en monitorear las estancias de la vivienda de manera local y, mediante la utilización de servicios como Internet, de manera remota.
- **Simulación de presencia.-** Simular que el usuario está en casa a través de la puesta en marcha de luces y algunos equipos domésticos.
- **Detección de incendios.-** El sistema podrá hacer algunas funciones como activar una alarma interna, llamar a la central de bomberos, activar los aspersores de agua, etc.
- **Detección de fugas de gas y agua.-** Mediante sensores de agua, gas y humo el sistema podrá informar acerca de cualquier incidencia de este tipo en el hogar.

2.4.3 Comunicaciones

Las comunicaciones tienen un papel fundamental en la Domótica permitiendo el desarrollo de nuevos y modernos servicios. Mediante un adecuado sistema de comunicaciones integrado con el sistema domótico es posible establecer un intercambio de información (entre los habitantes, entre

el usuario y los equipos y comunicación entre equipos), desde la propia vivienda o en el exterior de esta.

Entre posibilidades de comunicación en la vivienda se destaca:

- **Sistemas de comunicación en el interior:** Megafonía, intercomunicadores, difusión de audio y video, etc.
- **Sistemas de comunicación con el exterior:** Telefonía básica, videoconferencia, Internet, TV satelital, TV por cable, fax, radio, transferencia de datos, etc.
- **Comunicaciones externas propias de la vivienda:** Mensajes de alarma (fugas de gas, agua, etc) y telecontrol del sistema domótico a través de medios como: la líneas telefónica, conexión a redes de datos (Internet), mensajes SMS, entre otros.



Figura 4.- Comunicación Domótica

Fuente.- (Yani, 2012).

De las diversas aplicaciones de seguridad descritas, se estima como necesaria la transmisión del aviso de alarma es necesaria cuando se produce una detección de incendio, una intrusión en la vivienda o una alerta médica.

2.4.4 Accesibilidad

Incluyen las aplicaciones o instalaciones de control remoto del entorno que favorecen la autonomía personal de personas con limitaciones funcionales, o discapacidad.

La obtención de un sistema domótico accesible, capaz de facilitar las acciones a las personas descritas en el párrafo anterior, en el día a día es el gran reto.

El conseguir manejar los diferentes elementos de la vivienda desde un único punto, que las puertas, ventanas, persianas y demás elementos se abran con la sola presencia de una persona o que las camas y armarios se regulen en altura, desde un mando ajustado a la movilidad y capacidad del usuario, puede suponer una solución que transforme una tarea complicada en una acción fácil de realizar.

Gracias a la Domótica, personas que habitan en soledad y tienen problemas de movilidad, logran tener una mayor comunicación con el exterior, con los médicos o con el servicio de teleasistencia. Las tecnologías aplicadas en el entorno de las personas mayores, con movilidad reducida o con discapacidad, claramente mejoran su autonomía personal y su calidad de vida, siempre que se cumpla con ciertos parámetros:

- El usuario debe sentir que tiene el control sobre el sistema, siendo fundamental la fiabilidad y seguridad del mismo.
- Los interfaces de usuario deben seguir el principio del diseño para todos y ser fácilmente configurables y adaptables a las capacidades del usuario.

Al conseguir que la tecnología cotidiana esté perfectamente integrada en el entorno: volviéndose invisible para el usuario, con una infraestructura de comunicaciones móvil/fijo interactiva y sin transiciones; al disponer de sistemas fiables y estables e interfaces naturales, cuando los espacios sean inter operables y sean interfaces en sí mismos (espacios inteligentes), al alcanzar una fácil comunicación humana, se ayuda a combatir el aislamiento y la aprobación en soluciones de apoyo, mejorando la transmisión de valores culturales y sociales, contribuyendo a construir conocimiento y obteniendo un espacio de confianza y seguridad, al tener un mejor lugar donde vivir se descubre el paradigma denominado Inteligencia ambiental. (SORIANO, 2007)

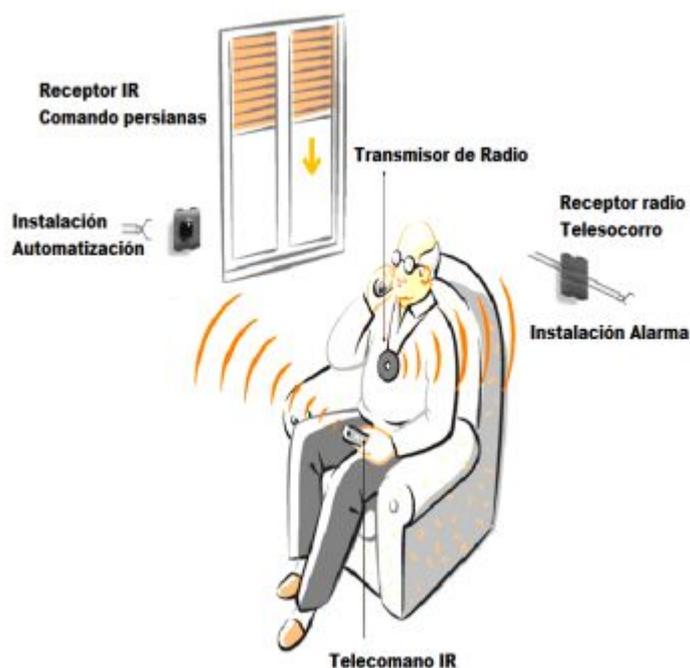


Figura 5.- Accesibilidad

Fuente.- (TELENEWS, 2013)

2.5 Clasificación de Tecnologías de Redes Domésticas

Las Tecnologías de Redes Domésticas se pueden agruparse de la siguiente manera:

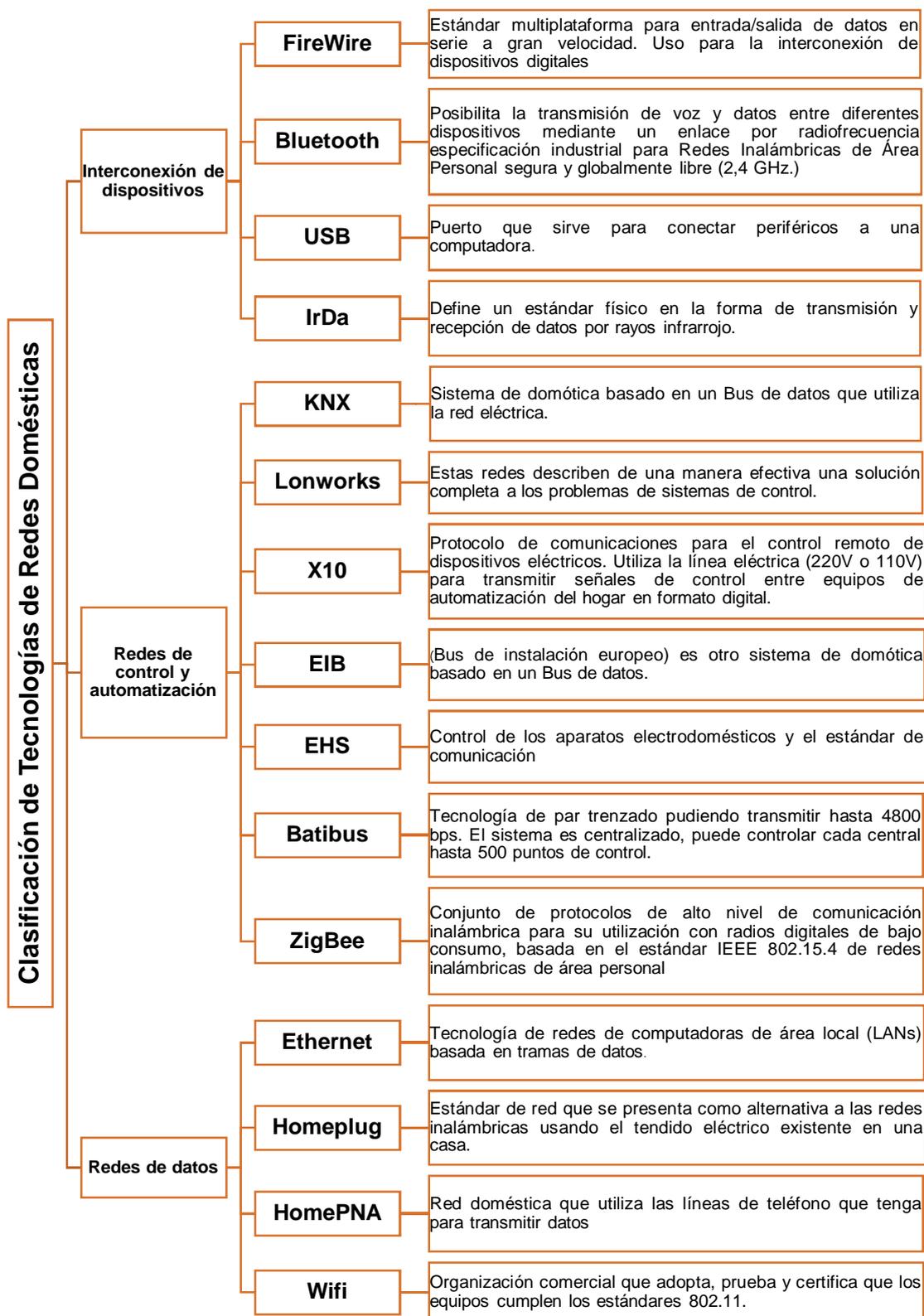


Figura 6.- Clasificación de Tecnologías de Redes Domésticas

Fuente.- (Rosalia, 2008)

2.6 Protocolos

Otro aspecto que caracteriza a un sistema domótico es el protocolo de comunicación que utiliza. Un protocolo es el conjunto de reglas que deben seguir los dispositivos para transmitir la información, es decir, es el formato que deberán tener los mensajes para obtener una comunicación coherente. (Urgiles, 2005)

Una de las formas para clasificar a los protocolos domóticos dependiendo de la estandarización en protocolos estándar y protocolos propietarios.

- **Protocolo estándar.** Los protocolos estándar son los que de alguna manera son utilizados ampliamente por diferentes empresas y estas fabrican productos que son compatibles entre sí.
- **Protocolo propietarios.** Son aquellos que desarrollados por una empresa, solo ella fabrica productos que son capaces de comunicarse entre sí.

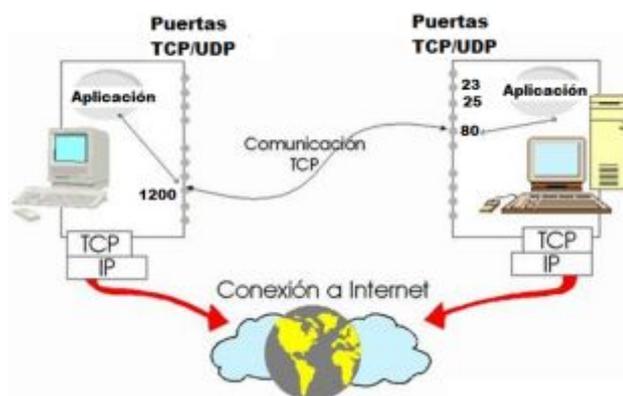


Figura 7.- Protocolos TCP/IP

Fuente.- (Roberts, 2015)

Algunos protocolos que se pueden ser utilizados en la comunicación entre dispositivos en los sistemas domóticos son:

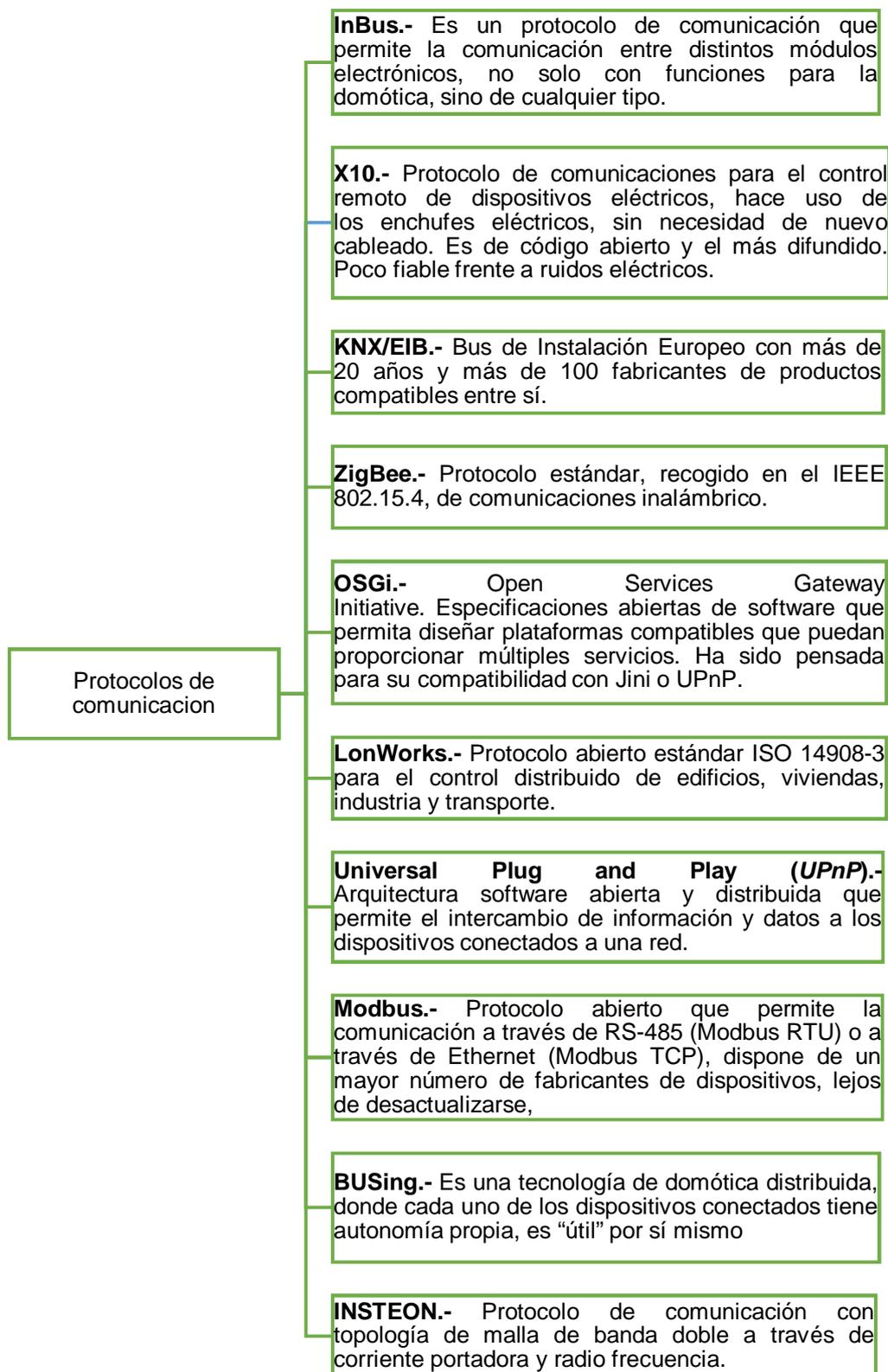


Figura 8.- Protocolos de Comunicación entre Dispositivos.

Fuente.- (Claros, 2009)

2.7 Modelo de interconexión OSI

El modelo de referencia OSI (Open System Interconnection), es una propuesta de la ISO (International Organization for Standardization), en la que se plantea como sería la comunicación de unos sistemas con otros distintos, de ahí que el nombre sea interconexión de sistemas abiertos. (Pilatasig, 2014)

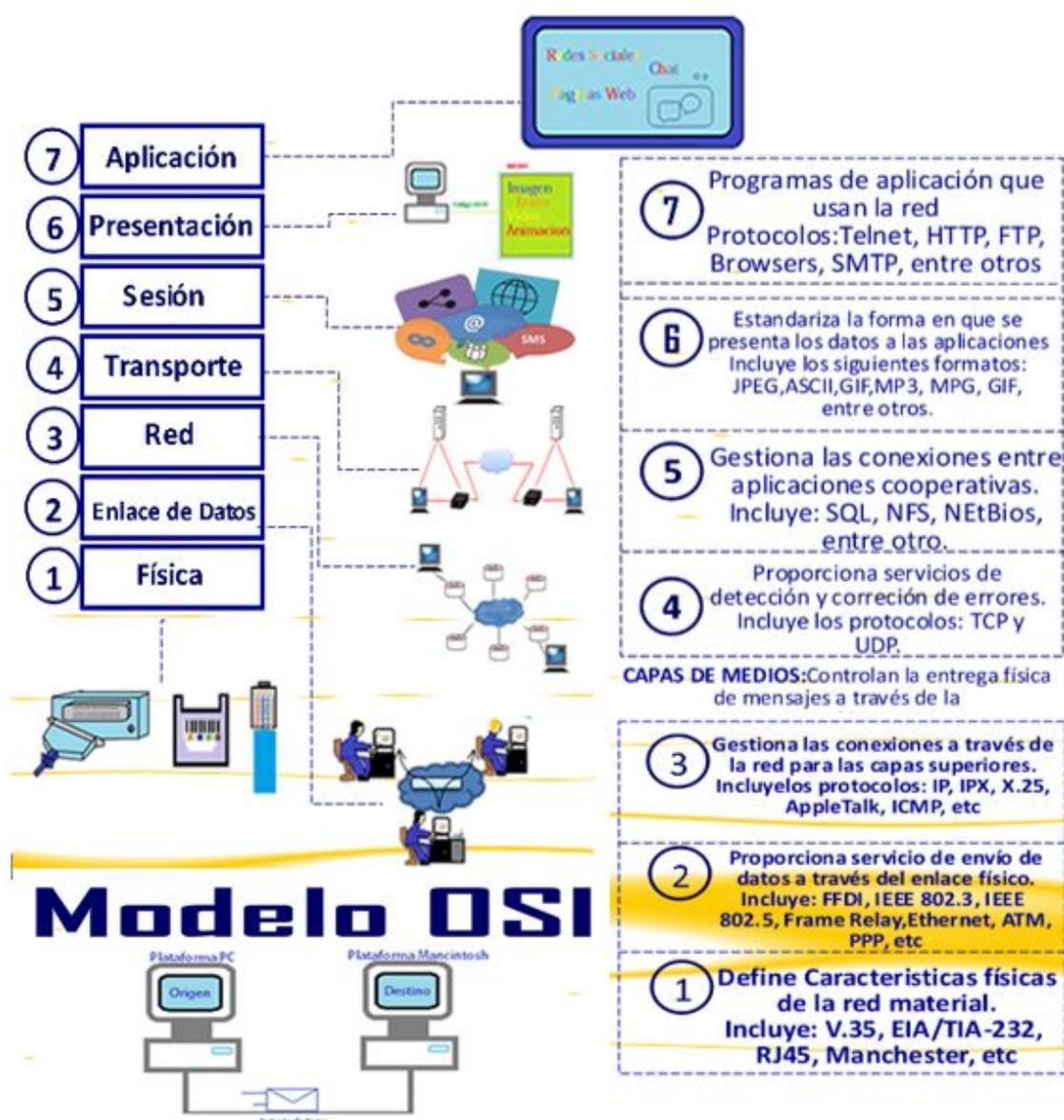


Figura 9.- Aplicación de Capas del Modelo OSI

Fuente.- (Garnica, 2015)

2.8 Viviendas Bunker

Hogar seguro o vivienda bunker, al combinar con la domótica establecen ciertos parámetros que no alcanza una vivienda segura, ya que la mayor parte de dispositivos que se utiliza para proteger una vivienda frente a intrusiones (si exceptuamos las rejas, puertas blindadas y otros dispositivos de protección pasivos) tienen mucho que ver con lo que la domótica implica en cuanto se refiere a los aspectos de seguridad y comunicación.

La seguridad, en sus distintas facetas, preocupa desde siempre a todos los propietarios de una vivienda y en procurársela gastan imaginación y grandes sumas de dinero. Pero hoy en día la tecnología avanza de una forma muy progresiva que al mercado salen nuevas ofertas de dispositivos que cubren muchos parámetros y son muy convenientes.

Así, cada vez es más común dotar a las nuevas viviendas una preinstalación de alarma y son numerosas las empresas que ofrecen sus servicios para la recepción de las mismas y actuación en cada caso de conflicto.

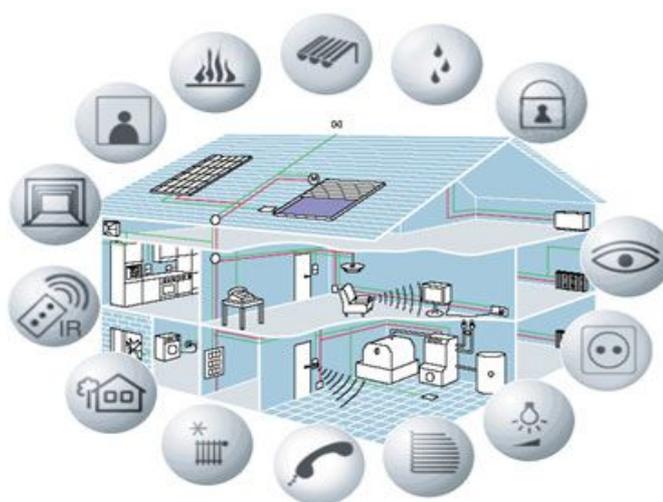


Figura 10.- Vivienda Bunker.

Fuente.- (Toro, 2012)

2.8.1 Gestión de la Seguridad en el Hogar

En una vivienda, la seguridad es lo más importante que debe tener para la protección del usuario debido a los grandes peligros que se presentan diariamente, mediante la domótica aplicada en el campo de la seguridad existen diversos sistemas con los cuales se puede proteger el bienestar de la persona y todos sus bienes personales, este tipo de sistemas actúan recibiendo una señal por medio de sensores y producen una respuesta mediante actuadores, tales como una alarma, un mensaje de texto al celular del usuario, un corte energía en el sistema eléctrico de la vivienda, etc. Existen cuatro tipos de niveles de seguridad, los cuales se detallan a continuación. (Pesántez, 2015)

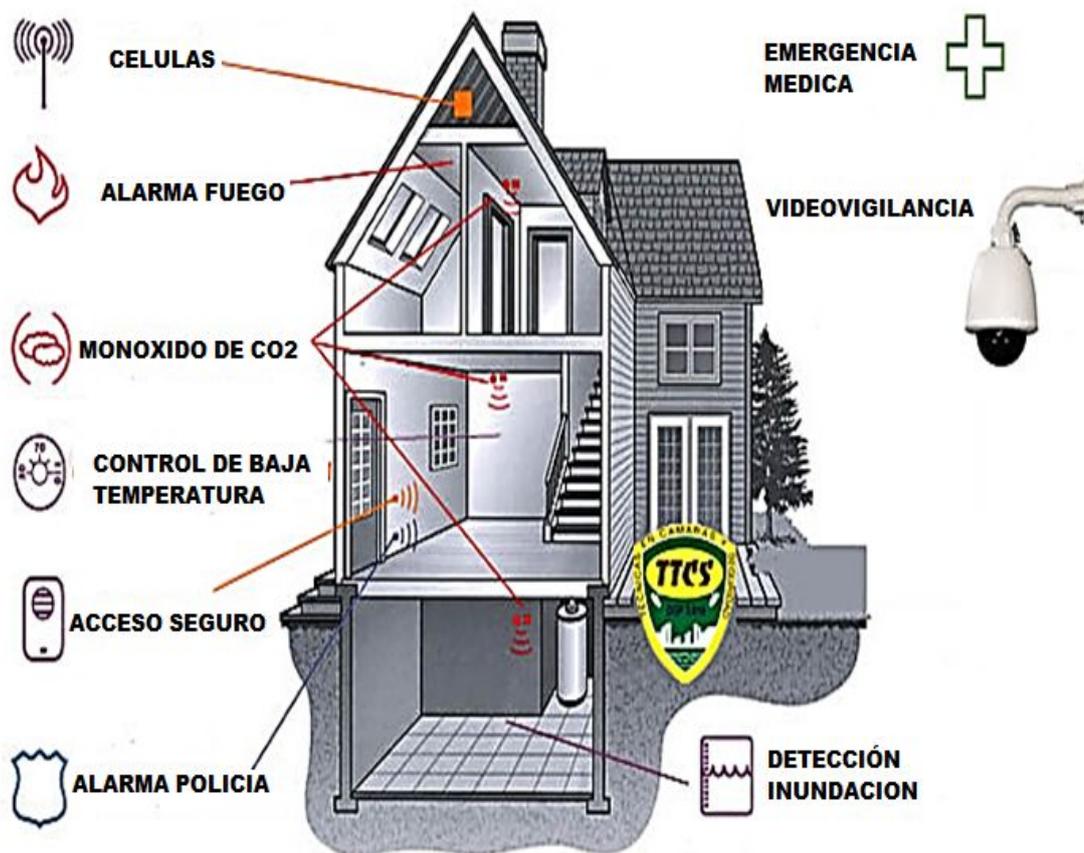


Figura 11.- Gestión de Seguridad en el Hogar.

Fuente.- (Castro, 2014).

2.8.2 Centrales de Alarma

Todas las funciones que realiza un sistema de vigilancia se centraliza en una central de alarmas, de las que existen numerosos modelos en el mercado (Power Max, HomeGuard, etc.). Esta central gestiona la salida de los numerosos detectores, permite el manejo a elección del usuario del funcionamiento del sistema (zonas a controlar, horarios, niveles de sensibilidad), y genera las acciones pertinentes de alarma óptica y/o acústica, aviso silencioso al usuario o aviso a una empresa privada de seguridad o central receptora a armas remotas (CRA), por Ley en España no está permitido que se avise directamente a las fuerzas públicas de seguridad y es necesario un filtro intermedio que discrimine las alarmas, a cargo de empresas privadas de seguridad.

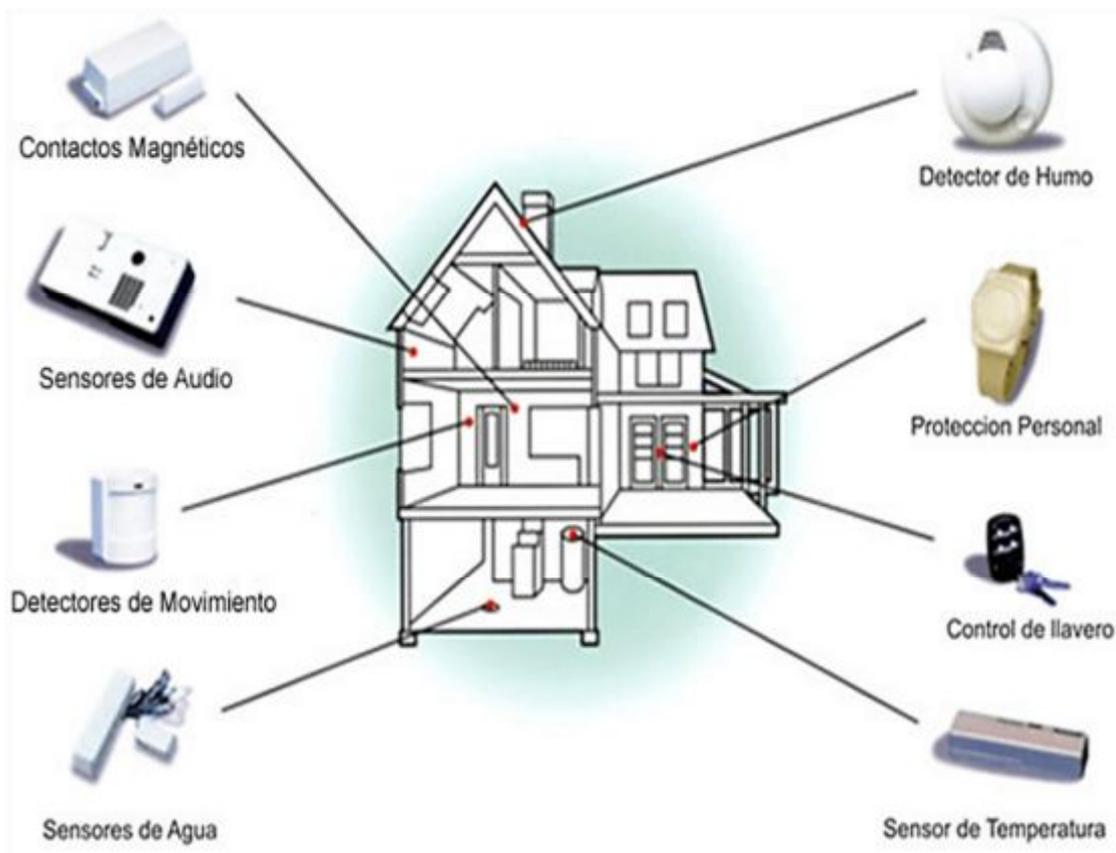


Figura 12.- Centrales de Alarmas Instalado en una Vivienda.

Fuente.- (Maximus, 2015)

La central de alarma puede ser adquirida a través de una empresa privada de seguridad (Seguritas Direct, Prosegur, etc.) o bien a través de un distribuidor de sistemas domóticos. Las principales ventajas y desventajas de cada una de estas opciones son las siguientes:

- **Sensor de Movimiento.-** Un sensor de movimiento electrónico tiene la función de detectar una señal física, como un movimiento de cualquier objeto o persona, a través de un sensor interno y en consecuencia se produce una señal de salida mediante un actuador el cual da una respuesta en forma electrónica, esta respuesta puede ser por medio de una alarma conectada al sensor, o una visualización en un computador de la señal de ingreso mediante una cámara de vigilancia.



Figura 13.- Sensor de Movimiento.

Fuente.- (Cortes, 2015)

- **Barrera de Rayos Infrarrojos.-** Es un sistema de rayos infrarrojos, estos rayos son invisibles a simple vista del ojo humano, este tipo de dispositivo sirve para alertar al usuario cuando se produce alguna intrusión en toda la área externa de la vivienda.



Figura 14.- Barrera de Rayos Infrarrojos.

Fuente.- (RISTER, 2015)

- **Sensor de Apertura por Contactos Magnéticos.-** Consisten en unos contactos metálicos los cuales se colocan por pares en las ventanas o puertas de la vivienda, estos dispositivos se activarán si la puerta o ventana es abierta, al suceder esto, el par de láminas se separan, lo que provoca que la corriente deje de circular por el circuito y por consiguiente se activará una alarma de aviso.



Figura 15.- Contactos de Apertura Magnéticos.

Fuente.- (RISTER, 2015)

- **Sensor de Sonido.-** Este tipo de sensor detecta ruido producido por algún factor externo, se lo utiliza cuando existen ruidos fuertes en los perímetros de la vivienda por ejemplo la ruptura de una ventana.



Figura 16.- Sensor de Sonido

Fuente.- (RISTER, 2015)

- **Protección Interior.-** El sistema protege sobre peligros en el interior de la vivienda, este tipo de protecciones son de gran ayuda, debido a que si por algún factor el sistema exterior es penetrado, o si el peligro ocurre solo dentro de la vivienda este sistema interior actuará inmediatamente.



Figura 17.- Set de Alarmas Internas.

Figura.- (Administrador, 2015)

- **Alarmas Técnicas o de Detección.-** Las alarmas técnicas o de detección alertan al usuario de alguna anomalía en la vivienda ocasionada por un fallo de algún dispositivo u otro factor provocando peligros como un incendio, una inundación o un escape de gas, este tipo de alarmas funcionan de manera que si existe un incendio y se produce humo se puede activar un sistema con el cual se abran automáticamente las ventanas o las puertas de la vivienda o si existe un escape de gas el sistema se activa y cierra las válvulas de suministro de gas, existen varios sistemas de alarmas de este tipo.

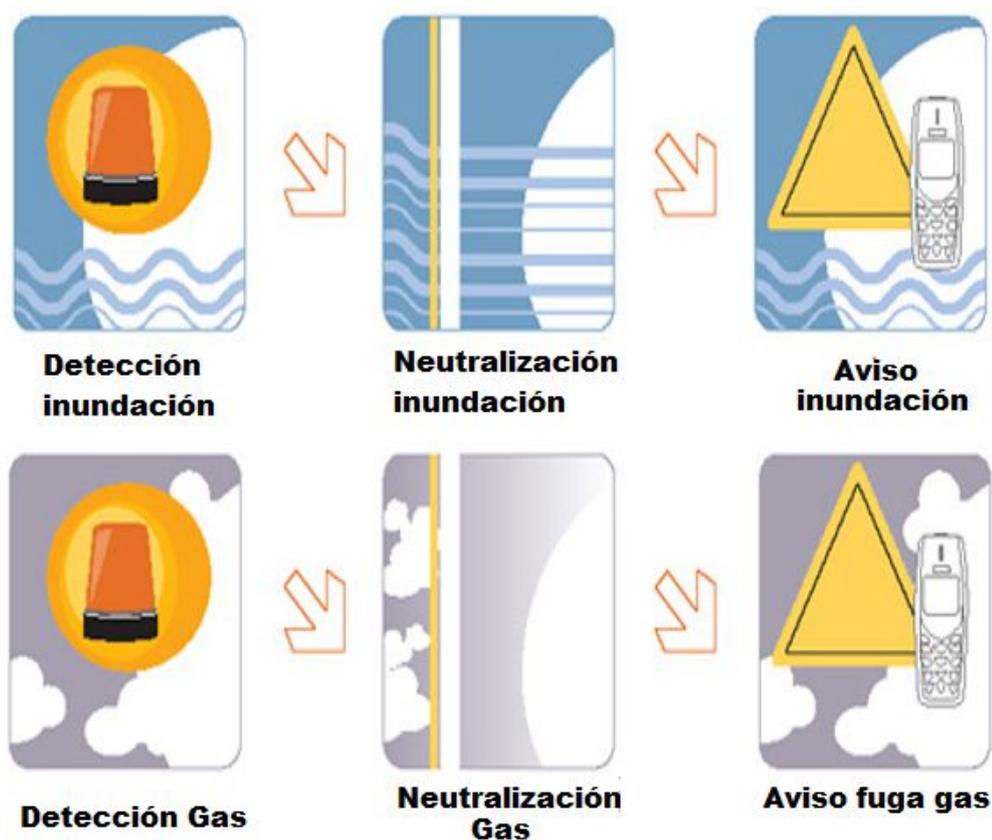


Figura 18.- Funcionamiento de Alarmas Técnicas.

Fuente.- (Junestrand, 2007)

- **Cámaras IP.-** Una cámara IP es una cámara que emite las imágenes directamente a la red (intranet o internet). Las cámaras IP permiten ver en tiempo real qué está pasando en un lugar, aunque esté a miles de

kilómetros de distancia. Son cámaras de vídeo de gran calidad que tienen incluido un ordenador a través del que se conectan directamente a Internet



Figura 19.- Cámara IP.

Fuente.- (Syntax, 2015)

- **Botón de Pánico.-** Es un dispositivo electrónico el cual puede ser inalámbrico o cableado al hogar en un lugar estratégico para cuando exista un peligro o alguna actividad sospechosa en la vivienda el usuario pueda pulsar este botón el cual activa una alarma silenciosa y envía una señal de auxilio a una central de ayuda cercana o a la policía para su ayuda inmediata.



Figura 20.- Botón de Pánico.

Fuente.- (Anonimo, 2012)

- **Sistema de Vigilancia CCTV.-** Este sistema denominado CCTV (Circuito Cerrado de Televisión) consiste en la utilización de videocámaras para documentar lo que acontece dentro de un ambiente en el día y en la noche por igual, en la noche mediante videocámaras infrarrojas; utilizando una o varias videocámaras se puede visualizar de una manera muy eficiente si algún intruso ha invadido en la vivienda, o poder descubrir la causa de algún incidente que se haya producido en cualquier parte de la vivienda este sistema se clasifica en tres tipos básicos.

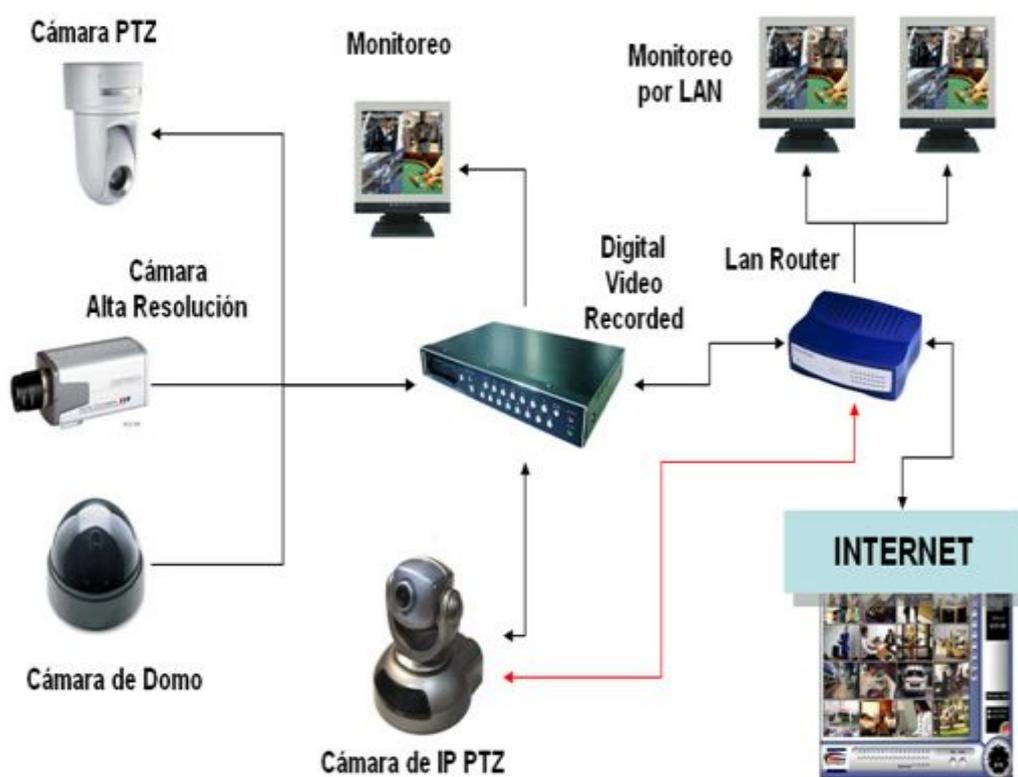


Figura 21.- Sistema de Vigilancia CCTV

Fuente.- (Compu-Pro, 2010)

- **Captación Punto a Punto.-** Este sistema incorpora la visualización en un solo punto de un lugar establecido mediante la ubicación de una sola videocámara.



Figura 22.- Conexión Punto a Punto.

Fuente.- (C, 2011)

- **Captación de Varios Puntos.-** Mediante la utilización de varias videocámaras en diferentes puntos de un ambiente se puede visualizar lo que acontece por medio del monitor el cual está conectado directamente a todas esas videocámaras.

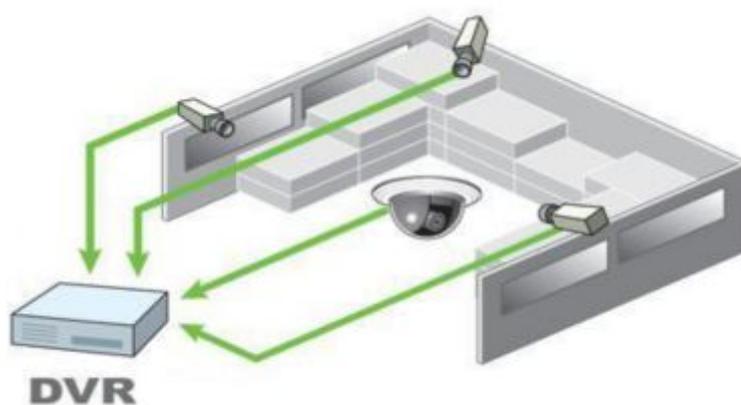


Figura 23.- Captación de Varios Puntos.

Fuente.- (Compu-Pro, 2010)

- **Captación de Puntos Concentrados.-** Este sistema dispone de una o varias videocámaras enfocadas en el lugar deseado, pero la visualización de estos puntos ya no son restringidas a un solo monitor, se puede recibir la imagen de un solo punto a través de varios monitores.



Figura 24.- Sistema de Vigilancia CCTV de Captación de Varios Puntos.

Fuente.- (RISTER, 2015)

CAPÍTULO III

DESARROLLO DEL TEMA

3.1 Requerimientos Mínimos

3.1.1 Hardware

- **Arduino Uno.-**



Figura 25.- Arduino Uno R3

Fuente: (Electronica Estudio .com, 2015)

Tabla 2.

Resumen de características técnicas del Arduino Uno R3.

Características Técnicas	
Microcontrolador	Atmega 328
Voltaje de operación	5V
Voltaje de entrada	7 – 12V
Voltaje de entrada (limite)	6 – 20V
Pines para I/O digital	14 (6 pueden usarse como salida de PWM)
Pines de entrada analógica	6
Corriente continua por pin IO	40 mA
Corriente continua en el pin 3.3V	50 mA
Memoria Flash	32 KB (0,5 KB ocupados por el bootloader)
Programación	Por medio USB
SRAM	2 KB
EEPROM	1KB
Frecuencia de reloj	16MHz

Fuente: (Web 2PDF, 2015)

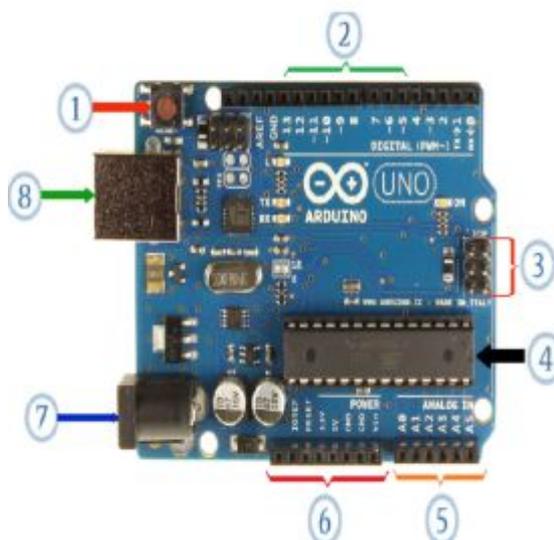


Figura 26.- Tarjeta Arduino Uno R3 Distribución de Pines

Fuente.- (Flores, 2015)

Tabla 3.

Pines Arduino uno R3.

Distribución de Pines
Botón Reset
Pines digitales
ICSP para el atmega 328
Atmega 328
Entradas analógicas
Potencia
Entrada de la fuente de alimentación 7V – 12V
Puerto USB

Fuente.- (Flores, Arduino UNO R3, 2015)

- **Arduino Shield Gsm/Gprs Sim900.-**



Figura 27.- Arduino Shield GSM/GPRS Sim900.

Fuente.- (Flores, 2015)

Tabla 4.

Características Arduino Shield GSM/GPRS Sim900.

Características del Dispositivo:

- Quad-Band 850/900/1800/1900MHz
- GPRS intervalos múltiples clase 10/8
- GPRS clase de estación móvil B
- Compatible con GSM fase 2/2+
- Clase 4 (2W @850/900MHz)

CONTINÚA 

-
- Clase 1 (1W@1800/1900MHz)
- Control a través de comandos AT-comandos estándar: GSM 07.07 y 07.05 | mejorado Comandos: SIMCOM Comandos AT.
- Servicio de mensajes cortos-de modo que usted puede enviar pequeñas cantidades de datos a través de la red (ASCII o hexadecimal en bruto).
- Puerto serie seleccionable
- Todo SIM900 pines de ruptura
- RTC admite.
- Altavoz y auriculares
- TCP Embedded/pila UDP-le permite cargar datos a un servidor web.
- Voltaje: 4.8~5VDC
- Bajo consumo de energía-1.5mA (modo de reposo)
- Temperatura de funcionamiento: -40 °C ~ + 85 °C
-

Fuente: (AliExpress, 2015)



Figura 28.- Sim900

Fuente.- (Flores, 2015)

Tabla 5.
Especificaciones del Sim900.

Ítem	Min	Típico	Max	Unidad
Voltaje	4.8	5.0	5.2	V _{Dc}
Corriente	/	50	450	mA
Dimensión con antena	110x58x19			mm
Peso neto	76±2			g

Fuente.- (USER, 2010)

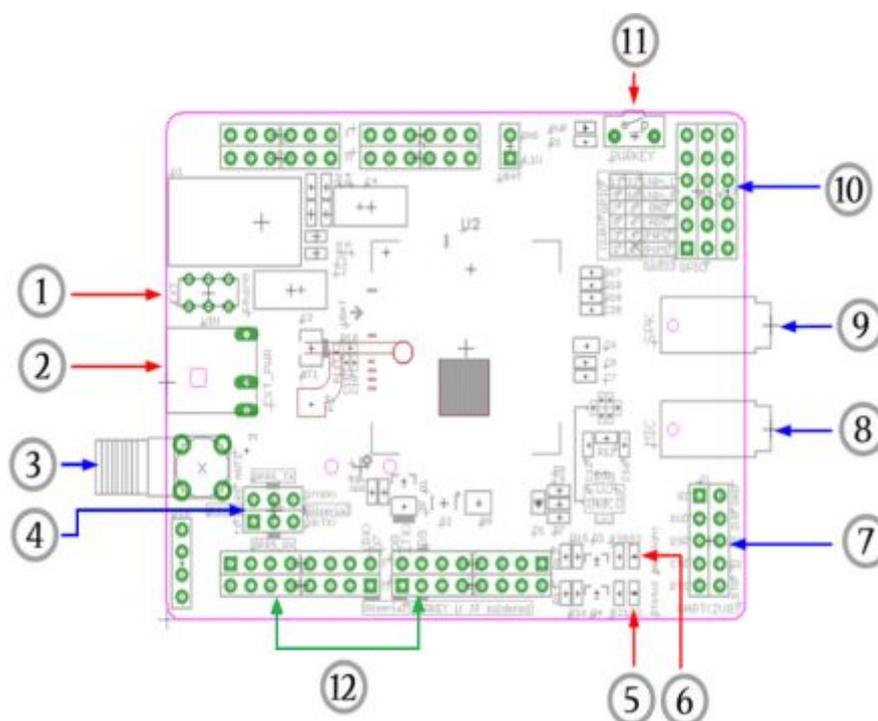


Figura 29.- Distribución de Pines Shield Gsm

Fuente.- (Flores, 2015)

Tabla 6.

Funciones del Arduino Shield GSM/GPRS Sim900.

Pines	Función
1. Power select (selección de alimentación)	Selecciona la fuente de alimentación para el GPRS Shield (5V de alimentación externa)
2. Power Jack (Conector de alimentación)	Conexión a la fuente externa de alimentación de 4.8 -5 voltios dc
3. Antenna Interface (interface de la antena)	Conexión de antena externa
4. Serial port select (puerto serial)	Selección de cualquiera de los puertos serie del software o puerto serie hardware para conectarse al GPRS Shield
5. Status LED (Estado de LED)	Indica si el Sim900 está encendido
6. Net light (luz de red)	Indica el estado de enlace del Sim900 a la red
7. UART of SIM900	UART pines del desglose de SIM900
8. Microphone (Micrófono)	para contestar la llamada telefónica
9. Speaker (Altavoz)	para contestar a la llamada telefónica
10. GPIO,PWM and ADC of SIM900	GPIO,PWM and ADC pines de salida de SIM900

CONTINÚA



11. Power key (tecla o botón de encendido)	Encendido o apagado del Sim900
12. Hardware Serial y software serial	Hardware serial pines del D0-D1 Software serial D7-D8 únicos

Fuente.- (ITead Studio, 05.27.2011)

- **Microcontrolador PIC 16F877A.-**



Figura 30.- Microcontrolador PIC 16F877A.

Fuente.- (Jiménez, 2013)

Tabla 7.

Características del microcontrolador PIC 16F877A

Características	16F877A
Frecuencia máxima	DX-20MHz

CONTINÚA 

Memoria de programa flash palabra de 14 bits	8KB
Posiciones RAM de datos	368
Posiciones EEPROM de datos	256
Puertos E/S	A,B,C,D,E
Número de pines	40
Interrupciones	14
Timers	3
Módulos CCP	2
Comunicaciones Serie	MSSP, USART
Comunicaciones paralelo	PSP
Líneas de entrada de CAD de 10 bits	8
Juego de instrucciones	35 Instrucciones
Longitud de la instrucción	14 bits
Arquitectura	Harvard
CPU	Risc
Canales Pwm	2
Pila Hardware	-
Ejecución En 1 Ciclo Máquina	-

Fuente.- (Hernández & Herrera, 2004)

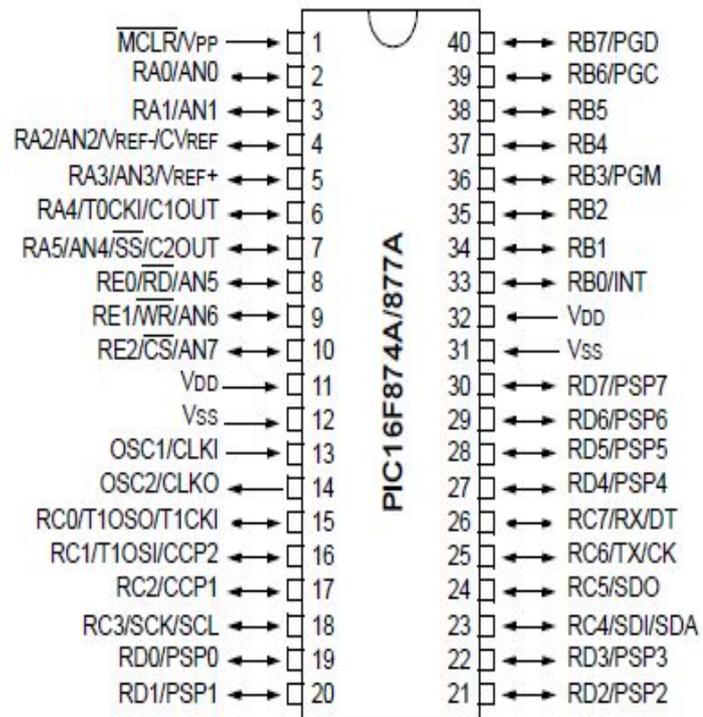


Figura 31.- Distribución de Pines PIC 16F877A

Fuente.- (Microchip Technology Inc, 2012)

- **PICKit2 USB.-**



Figura 32.- PICKit2 Usb

Fuente: (Flores, 2015)

Tabla 8.
Características PICKit USB.

Placa de circuito impreso del PICKit2 con serigrafía (cara superior) y barniz verde (cara inferior)

- Cable USB A/B de 2m
 - 13 resistencias de 1/4W
 - 1 bobina
 - 1 diodo
 - 4 transistores
 - 5 condensadores cerámicos
 - 2 condensadores electrolíticos
 - 1 cristal
 - 1 zocalo DIP28
 - 1 PIC18F2550 programado y listo para instalar
 - 1 conector USB para circuito impreso
 - 1 zocalo ZIF40
-

Fuente.-_(Teckmicro, 2015)

- GLCD 128x64 KS0108.-



Figura 33.- GLCD JHG12864E

Fuente.- (Adafruit, 2015)

Tabla 9.

Pines GLCD 128x64 E.

Pines	Nombre
1	Gnd (Tierra)
2	Vcc (+5V Dc)
3	V0 (Ajuste de brillo)
4	R/S (Registro de Instrucción)
5	R/W (Selección de Lectura o escritura)
6	E (Señal habilitada)
7	DB0
	BB1, DB2, DB3, DB4, DB5, DB6 pines restates
14	DB7

CONTINÚA 

15	CS1 (Selección de Chip para comunicación)
16	CS2 (Selección de Chip para comunicación)
17	RST (Reset)
18	VEE
19	Led +
20	Led -

Fuente.- (Ebay, 2015)

- **Sensor Magnético.-**



Figura 34.- Sensor Magnético para Puerta o Ventana

Tabla 10.

Características del Sensor Magnético.

Voltaje Max:	100 V DC
Potencia nominal:	10 W
Intensidad Máxima de trabajo :	0.5AMP

CONTINÚA 

Accionamiento Distancia:	18mm ± 6mm
Material:	Nd magnética
Material de la carcasa:	ABS
Hilo conductor:	22 AWG, 300mm de largo
Color:	Blanco
Peso neto:	130g/4.6 OZ
Dimensiones:	27 (mm) x14 (mm) X8 (mm)

Fuente.- (eBay Inc. , 2015)

- **Cámara IP.-**



Figura 35.- Kit de 4 Cámaras IP ZMD-DT-SIN4 y DVR

Fuente.- (VELASCO, 2015)

Tabla 11.
Características del DVR.

Modelo DVR: ZMD-DT-SIN4	
Canales:	4
Entrada / Salida Vídeo:	Entrada BNC 4 canales / Salida BNC 1 canal
Salida proyección:	1 VGA
Puertos:	2 USB (1 USB FRONTAL)
Conexión Internet:	LAN (RJ45)
Control:	Mando frontal
Disco duro:	Soporta hasta 4TB (No incluye)

Fuente.- (VELASCO, 2015)

Tabla 12.
Sistemas compatibles y modelo de cámara.

Soporta Vista Remota:	
Compatibilidad:	iPhone TM y iPad iOS 6, Google Android 2.1 ~ 2.3 , Blackberry TM 7, Windows Mobile Pro 5.5 y 6.1 Symbian V3 y V5" (Con todo estos sistemas)
Modelo y número	4 Cámaras ZMD-CBR-DBS23NM

Fuente.- (VELASCO, 2015)



Figura 36.- Cámara IP ZMD-DT-SIN4

Fuente.- (VELASCO, 2015)

Tabla 13.

Especificaciones Cámara ZMODO-DT-SIN4.

Especificaciones de Cámaras	
Señal:	NTSC
Iris:	Auto
Visión:	Visión Nocturna
Tipo de sensor:	1/4 "Color CMOS Sensor de imagen
Resistencia:	Resistente a la Intemperie, a prueba de agua
IR LED:	24
Distancia IR:	80ft
Lente:	3.6mm
Fuente de Alimentación:	12V
Color:	Negro

Fuente.- (VELASCO, 2015)

3.1.2 Software

- **Compilador PIC C (CCS)**

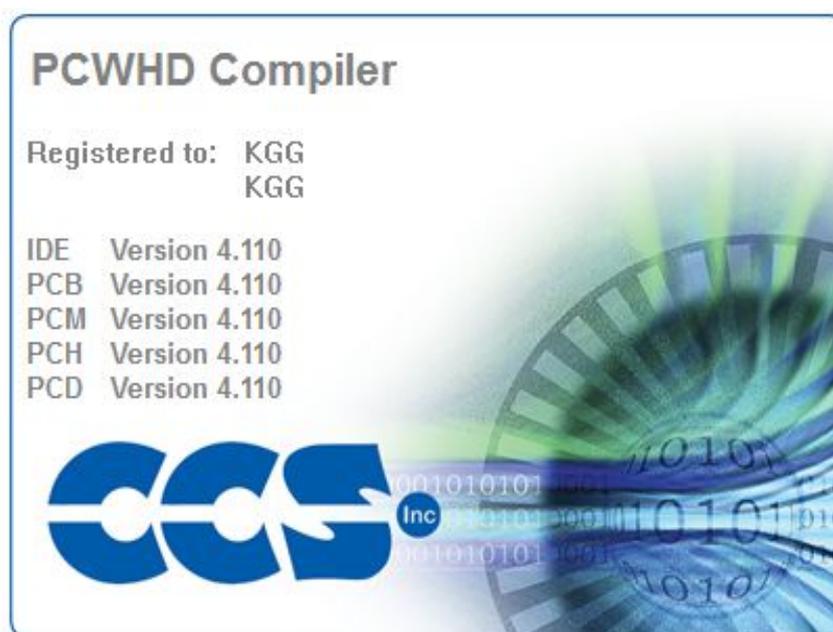


Figura 37.- Compilador Pic C CCS

Fuente.- (CCS Inc, 2014)

Tabla 14.

Plataforma de compatibilidad PIC C COMPILER.

Compatibilidad:

- Support for DOS only systems and Windows 3.1
- Windows 95,98,ME,NT4, and 2000
- Windows 7/8/8.1x64bits

Fuente.- (CCS Inc, 2014)

- **Arduino UNO**



Figura 38.- Software Arduino UNO

Fuente.- (Massimo Banzi, 2015)

Tabla 15.

Requisitos de compatibilidad Arduino.

Plataformas compatibles:

Windows /XP/7/8, Mac OS X (Mac OSX Lion or later), Linux 32 bit , Linux 64 bit

Tamaño de archivo: 261 MB.

Fuente.- (Arduino, 2015)

- PICKIT USB (versión PICKit2 2.61)

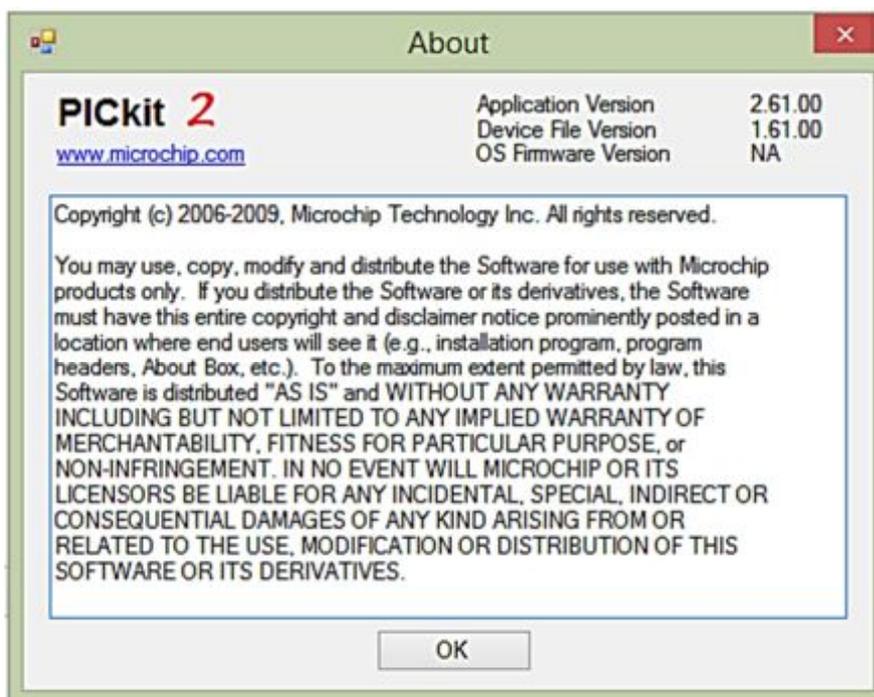


Figura 39.- Software PICKit 2 Programmer

Fuente.- (Microchip, 2015)

Tabla 16.

Características de compatibilidad PICKit 2 Programmer.

Compatibilidad:

- OS: Windows 8/7
- Vista 32, 64-bit /XP.
- License: Free.
- File: FileOpenerPro.

Fuente.- (Informer Technologies, Software.informer, 2015)

- **Zmodo**



Zviewer

Figura 40.- Software ZViewer (Zmodo PC).

Fuente.- (Informer Technologies, 2015)

Tabla 17.

Plataforma de instalación.

Compatibilidad:

- OS: Windows 8/7/Vista /XP.
- Android
- Tamaño:6,03 MB
- License: Free.

Fuente.- (Informer Technologies, 2015)

3.2 Diagramas

3.2.1 Diagramas de Caso de Usos.

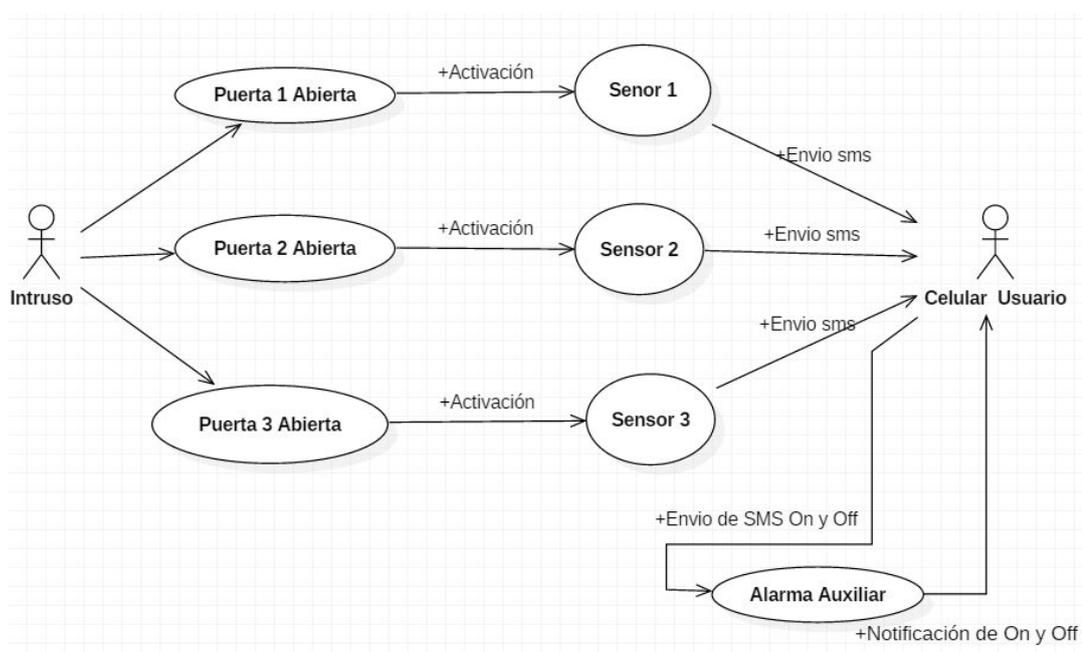


Figura 41.- Diagrama de Casos de Uso Sistema de Seguridad.

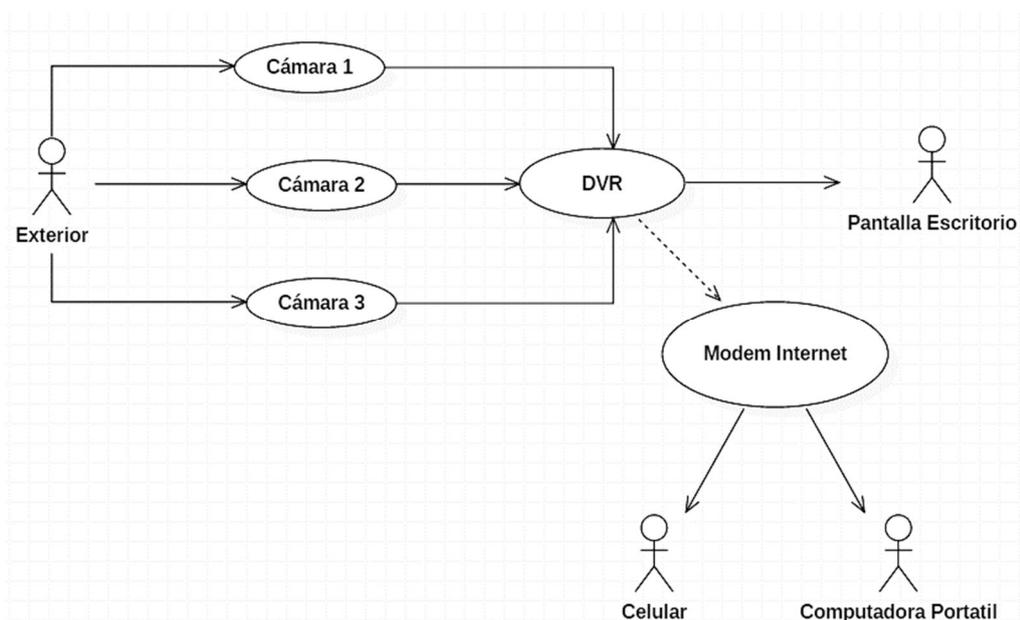


Figura 42.- Diagrama de Caso de Uso Cámaras IP

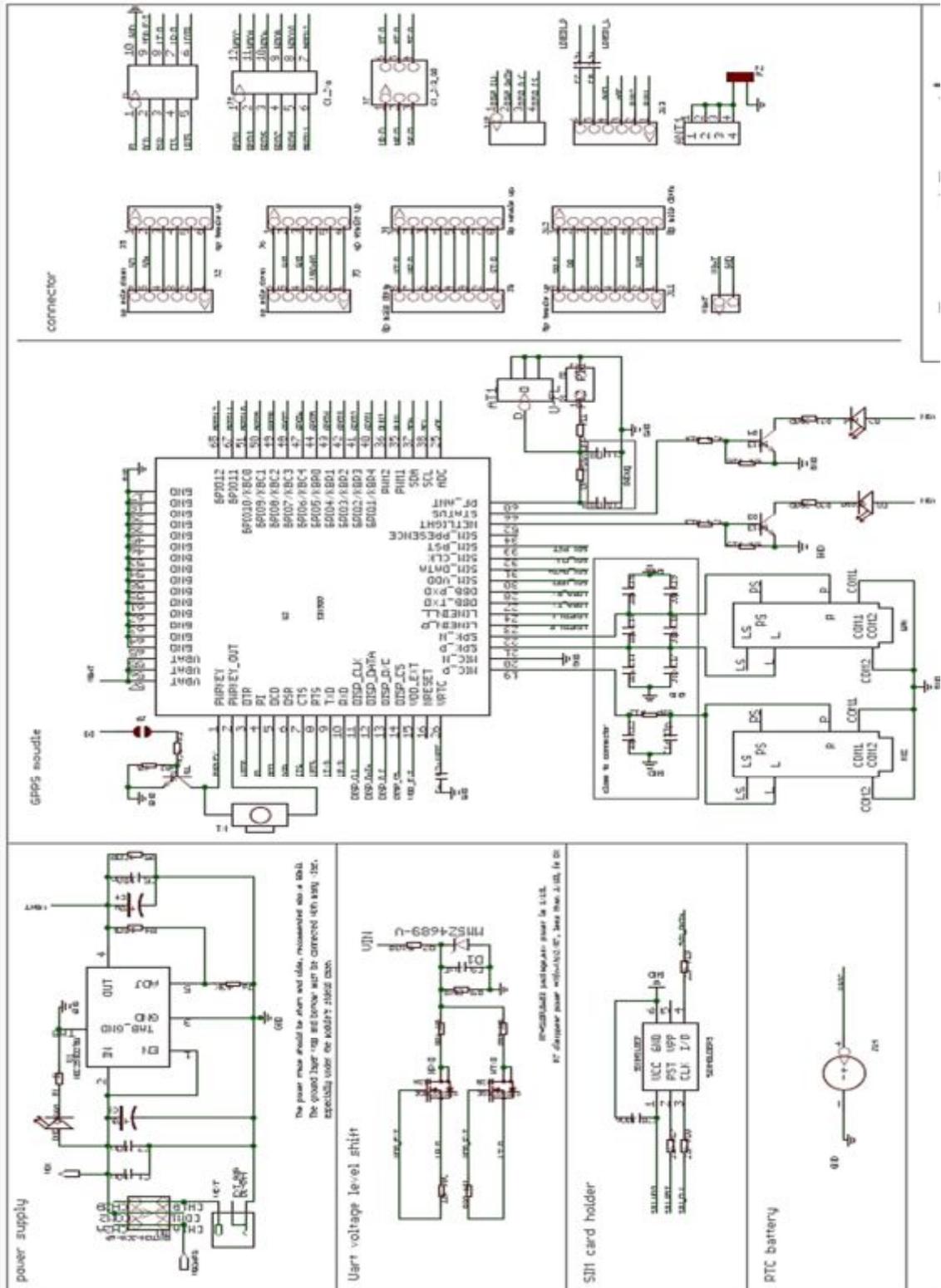


Figura 44.- Schematic Modulo GSM/GPRS SIM900.

Fuente.- (Corporation, 2012)

Diagrama de conexión de tres sensores que al momento de ser activados enviaran un 1 lógico a la tarjeta Arduino, es decir, es la señal de activación para él envío de notificación al usuario

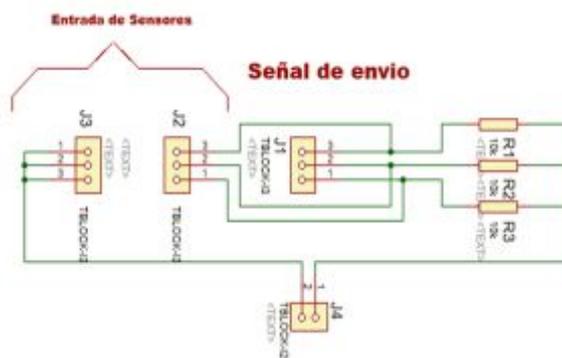


Figura 45.- Circuito de 3 Sensores.

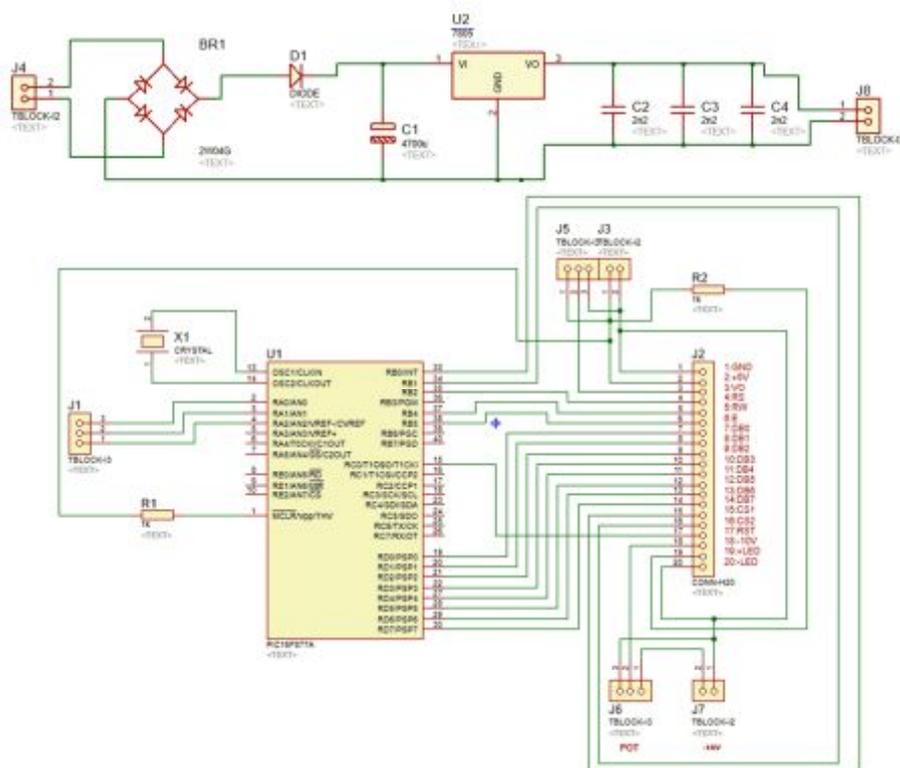


Figura 46.- Circuito de Microcontrolador PIC 16F877A.

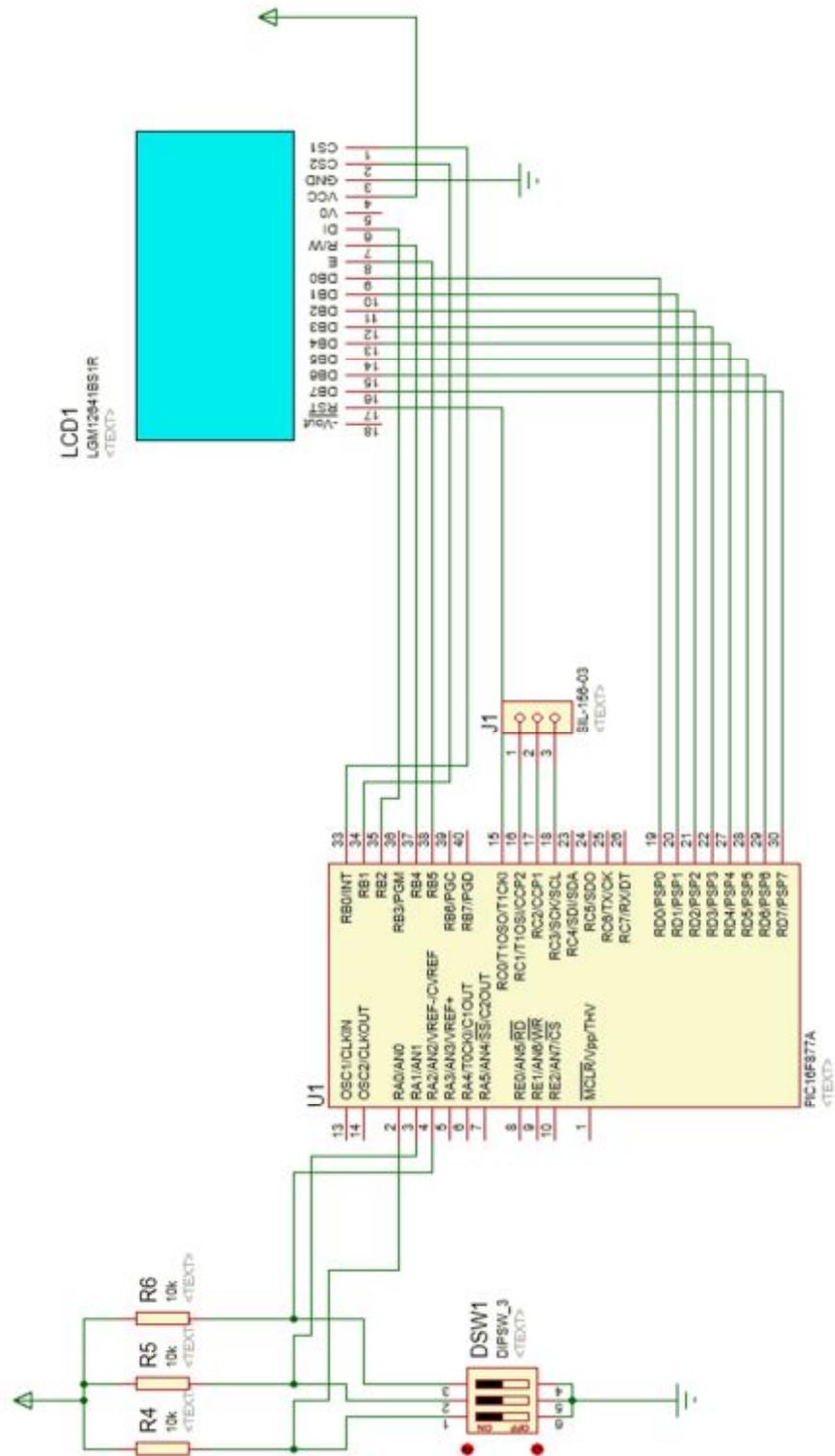


Figura 47.- Circuito Lectura de Estado de Sensor

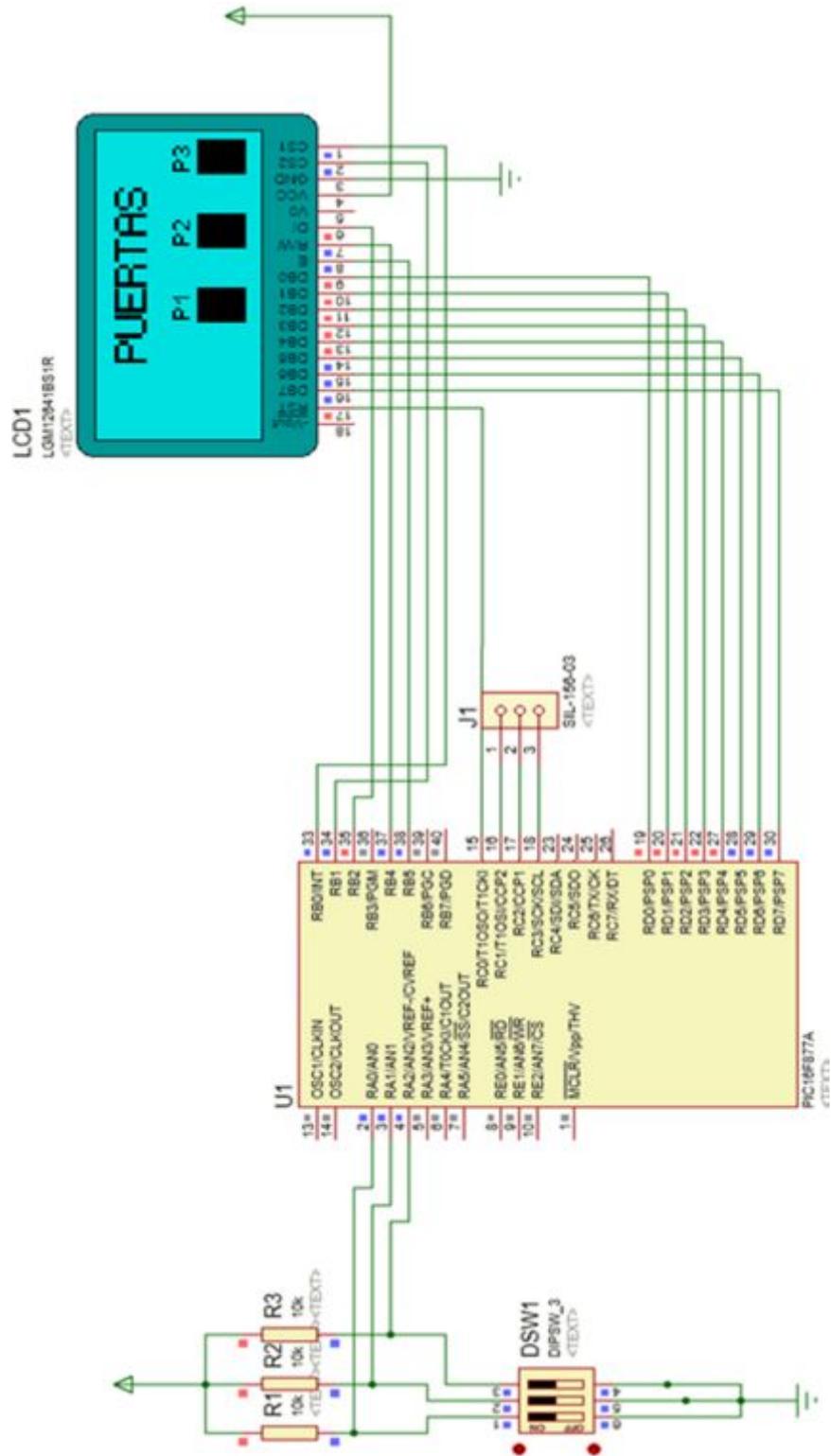


Figura 48.- Visualización de Puertas Activadas.

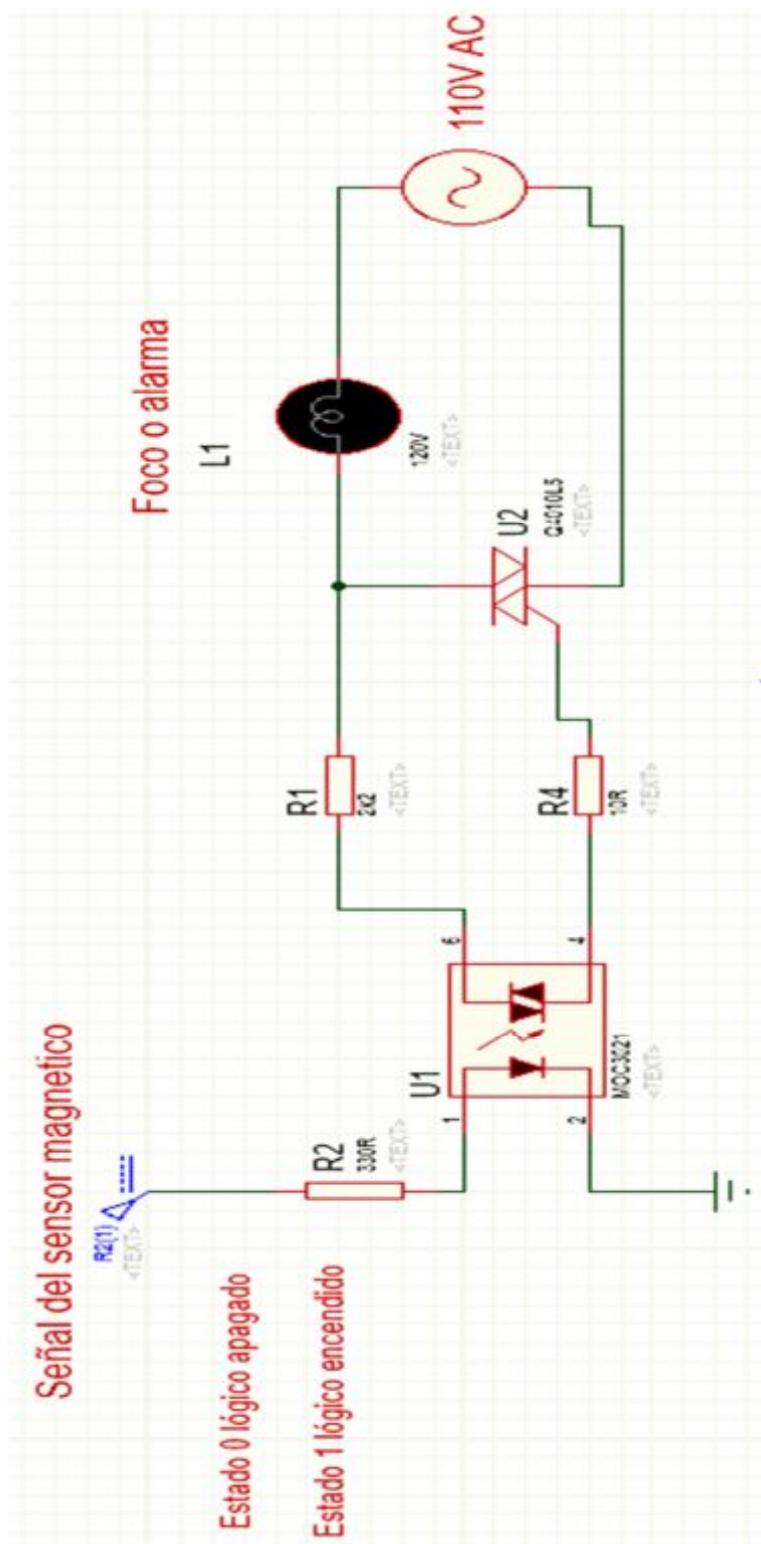


Figura 49.- Circuito Activación de Alarma o Encendido de Luz.

3.2.3 Diagramas de Pistas para Placas.

Las líneas azules son las uniones a cada uno de los elementos y los puntos de color rosado muestran la ubicación de los pines de los elementos.

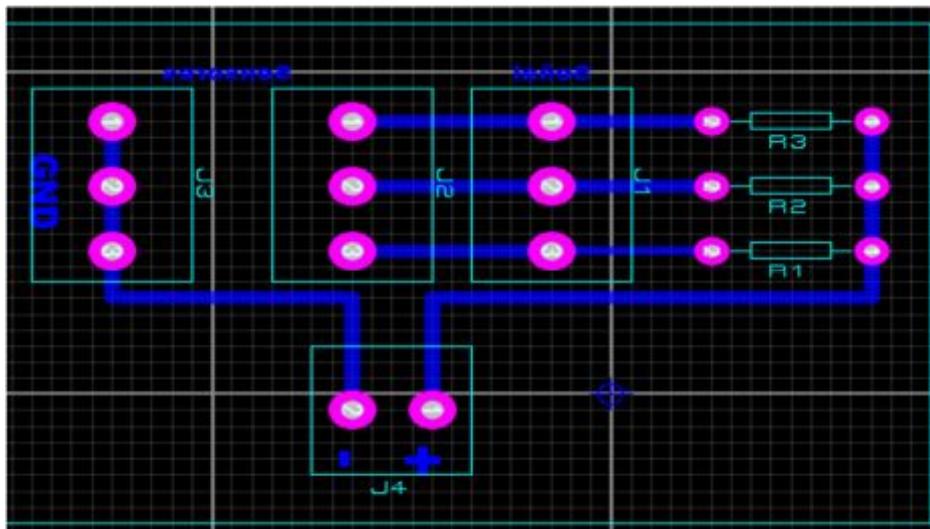


Figura 50.- Pistas del Circuito 3 Sensores.

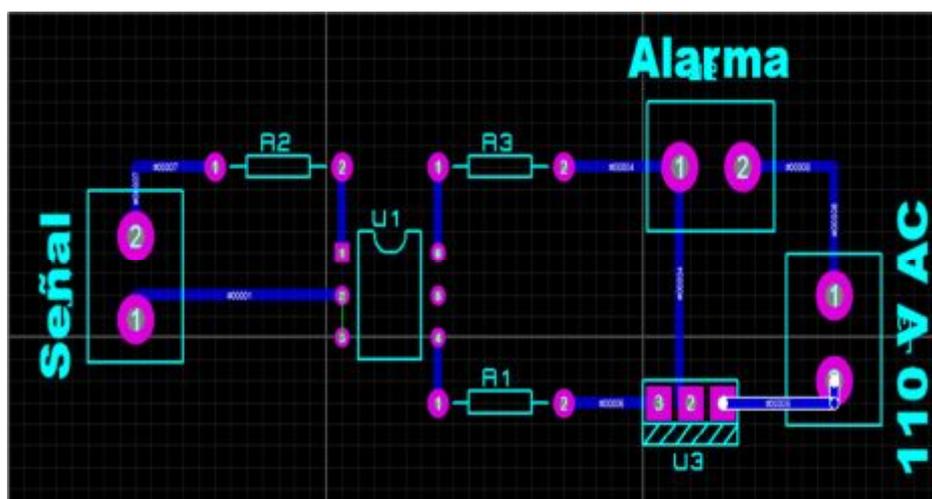


Figura 51.- Pistas del Circuito de Potencia.

3.2.4 Vistas en 3D de la Placa.

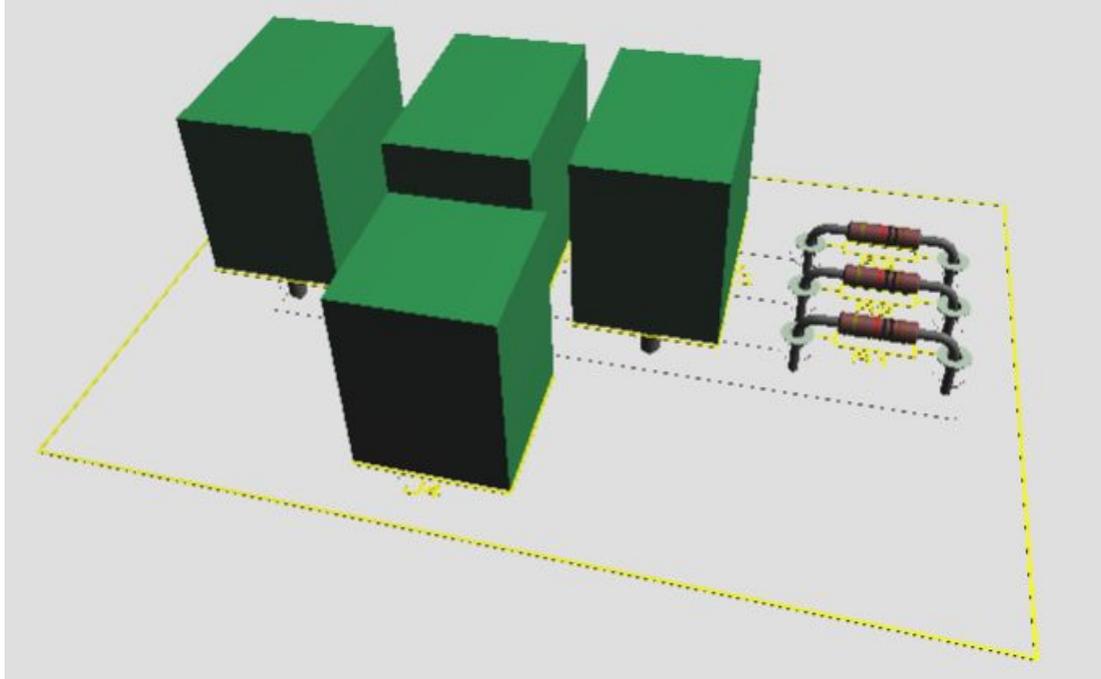


Figura 52.- Vista en 3D de la Señal de los Sensores.

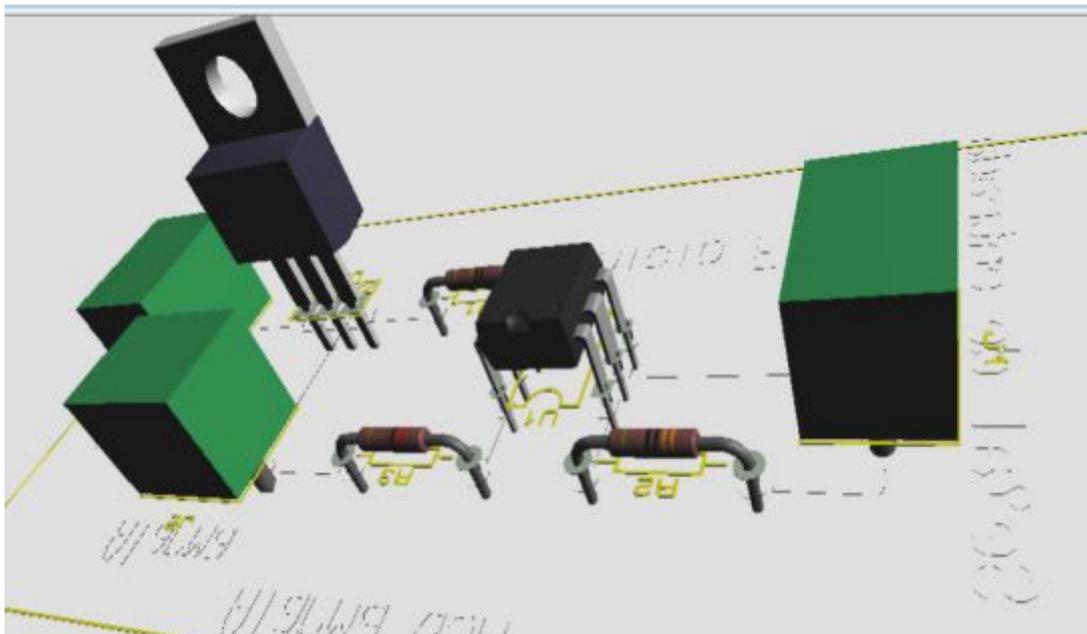


Figura 53.- Vista 3D Circuito de Potencia.

3.2.5 Video

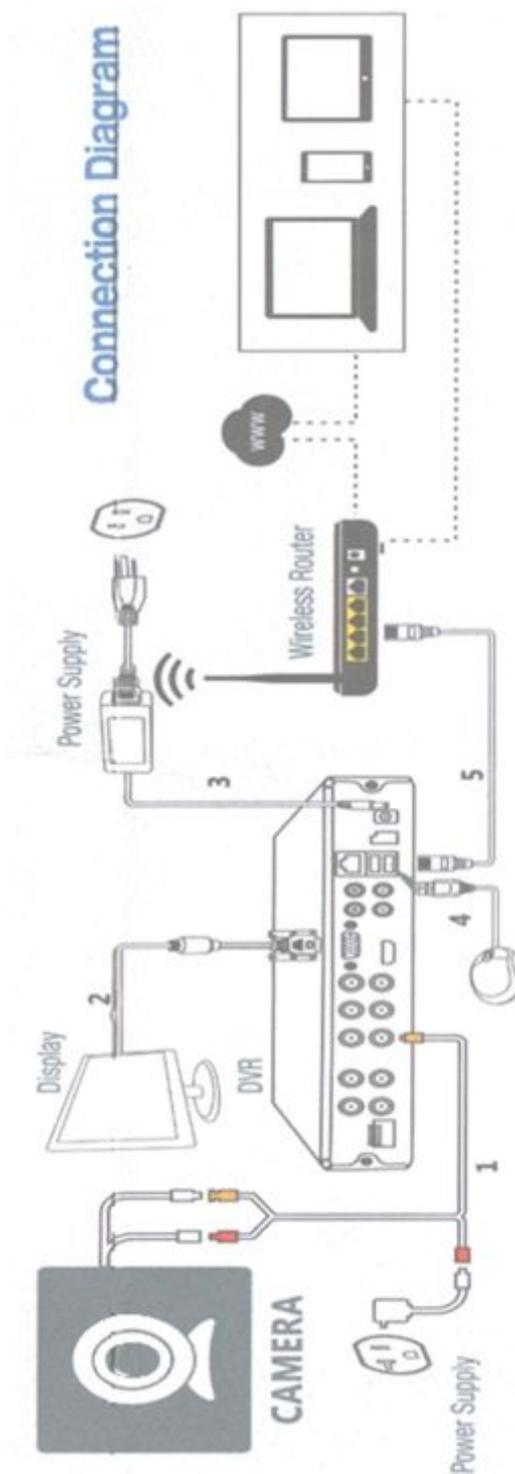


Figura 54.- Diagrama de Conexión de Cámaras IP.

Fuente.- (Zmodo, 2015)



Figura 55.- Esquema de Conexión de Instalación.



Figura 56.- Diagrama de Conexión de Cámaras a una Pantalla.



Figura 57.- Conexión de 3 Cámaras, DVR, Router a una Portátil o Celular.

3.3 Sistema de Video/Imagen

3.3.1 Instalación de las Cámaras Digital Basada en Tecnología IP.

El protocolo TCP/IP permite visualizar las imágenes captadas desde las cámaras en cualquier computador conectado a la red de área local. Por tanto es necesario colocar los dispositivos en el lugar indicado. Para la instalación se realizó los soportes de las cámaras ip de madera para empotrarlas en la pared de la vivienda.



Figura 58.- Soporte de Cámaras.

Para la transición del video fue necesario ensamblar cable coaxial de 75Ω para conexión de la cámara IP Zmodo y fuente de alimentación de la misma.



Figura 59.- Cable Coaxial para Audio y Video.



Figura 60.- Cable de Alimentación de la Cámara.

Colocación de las cámaras IP en el lugar especificado por el propietario.



Figura 61.- Empotramiento de Cámaras en la Pared.

Instalación de red para las cámaras IP



Figura 62.- Envío de Cable para Conexión de Cámaras.



Figura 63.- Canaletas de Madera.



Figura 64.- Canaleta Adherida a la Pared.



Figura 65.- Conexión de Cámaras al Exterior

VER ANEXO A

3.3.2 Configuración Cámaras

Al iniciar el control de video en tiempo real de las cámaras IP en la pantalla aparecerá la siguiente ventana de acceso pidiendo un usuario y contraseña para la configuración de datos siendo estos por defecto:

Tabla 18.

Usuario y contraseña por defecto.

Usuario:	admin
Contraseña:	111111

Fuente.- (Herrera, 2014)

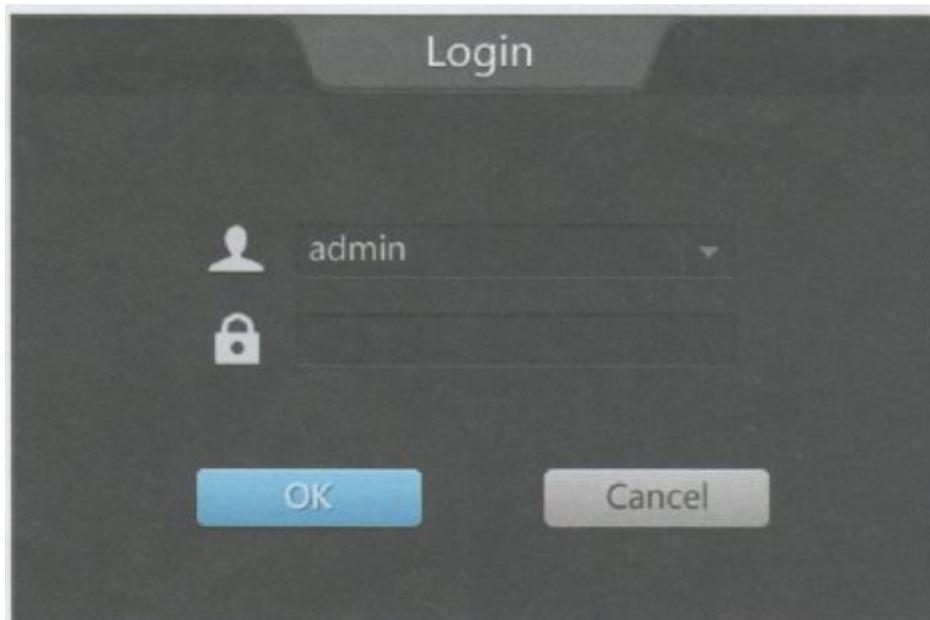


Figura 66.- Inicio de Sesión

Fuente.- (Herrera, 2014)

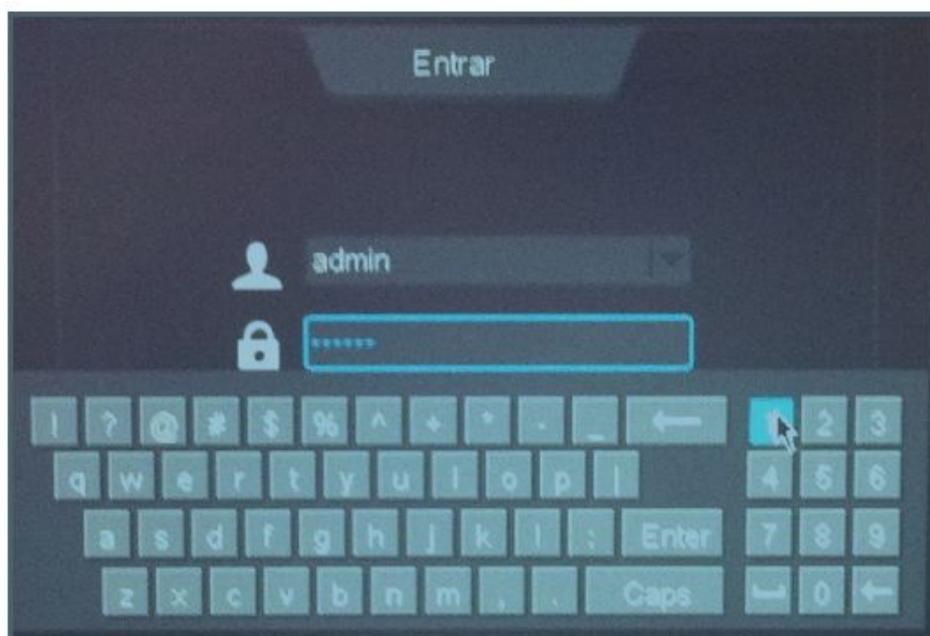


Figura 67.- Usuario y Contraseña.

Fuente.- (Herrera, 2014)

Al introducir el usuario y contraseña correctos, aparecerá el asistente de configuración inicial para configurar lenguaje, zona horaria etc.

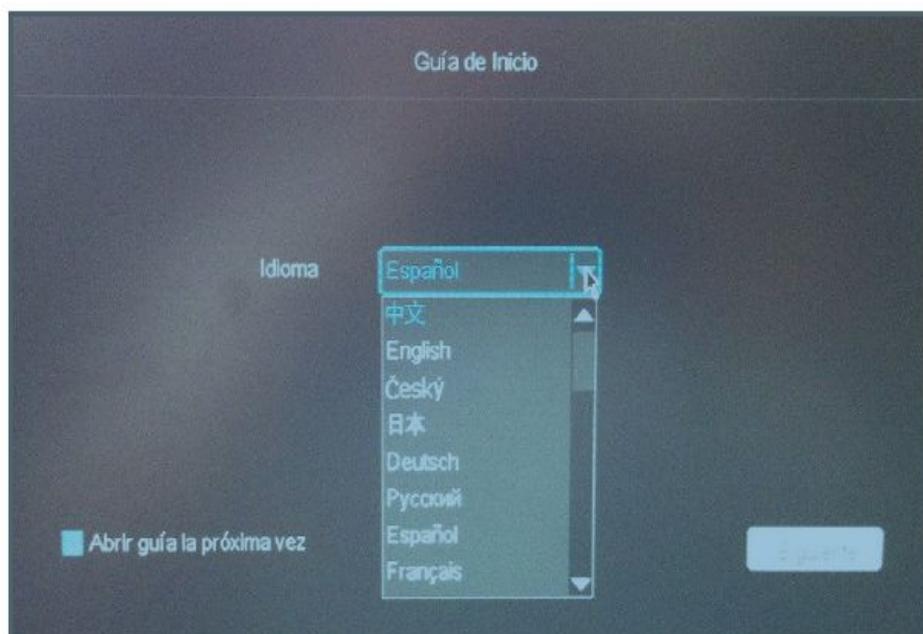


Figura 68.- Selección de Idioma.

Fuente.- (Herrera, 2014)

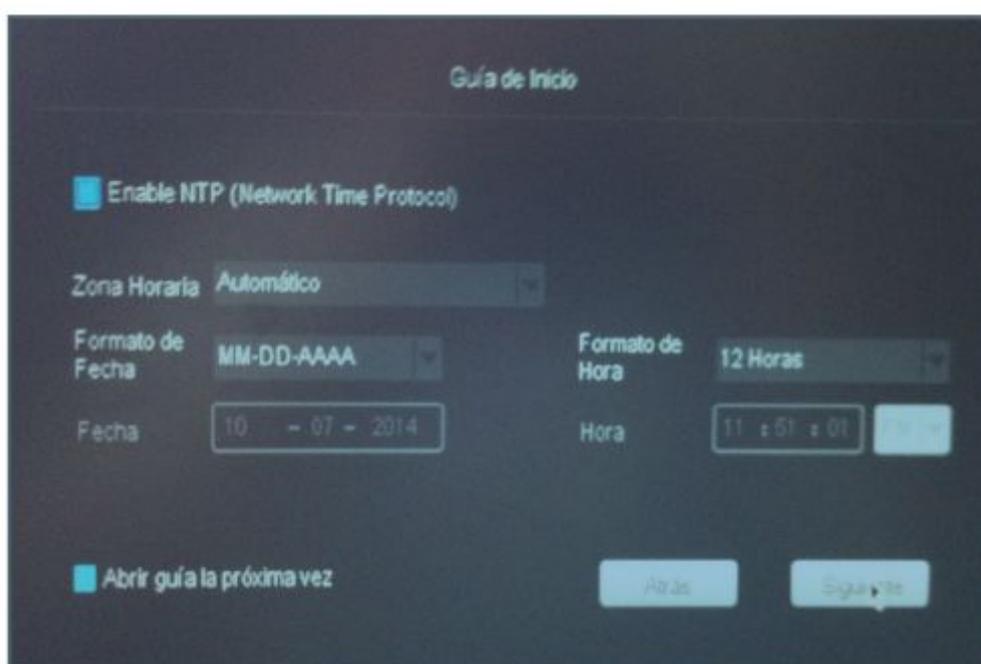


Figura 69.- Configuración de Hora, Fecha y Zona Horaria.

Fuente.- (Herrera, 2014)

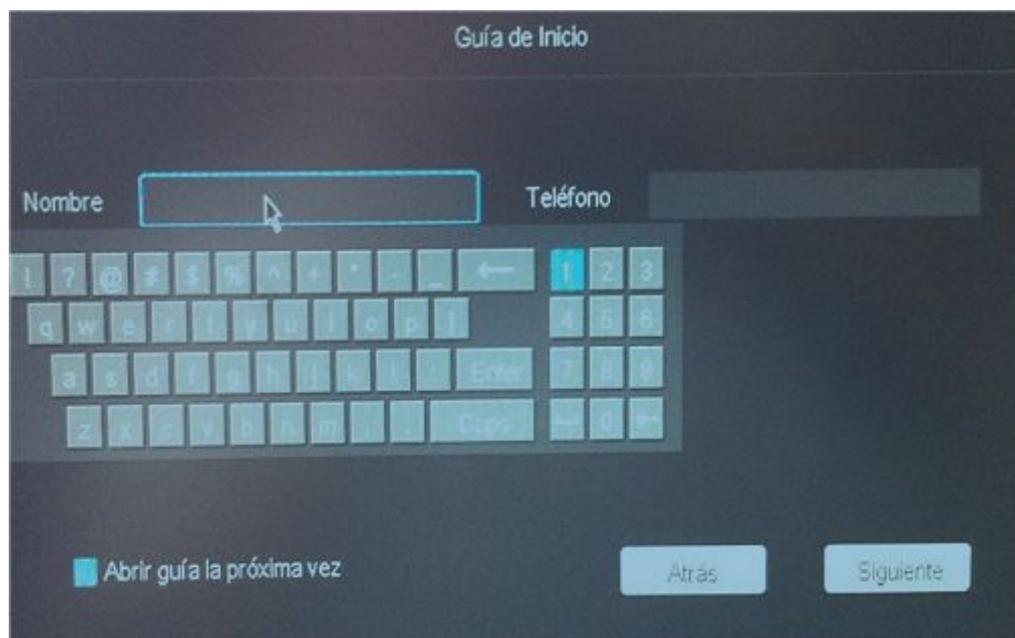


Figura 70.- Actualización de Datos Nombre, Teléfono y Correo Electrónico.

Fuente.- (Herrera, 2014)

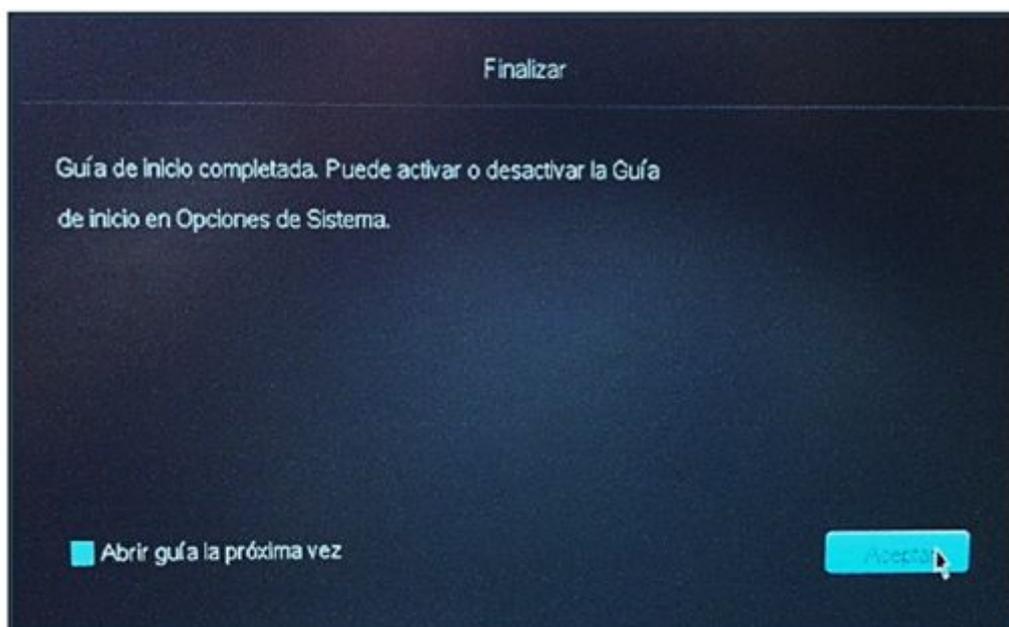


Figura 71.- Finalización del Asistente.

Fuente.- (Herrera, 2014)

Al terminar el asistente de programación aparecerán las vistas de las cámaras y un menú principal.

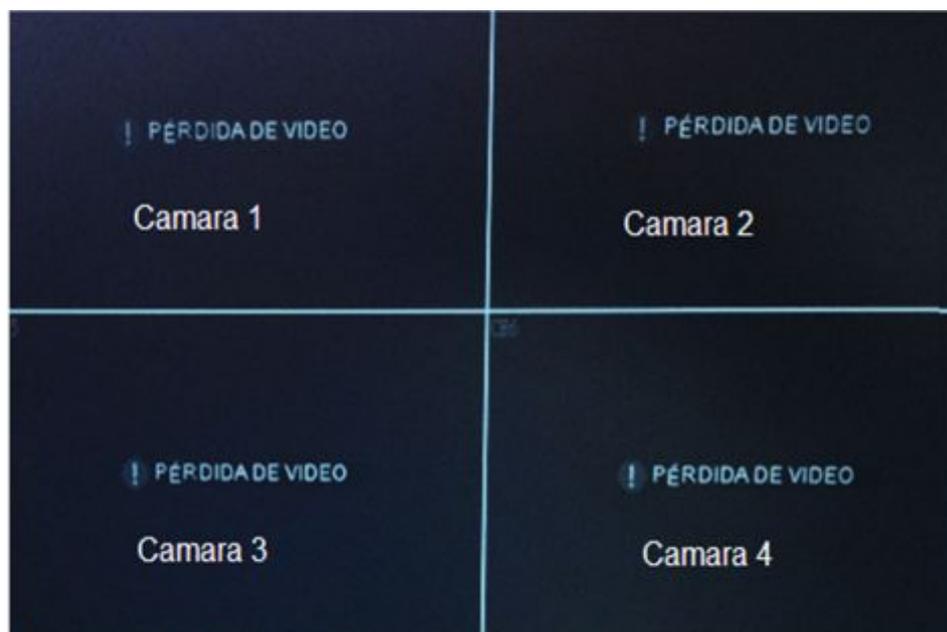


Figura 72.- Pantallas Inicio del DVR de las 4 Cámaras.

Fuente.- (Herrera, 2014)



Figura 73.- Menú Principal.

Fuente.- (Herrera, 2014)

Para la visualización de video en una portátil es necesario instalar el software ZViewer.



Figura 74.- Instalador ZViewer.

Fuente.- (Flores, Icono , 2015)

Una vez instalado este software controlador. Click abrir el programa, aparecerá una venta búsqueda de DVR o IP de la cámara. Al ser localizado el DVR o IP, añadir el dispositivo encontrado

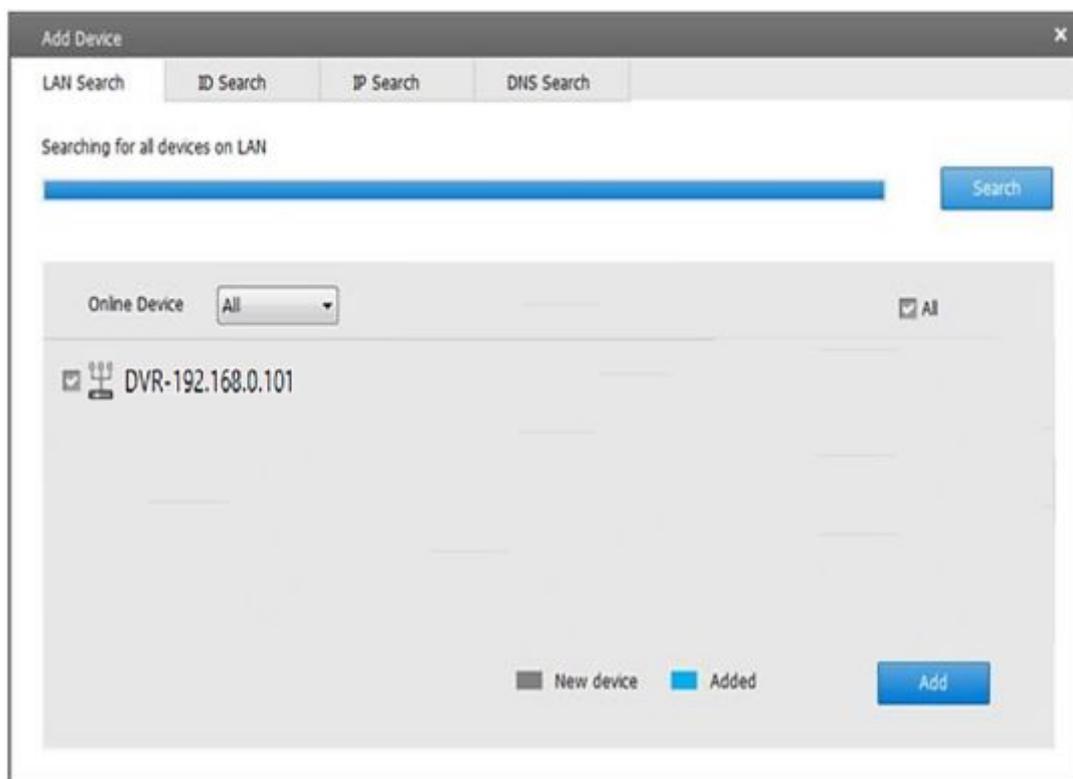


Figura 75.- Búsqueda de DVR.

Fuente.- (ZViewer, 2015)

	IP Search	DNS Search
Only online device can be added, please make sure the device is connected.		
IP	192 · 168 · 0 · 101	
Port	8000	
Device Name	192.168.0.101	
Username	admin	
Password	●●●●●●	
<input type="button" value="Add"/>		

Figura 76.- Configuración IP

Fuente.- (ZViewer, 2015)

Al estar configurado todo clic en add para añadir el dispositivo encontrado.

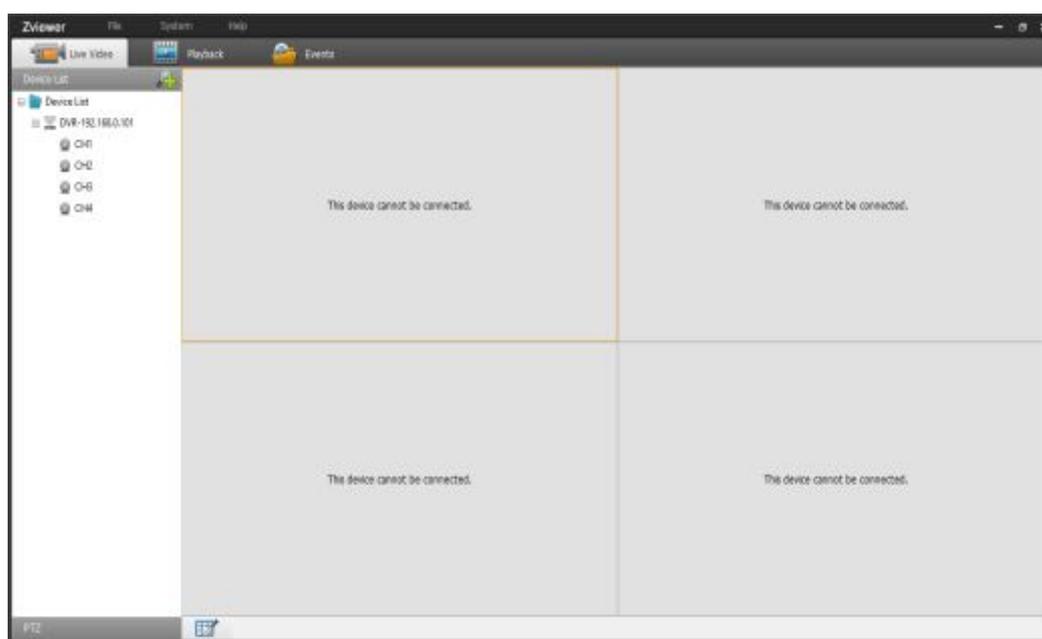


Figura 77.- Pantalla del Software.

Fuente.- (ZViewer, 2015)

El software permite capturar, enfocar, y expandir imagen. De igual manera facilita crear eventos y establecer un horario de vigilancia.

3.4 Sistema de Control.

3.4.1 Armado del Circuito de Potencia.

En el armado del circuito de potencia se debe tener en cuenta los elementos necesarios para esta tarea por ejemplo el triac.

Al armar el circuito se deberá tener en cuenta la distribución de pines de los dispositivos empleados en el mismo y la forma de polarización.

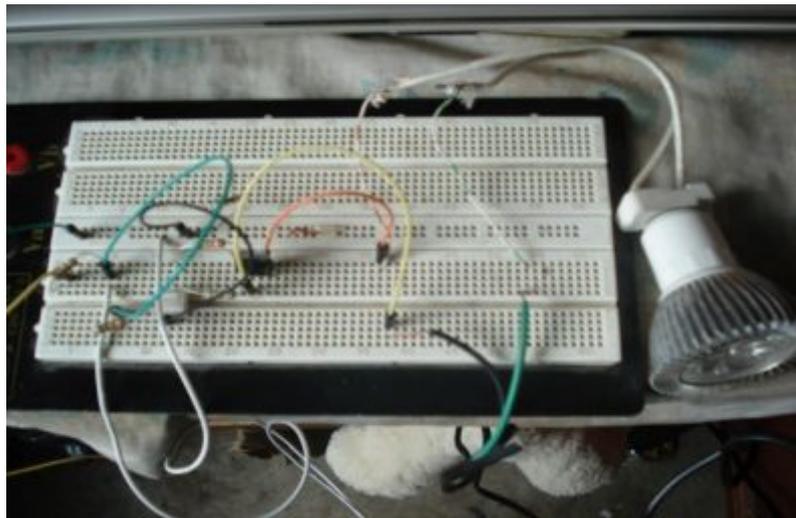


Figura 78.- Circuito de Potencia Armado en Protoboard.

Una vez, armado el circuito se procede a realizar las pruebas de funcionamiento antes de ser simulado para realizar el diagrama de pistas del circuito de potencia va ser reproducido en una placa de cobre

El sensor magnético es accionado cuando su parte magnética no está en contacto con la otra parte del sensor. Esta señal es enviada al moc 3021, el estado de envío del sensor es un 1 lógico o 5v dc es decir una señal de

voltaje, que permitirá activar un timbre o a su vez como en se muestra la figura un foco.

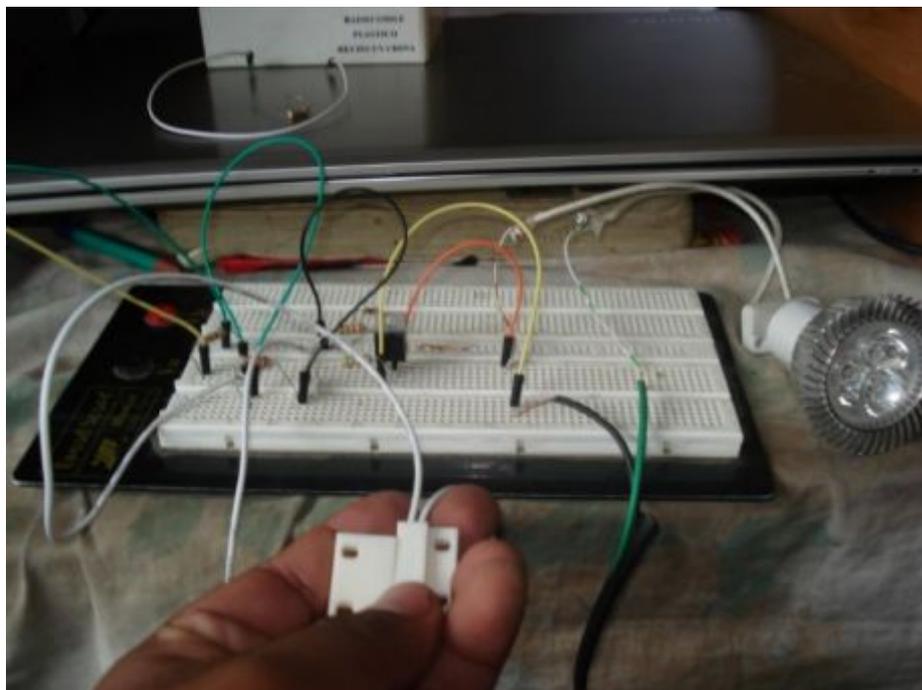


Figura 79.- Sensor no Activado.

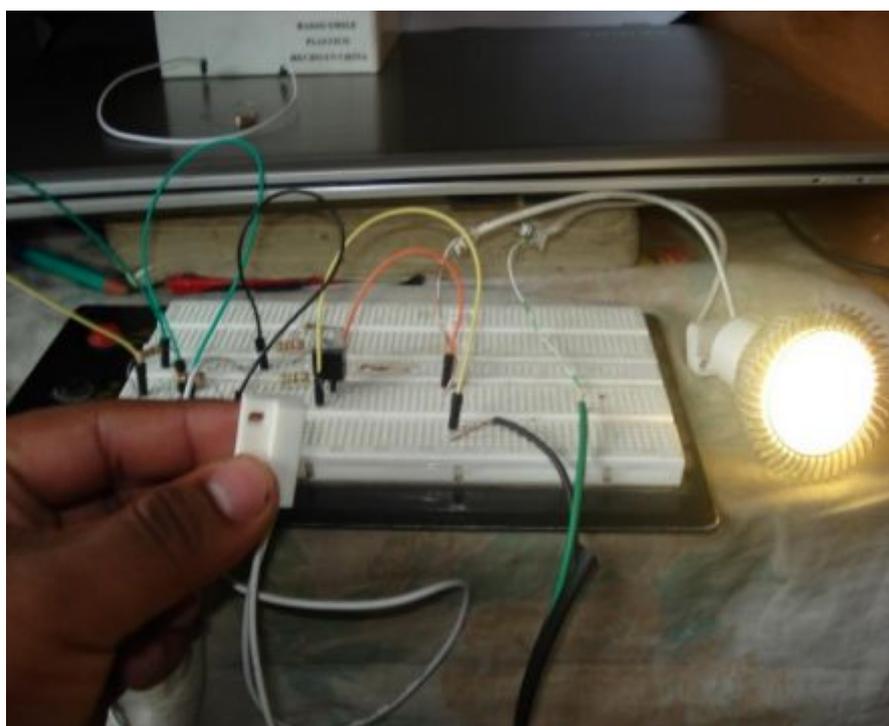


Figura 80.- Sensor Activado y Foco Encendido.

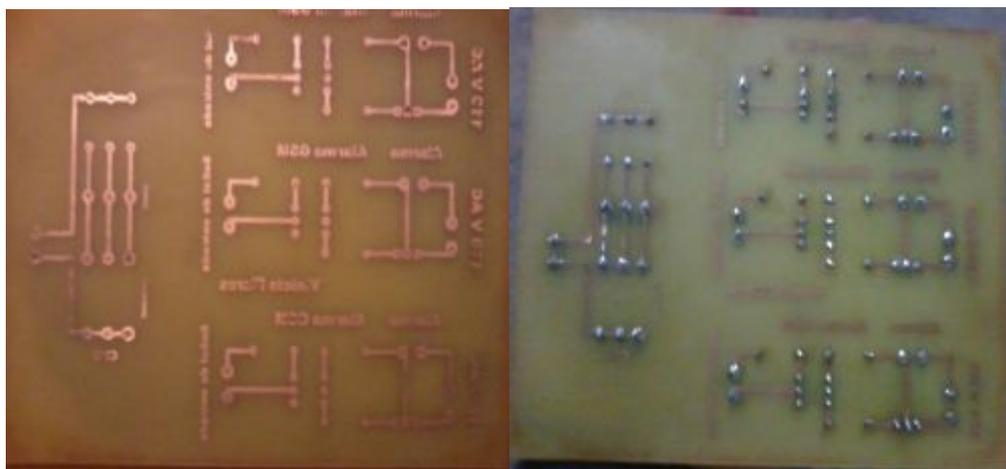


Figura 81.- Diagrama de Cobre y Soldadura de Elementos.

Circuito que ayuda en la activación de las alarmas y envío de señal a la tarjeta Arduino Uno R3, GSM Shield Sim 900 y al microcontrolador.

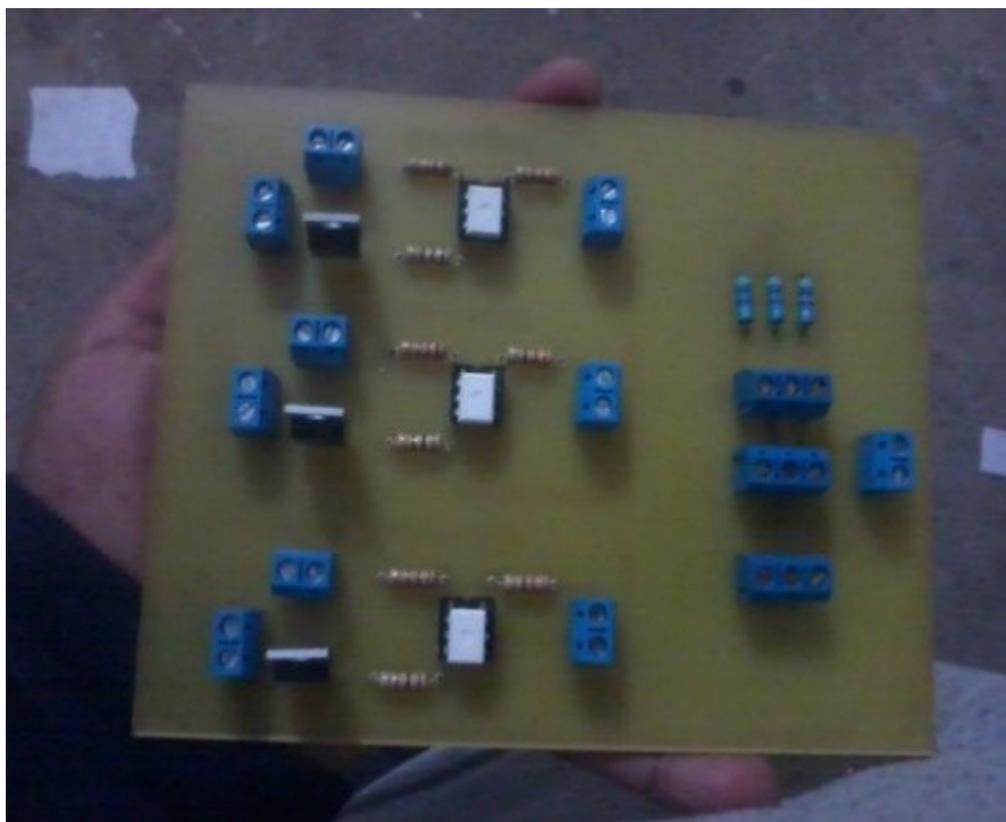


Figura 82.- Circuito de Potencia Terminado.



Figura 83.- Instalación de los Tres Sensores

Al tener los dos circuitos, la placa de potencia se conecta a la tarjeta Arduino para verificar el envío de señal al usuario al momento de activar cualquiera de los sensores ubicados en lugares estratégicos

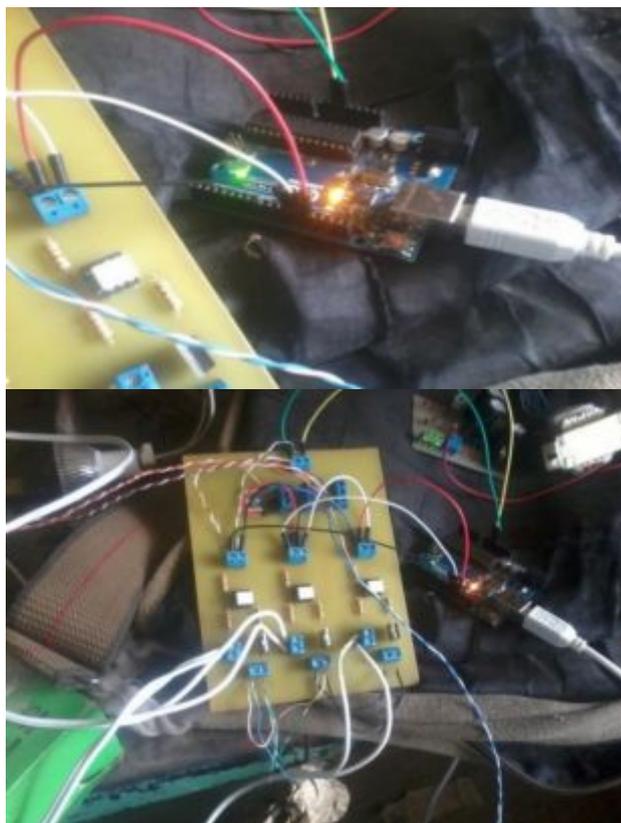


Figura 84.- Envío de Señal de los Sensores a la Tarjeta Arduino UNO R3.

Al momento de abrir las puertas se activara una alarma y en ese instante la tarjeta Arduino envía un SMS al usuario, notificando la existencia de un intruso en la vivienda.



Figura 85.- Activación de Alarmas Circuito de Potencia

3.4 Programación.

El programa fue estructurado de tal manera que se dividió en funciones y cada una de ellas realiza actividades específicas en el programa, se consideró también la utilización de librerías necesarias para la activación de los puertos en el Arduino.

```

/*****
                                MENSAJERIA SMS

AUTOR: VINICIO FLORES
FECHA: 10/11/2015
PROPOSITO: REPORTAR MEDIMATE UN MENSAJE CORTO LAS NOVEDADES
PRESENTADAS EN LOS SENSORES INSTALADOS EN LAS PUERTAS...
*****/

#include <SoftwareSerial.h>
#include <String.h>

SoftwareSerial mySerial (7,8);

int boton = 11;
int boton1 = 12;
int boton2 = 13;
int estado = 0, estado1 = 0, estado2 = 0;
int pulso = 0, pulso1 = 0, pulso2 = 0;

```

Para controlar el pulso generado por el sensor se estableció las siguientes condiciones:

```

if (estado == HIGH)
{
  if (pulso!=estado)
  {
    Serial.println("Pulsado");
    SendTextMessage(1);
    pulso=estado;
  }
}

```

```

else
{
  Serial.println("NO Pulsado");
  pulso = LOW;
}

```

En el caso del envío del mensaje se utiliza los comandos AT combinados con el lenguaje C, que permiten asignar el número de celular al cual recibirá el SMS.

```

mySerial.print("AT+CMGF=1\r");
delay(100);
mySerial.println("AT + CMGS = \XXXXXXXXXXXX\");

```

El mensaje será impreso a través de la siguiente sentencia:

```

mySerial.println("Puerta 1 Abierta");

```

La programación del microcontrolador PIC 16F877A al realizarla se debe tomar en cuenta el pulso que envía la señal, la activación de los pines para el GLCD y las salidas para envío de señal evitando crear una alteración la estructura del programa es la siguiente:

Declaración de librerías:

```

#include <16f877A.h> // Selecciona el PIC
#fuses HS,NOWDT,NOPROTECT,NOLVP// Opciones de configuración
#use delay(clock=4M)
#include <HDM64GS12.c>
#include <graphics.c>
#use standard_io(a)

```

Configuración de posición en el GLCD y declaración de variables.

```

void main ()
{

CHAR A2 [ ] = "P1";
CHAR A1 [ ] = "P2";
CHAR A0 [ ] = "P3";
CHAR IN [ ] = "PUERTAS";

glcd_init (ON);
glcd_text57(49, 30,A2, 1, 1);
glcd_text57(81, 30,A1, 1, 1);
glcd_text57(113, 30,A0, 1, 1);
glcd_text57(30, 5,IN, 2, 1);

```

De manera similar a la programación de Arduino se establece condiciones para la captación de la señal y la posición de la imagen que representa a la puerta.

```

while (1)
{
if (input_state(PIN_A2)==0)
{
glcd_rect(48, 40, 62, 60, 1, 1);
output_low(PIN_C3);}
else {
output_high(PIN_C3);
glcd_rect(48, 40, 62, 60, 1, 0);
glcd_rect(48, 40, 62, 60, 0, 1);}
}

```

La estructura de este programa es por bloques en el cual es fácil de manejar los variables son las siguientes:

- Los bloques del programa de cada botón, se utilizan la función texting 1 y 2 para envío de mensajes.

- Los label en la programación sirven para el ingreso del texto del mensaje y el número del destinatario.
- La condición es en el momento de realizar un click sobre el icono  donde enviara un mensaje para activar la alarma y para desactivarla será en el icono .



Figura 86.- Estructura del Programa del Botón.

Fuente.- (Inventor, 2015)

La función texting debe ser activada para recibir notificación del envío del mensaje texto en la figura 87 muestra la declaración para habilitar la aparición de un pequeño mensaje de entrega en la pantalla del celular.



Figura 87.- Estructura del Programa Notificación de Envió.

Fuente.- (Inventor, 2015)

En la imagen 88 muestra la aplicación terminada, es decir el Screen.



Figura 88.- Pantalla de Presentación Aplicación SMS.

Fuente.- (Inventor, 2015)

3.4.1 Adquisición de Señal.

El Arduino Uno R3 obtendrá la señal de los sensores ubicados en las puertas si estos son activados y enviara los datos al módulo GSM/GPRS donde va a notificar al usuario mediante un mensaje si alguien trata de entra al taller o al domicilio sin autorización.

```
estado = digitalRead(boton);
```

Una vez compilado el programa, se carga a la tarjeta para realizar las pruebas de funcionamiento:

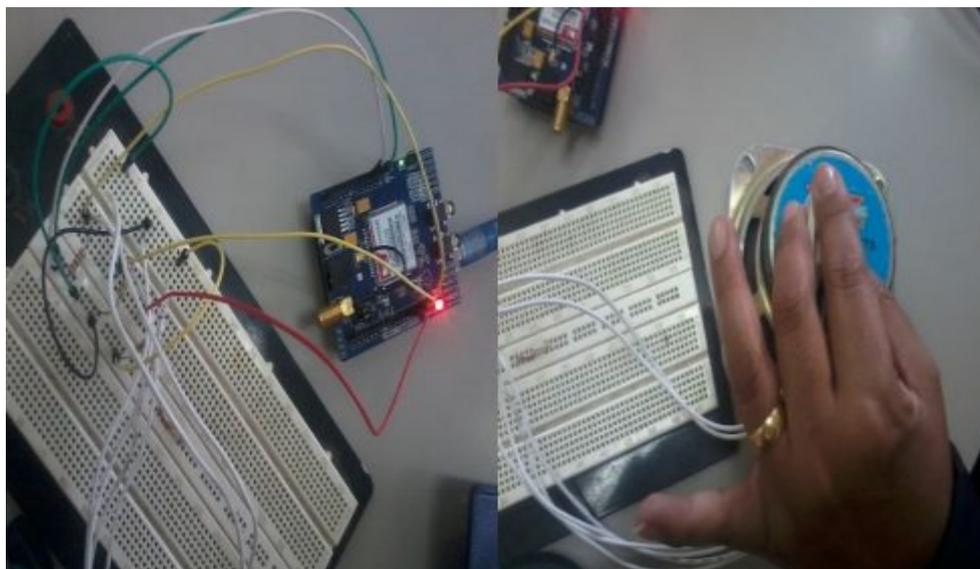


Figura 89.- Prueba Funcional del Circuito en Protoboard.

Envió de señales de los sensores conectados a la tarjeta Arduino Uno R3 los cuales son detectados por las entradas de la tarjeta y esta enviara mensajes que notificaran puerta 1,2 o 3 según el sensor que sea activado.

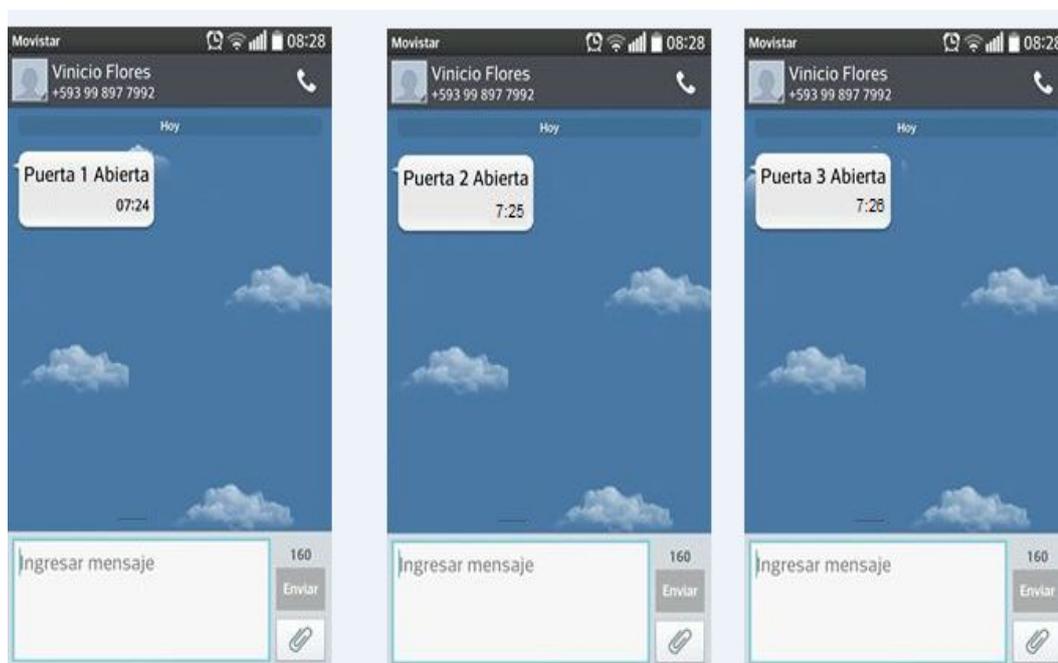


Figura 90.- Recepción de SMS de Seguridad Activado por los Sensores.

3.5 Pruebas Funcionales.

Posterior a la instalación se procede a realizar las debidas pruebas funcionales:

El circuito de potencia y de señales sus pista están de forma individual en la placa para evitar un corto circuito grande de todo el sistema en caso de haber una mala instalación, el circuito está constituido de mocs y triacs para la activación de sirenas que notificaran al usuario de la entrada de un intruso a la residencia, el circuito de señal de los sensores envían sus valores lógicos de 0 o 1 es decir entre valores de voltajes de 0 y 2,5 voltios (0 desactivado y 1 activado).



Figura 91.- Circuito de Control de Potencia y Señal.

La visualización del estado de las puertas, está en un circuito realizado por un microcontrolador PIC 16F877A y un GLCD, el módulo de potencia y señal son independientes.

En caso que falle el circuito de potencia, actuara el sistema de visualización donde emitirá los valores entre 0 y 1 de acuerdo al estado de las puertas en los pines de entrada del microcontrolador.

A más de mostrar la imagen que permite identificar si está abierta o cerrada la puerta este envía información al módulo Arduino Uno R3 Shield GSM/GPRS Sim900 para su activación.



Figura 92.- Módulo GLCD y Microcontrolador PIC 16F877A.

El módulo Arduino Uno R3 Shield GSM/GPRS Sim900 recibe las señales enviadas del microcontrolador PIC 16F877A al tomarlas envían una notificación al usuario vía SMS que comunica el estado de la puerta (abierta) y el usuario tendrá la facilidad de activar una alarma auxiliar vía SMS desde mensajería o una aplicación creada en app inventor.

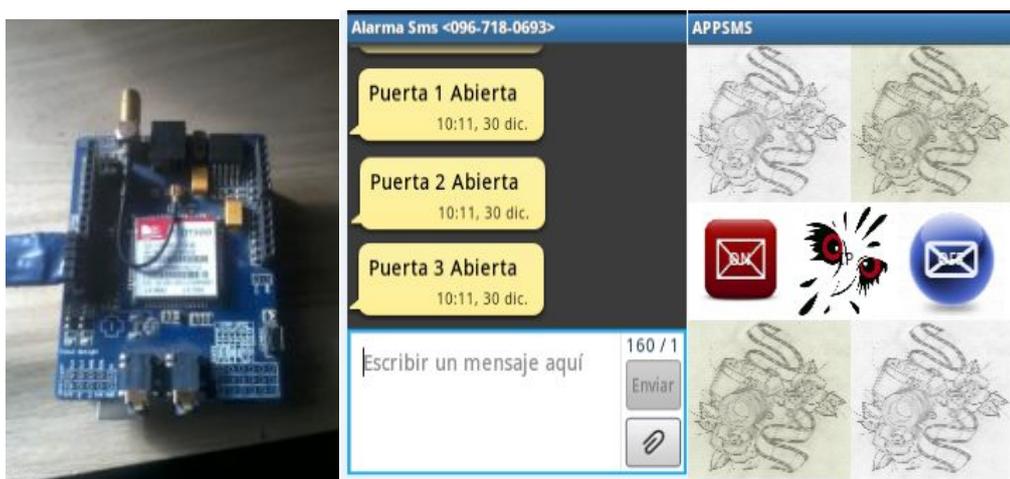


Figura 93.- Arduino Uno Shield Gsm Gprs, Notificación de Señales y Software de Envío de Mensajes.

Al ser enviado los mensajes mediante la aplicación o desde mensajería del celular se recibirá una notificación de que se activa la alarma auxiliar de igual manera cuando se desactiva la alarma.

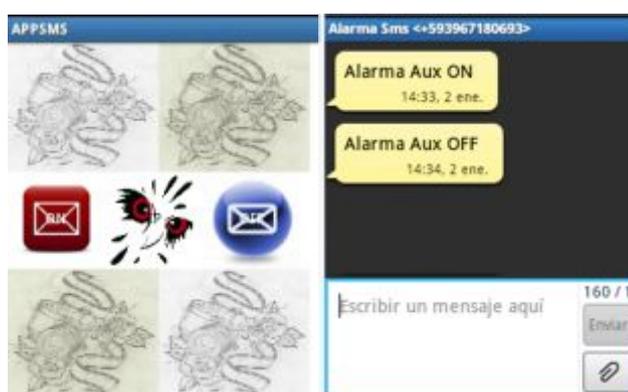


Figura 94.- Aplicación AppSMS y Notificación de Mensajes Enviados.

Las cámaras de seguridad tienen su propio software que al conectarse a la red local de internet se puede observar el aérea de la vivienda, y de forma remota se podrá observar mediante un software que debe estar sincronizado con el celular o la PC.

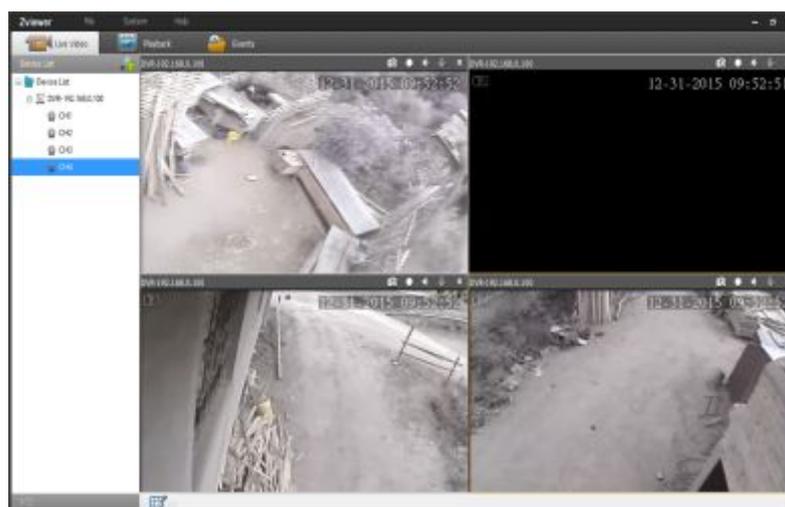


Figura 95.- Pantalla Capturada Visualización de Cámaras.

VER ANEXO B, y C.

Capítulo IV

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

4.1 Conclusiones

- La investigación sobre el funcionamiento del módulo Shield GSM/GPRS Sim900, permitió crear nuevas aplicaciones junto con la tarjeta Arduino UNO R3, gracias a la distribución de pines se designan entradas para adquirir señales de los sensores y salidas para activar una alarma o varias alarmas de acuerdo a las condiciones necesarias, junto con su software existente admite un número imaginable de instrucciones en lenguaje C++ y la combinación de comandos AT, se crea un sistema de seguridad vía SMS que sustituye a grandes equipos costosos de seguridad existentes en el mercado.
- Los requerimientos mínimos del sistema de seguridad domótico de los dispositivos adquiridos, permitió realizar circuitos formando módulos que interactúan entre sí, en caso que falle uno de estos (mensajería o de visualización) por situaciones ajenas al usuario, cualquiera de los dos módulos mencionados trabajaría como apoyo, los requisitos que debe tener el usuario es un celular con buena cobertura o establecer el modulo que envía mensajes en un lugar apartado de toda interferencia.
- La implementación del control a distancia en la vivienda es vulnerable al magnetismo existente por diferentes equipos, dando lugar a una falla al sistema, esto se pudo contrarrestar cambiándolo de ubicación, la instalación de cada uno de los circuitos elaborados en este proyecto están divididos para evitar algún cortocircuito global en las placas existentes, la tarjeta Arduino UNO R3 junto con el Shield GSM/GPRS Sim900 es una gran herramienta y con la ayuda de la aplicación

APPGSMA se puede activar alarmas de forma remota, dando lugar a la simplificación de espacio en instalación en comparación a otros sistemas de seguridad domótica.

- Dentro de las pruebas funcionales cada circuito trabaja exitosamente cumpliendo los parámetros de información correspondientes a este proyecto.
- La combinación de un microcontrolador, Arduino Uno R3 y el Shield GSM/GPRS Sim900 permiten la implementación de un sistema de seguridad domótico cubriendo parámetros como estado de puertas, notificación vía SMS y activación de dispositivos que permitan asegurar los bienes de la vivienda.

4.2 Recomendaciones

- La instalación del módulo Arduino UNO R3 junto con el Shield GSM/GPRS Sim900 debe ser en un lugar libre de interferencia como por ejemplo ruido o magnetismo, se evitará distorsión en la señal y en la cobertura que necesita; los dispositivos deben ser compatibles para un mejoramiento en el sistema.
- Los circuitos deben estar alejados de todo conductor que no tenga aislante y este energizado, y deben tener un elemento protector como un fusible, para la activación de alarma del circuito de potencia no se debe utilizar timbres, en este caso se utiliza dispositivos de carga como sirenas u otros dispositivos que generen ruido.
- Dentro del sistema de seguridad de vigilancia por cámaras las instalaciones deben ser ubicados en lugares estratégicos y fuera del alcance de una manipulación que no sea parte del usuario.

Glosario de términos

Arduino: es una plataforma computacional física open-source basada en una simple tarjeta de I/O y un entorno de desarrollo que implementa el lenguaje Processing/Wiring.

Automatización: Es un sistema donde se transfieren tareas de producción, realizadas habitualmente por operadores humanos a un conjunto de elementos tecnológicos.

Comandos AT: son instrucciones codificadas que conforman un lenguaje de comunicación entre el hombre y un terminal modem.

Domótica: Conjunto de técnicas orientadas a automatizar una vivienda, que integran la tecnología en los sistemas de seguridad, gestión energética, bienestar o comunicaciones.

Eeprom: Memoria solo de lectura programable y borrable eléctricamente.

GLCD: Pantalla gráfica de cristal líquido está formada por una matriz de píxeles monocromos colocados delante de una fuente de luz o reflectora.

GPRS: Servicio general de paquetes vía radio es una extensión del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (Global System for Mobile Communications o GSM) para la transmisión de datos mediante conmutación de paquetes.

GSM: Sistema global para las comunicaciones móviles es un sistema estándar, libre de regalías, de telefonía móvil digital.

Ip: Es un protocolo de comunicación de datos digitales clasificado funcionalmente en la capa de red según el modelo internacional OSI.

PC: Computador personal es generalmente de tamaño medio y es usado por un solo usuario.

PIC: Controlador de interfaz periférico.

Protocolo TCP/IP: un conjunto de guías generales de diseño e implementación de protocolos de red específicos para permitir que un equipo pueda comunicarse en una red.

SMS: Servicio de mensajes cortos o servicio de mensajes simples, es un servicio disponible en los teléfonos móviles que permite el envío de mensajes.

Sram: Memoria estática de acceso aleatorio un tipo de tecnología de memoria RAM basada en semiconductores, capaz de mantener los datos, mientras siga alimentada, sin necesidad de circuito de refresco.

TCP: Protocolo de Control de Transmisión, es uno de los protocolos fundamentales en Internet específicamente a la conexión.

UART: Transmisor-Receptor Asíncrono Universal, es el dispositivo que controla los puertos y dispositivos serie. Se encuentra integrado en la placa base o en la tarjeta adaptadora del dispositivo.

X-10: Es un protocolo de comunicaciones para el control remoto de dispositivos eléctricos que utiliza la línea eléctrica (220V o 110V) preexistente para transmitir señales de control entre equipos de automatización del hogar (domótica) en formato digital.

Referencias Bibliográficas

Adafruit. (18 de Noviembre de 2015). LCDS & Displays.

Administrador. (16 de Julio de 2015). VIDEOVIGILANCIA. Obtenido de Alarma para Casa sin Cables ni Instalación: http://www.informacion.videovigilanciaccv.com/videotele_vigilancia/videovigilancia_general/alarmacasa_sincables.html

AliExpress. (27 de Septiembre de 2015). Simcom SIM900 Quad band GSM GPRS Shield junta de desarrollo Arduino. Obtenido de http://es.aliexpress.com/store/product/SIMCOM-SIM900-Quad-band-GSM-GPRS-Shield-Development-Board-for-Arduino/1318014_2038958596.html?storeId=1318014

Anonimo. (1 de Enero de 2012). Empresas de Seguridad . Obtenido de Botón de alarma de pánico: <http://www.empresas-de-seguridad.com/seguridad-en-el-hogar/boton-de-alarma-de-panico/>

Arduino. (10 de Noviembre de 2015). Download the Arduino Software. Obtenido de <https://www.arduino.cc/en/Main/Software>

Axayacatl, O. (03 de julio de 2015). Ingenieria Fantastica. Obtenido de Domótica : <http://www.ingenieriafantastica.net/2013/11/domotica-ejemplos-aplicaciones.html>

Blogum. (10 de Julio de 2015). WordPress.com. Obtenido de Domótica : <https://domoticus.wordpress.com/category/domotica/page/8/>

Bruce, J. (25 de Septiembre de 2011). What Is Arduino & What Can You Do With It? [Technology Explained]. Obtenido de <http://www.makeuseof.com/tag/arduino-technology-explained/>

C, L. (18 de Noviembre de 2011). blogspot.com. Obtenido de Soluciones Wireless para instalaciones de cámaras:

<http://planetacctv.blogspot.com/2011/11/soluciones-wireless-para-instalaciones.html>

Castro, M. (13 de Septiembre de 2014). Lalaz.ru. Obtenido de Seguridad en el hogar : <http://base-estable.lalaz.ru/seguridad-en-el-hogar-ppt/>

CCS Inc. (15 de Octubre de 2014). Help PCWHD Compiler. Saint Denis, Francia.

Cedom. (2008). Como ahorrar energía instalando domótica en su vivienda. Gane en confort y seguridad. España: Aenor Ediciones.

Chasi, I. F. (2009). Control y Automatismos. Latacunga: Copyright.

Claros, I. I. (12 de Junio de 2009). slidershare . Obtenido de Tipos De Protocolos: <https://es.wikipedia.org/wiki/Dom%C3%B3tica#Protocolos>

Compu-Pro. (2010). Servidores, Redes Y CCTV. Obtenido de www.CompuProWeb.com

Corporation, N. (2012). GSM-Quectel_updateTID_2_v1.3.sch.

Cortes, A. (08 de Julio de 2015). Albiz. Obtenido de Sensor de movimiento DSC LC-151: <http://ciudad-buenos-aires.all.biz/sensor-de-movimiento-dsc-lc-151-g50056#.VZ28rvmqgko>

Cubero, C. (2004). Introduccion a la domotica. Sevilla: Copyright.

Ebay. (18 de Noviembre de 2015). 1x Gráfico Matrix módulo Lcd / Lcm: Jhd 12864 e 128x64. Obtenido de <http://www.ebay.com/itm/1X-Graphic-Matrix-LCD-Module-LCM-JHD-12864-E-128X64-/251054642593>

eBay Inc. . (17 de Agosto de 2015). Interruptor sensor magnético Puertas Ventanas NC Bucle Cerrado alarma. Obtenido de <http://www.ebay.es/itm/INTERRUPTOR-SENSOR-MAGNETICO-Puertas-Ventanas-NC-Bucle-Cerrado-alarma-/301590243676>

Electronica Estudio .com. (09 de Noviembre de 2015). Ingeniería Electrónica y Productos PICmicro (r). Obtenido de http://www.electronicaestudio.com/arduino_productos.htm

Garnica, E. H. (11 de Julio de 2015). Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Obtenido de MODELO OSI: <http://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/huejutla/n4/m1.html>

Hernández, A., & Herrera, D. (2004). Descripción del PIC 16F877. Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos18/descripcion-pic/descripcion-pic.shtml>

Herrera, E. (2014). Manual Inicializacion Zmodo. Quito: Pin Computer.

Informer Technologies, I. (17 de Octubre de 2015). Software.informer. Obtenido de PICKit2: <http://pickit2.software.informer.com/>

Informer Technologies, I. (19 de Noviembre de 2015). Software.informer. Obtenido de <http://zviewer.software.informer.com/>

Inventor, A. (10 de Noviembre de 2015). App Inventor. Obtenido de http://ai2.appinventor.mit.edu/?locale=es_ES#6707675503525888

It., M. (08 de Julio de 2015). Obtenido de Modelo OSI: <http://magait.com/Modelo+OSI+y+TCP+IP>

ITead Studio. (05.27.2011). SIM900 GSM/GPRS shield. IComSat v1.0.

Jiménez, S. G. (4 de Febrero de 2013). Características generales del PIC 16f877. Obtenido de <http://apuntes-electronicos.blogspot.com/2013/02/caracteristicas-generales-del-pic-16f877.html>

José Manuel Huidobro Moya, R. J. (2004). Domótica y edificios inteligentes . Creaciones Copyright.

- Junestrand, S. (10 de Mayo de 2007). Casadomo.com. Obtenido de Hogar Digital 2007 de Fagor: <https://www.casadomo.com/articulos/hogar-digital-2007-de-fagor>
- León, I. D. (2011). Domótica e Inmótica: Viviendas y Edificios Inteligentes. Minatitlán, Mexico: Domótica e Inmótica: Viviendas y Edificios Inteligentes.
- Massimo Banzi, D. C. (2015). Help Arduino. Italia.
- Maximus. (30 de Mayo de 2015). Monitoreo Profesional de Alarmas. Obtenido de CENTRAL DE ALARMAS: <http://maximus17alarmas.foroactivo.mx>
- Microchip. (10 de Noviembre de 2015). Pickit 2.261. Programador. Latacunga: Microchip.
- Microchip Technology Inc. (29 de Noviembre de 2012). PIC16F87XA. Obtenido de 28/40/44-Pin Enhanced Flash Microcontrollers.
- Pesántez, X. M. (04 de Julio de 2015). Monografias. Obtenido de Tecnologia : <http://www.monografias.com/trabajos93/domotica-seguridad-vivienda/domotica-seguridad-vivienda.shtml>
- Pilatasig, I. P. (2014). Modelo OSI. Latacunga: Copyright.
- Ramón, P. S. (03 de Julio de 2014). Monografias. Obtenido de Tecnología : <http://www.monografias.com/trabajos35/domotica/domotica.shtml>
- Rea, P. E. (2010). <http://www.monografias.com>. Obtenido de <http://www.monografias.com>: <http://www.monografias.com/trabajos93/domotica-vivienda/domotica-vivienda.shtml>
- Rister. (08 de Julio de 2015). Rister Company. Obtenido de Tecnologia: http://www.rister.com/es/Compania_Empresa/

Roberts, M. D. (17 de Mayo de 2015). Sociedad Venezolana de Arte Internacional. Obtenido de Orígenes del Internet: <http://sociedadvenezolana.ning.com/m/blogpost?id=2575830%3ABlogPost%3A958769>

Rosalía. (5 de Mayo de 2008). Blogspot. Obtenido de Clasificación de Tecnologías de Redes Domésticas: <http://domotica-ortegon.blogspot.com/2008/05/clasificacin-de-tecnologas-de-redes.html>

Soriano, R. M. (2007). Domótica y accesibilidad . España: Networked household.

Syntax, C. (08 de Julio de 2015). ADS Store Pos. Obtenido de Camaras análogas vs cámaras IP: http://www.ads-veracruz.com.mx/noticias_ver.php?id=28

Tambaco, R. A. (2005). Diseño, Construcción e Implementacion de un Sistema Domotico para Gestion y Control Residencial. Quito: Copyright.

Teckmicro. (17 de Noviembre de 2015). Kits-Modulos electrónicos. Quito, Pichincha, Ecuador.

Telenews. (3 de Junio de 2013). Telequip. Obtenido de Seguridad.- Domótica en nuestros hogares: <http://telequip.com.ve/Blog/category/seguridad/>

Toro, E. M. (15 de Mayo de 2012). Blog. Obtenido de La domótica: de un capricho para ricos a una herramienta de ahorro: <http://blog.deltoroantunez.com/2012/05/la-domotica-de-un-capricho-para-ricos.html>

Urgiles, R. F. (2005). Diseño, Construcción e Implementación de un Sistema Domótico para Gestión y Control Residencial. Quito: Copyright.

User, M. (2010). Diapositiva 1. China.

Velasco, D. (15 de Octubre de 2015). Modelo Dvr: ZMD-DT-SIN4. Obtenido de <http://www.ecuadorpc.com/index.php/productos/product/312-kit-de-4-camaras-domo-dvr-4-canales-zmodo-h-264-vision-nocturna-kit-de-instalacion-no-incluye-disco-duro>

Web 2PDF. (2015). Características técnicas del Arduino Uno. conve rted by Web2PDFC onve rt.com.

Yani, R. y. (17 de Mayo de 2012). Blogger. Obtenido de Definiendo términos: <http://nticxroyani.blogspot.com/2012/05/definiendo-terminos.html>

Zmodo. (15 de Septiembre de 2015). Quick Setup Guide . Quito , Pichicnha, Ecuador.

Zuñiga, M. C. (2 de Agosto de 2014). Blogspot. Obtenido de Domotica : <http://sobredomotica.blogspot.com/>

ZViewer, S. (2015). Software ZViewer. Latacunga.

ANEXOS

