



**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA
CON MENCIÓN EN TELECOMUNICACIONES**

TESIS

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD PARA VIVIENDAS UTILIZANDO
UN MICROCONTROLADOR PIC16F877A**

PRESENTADO POR

**CHOLAN VERASTEGUI, YOSMER BANER
VARAS ALVARADO, GEAN PIERRE**

ASESOR

LARA HERRERA, JUAN FRANCISCO

Los Olivos, 2017



FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
ELECTRÓNICA CON MENCIÓN EN TELECOMUNICACIONES**

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD PARA
VIVIENDAS UTILIZANDO UN
MICROCONTROLADOR PIC16F877A**

**TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL
DE INGENIERO ELECTRÓNICO CON MENCIÓN EN
TELECOMUNICACIONES**

PRESENTADO POR:

CHOLAN VERASTEGUI, YOSMER BANER

VARAS ALVARADO, GEAN PIERRE

ASESOR:

LARA HERRERA, JUAN FRANCISCO

LIMA – PERÚ

2017

SUSTENTADO Y APROBADO POR EL SIGUIENTE JURADO

JURADO 1

LLULLUY NUÑEZ, DAVID

PRESIDENTE

JURADO 2

TIRADO MENDOZA, GABRIEL

SECRETARIO

JURADO 3

VÍLCHEZ SANDOVAL, JESÚS

LARA HERRERA, JUAN FRANCISCO

ASESOR

DEDICATORIA

La tesis lo dedicamos a nuestros padres, ya que gracias a ellos pudimos salir adelante y llegar a cumplir nuestras metas. Además, agradecemos a nuestras amistades que también nos dieron su apoyo para poder culminar este proyecto.

RESUMEN

Esta tesis está enfocada en poder realizar un gran cambio en el aspecto de la seguridad del hogar. Actualmente la sociedad está viviendo demasiados robos en sus hogares y eso en la actualidad ha aumentado progresivamente, esto nos lleva a darnos cuenta que el ciudadano se encuentra desprotegido tanto en la calle como en su propio hogar. Este nuevo sistema de seguridad pretende asegurar las viviendas de los usuarios cuando no se encuentren, colocando un sistema de seguridad muy eficiente y fácil de usar, tales como sensores, alarmas, cámaras, etc., estas herramientas van hacer muy necesarias para que el propietario se encuentre más seguro y pueda controlar dicho sistema desde un equipo móvil, esto permitirá controlarlo, ya sea que se encuentre dentro o fuera de su vivienda. Además, se colocarán sistemas contra incendios y fugas de gas, el cual este sistema alertará al serenazgo a través de un mensaje u otros medios, etc.

Palabras claves: Sistema, seguridad, vivienda, microcontrolador.

ABSTRACT

This thesis is focused on to make a major change in the appearance of the safety of home. Currently the company is experiencing too many burglaries in their homes and that today has progressively increased, this leads us to realize that the citizen is unprotected both on the street and at home. This new security system intended to ensure users' homes when they are not placing a security system very efficient and easy to use, such as sensors, alarms, cameras, etc., these tools will make very necessary for the owner you are safer and can control the system from a mobile device, this will control whether inside or outside your home. Besides fire systems and gas leaks, which alert the serenazgo system through a message or other means they will be placed, etc.

Key words: System, security, housing, microcontroller.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	12
CAPÍTULO I	14
1.1.Estado del arte	15
1.2.Planeamiento del problema	15
1.2.1.Descripción del problema	15
1.2.2.Formulación del problema.....	16
1.2.2.1.Problema general.....	16
1.2.2.2.Problemas específicos	16
1.3.Objetivos de la investigación	17
1.3.1.Objetivo general.....	17
1.3.2.Objetivos específicos.....	17
1.4.Justificación de la investigación	18
1.5.Alcances y limitaciones de la investigación	19
1.5.1.Alcances	19
1.5.2.Limitaciones	19
CAPÍTULO II	20
2.1. Fundamento teórico.....	21
2.1.1.Sistema de seguridad	21
2.1.2.Vivienda inteligente	22
2.1.3.Sistema de seguridad y control de acceso	24
2.1.4.Sistema de control de detección de intrusos.....	25
2.1.5.Sistema que podemos encontrar en el mercado	26
2.1.6.Microcontrolador PIC.....	31
2.1.7. MPLAB.....	32
2.1.8.Proteus	33
2.2.Ventajas y desventajas de los sistemas de seguridad	34
2.3. Marco metodológico	35
2.4.Marco legal	36

2.5.Aporte de la investigación.....	37
CAPÍTULO III	38
3.1.Establecer definiciones básicas de cada componente que se empleará en el sistema de seguridad	43
3.1.1. Sensores	43
3.1.1.1.Sensor de movimiento.....	43
3.1.1.2.Sensor de puerta y ventana.....	44
3.1.2.Cámaras.....	45
3.1.3.Microcontrolador.....	47
3.1.4.Servidor de video	49
3.1.5.Central de serenazgo	53
3.1.6.Mensaje al celular del usuario.....	53
3.1.7.Aplicaciones.....	54
3.1.8.Monitoreo	56
3.1.9.Sistema de alimentación ininterrumpida	59
3.1.10.Lector de huellas digital para el control de acceso y asistencia ZKTECO	61
3.1.11.UPS HP9116C SOROTEC 1-3KVA	61
3.2.Diseño del sistema completo de seguridad	64
3.2.1.Funcionamiento	65
3.3.Programación.....	69
3.3.1.Diagrama de flujo	69
3.3.2.Comandos previos que se va usar	70
3.3.3.Simulación en proteus	78
3.4.Aplicación IVMS – 4000 para el DVR	83
3.4.1.Instalación del software.....	83
3.5.Cronograma de actividades	88
CAPÍTULO IV.....	89
4.1.Análisis de costo y beneficio.....	90
4.1.1.Valor actual neto (VAN)	90
4.1.2.Tasa interna de retorno (TIR).....	91
4.2.Costo de los equipos.....	92

4.2.1.Sensores	92
4.2.2.Cámaras.....	92
4.2.3.Microcontrolador.....	93
4.2.4.Servidor de video	93
4.2.5.Central de serenazgo	94
4.2.6.Costo de la aplicación.....	94
4.3.Costo de la instalación.....	95
4.4.Cálculo del van y el tir.....	96
4.4.1.Cálculo del VAN	96
4.4.2.Cálculo del TIR.....	97
CONCLUSIONES	98
RECOMENDACIONES	100
REFERENCIAS	101

LISTA DE FIGURAS

Figura N° 01: Equipos básicos de un sistema de seguridad.....	21
Figura N° 02: Vivienda inteligente (CASADOMO)	23
Figura N° 03: Control de acceso.....	24
Figura N° 04: Central de monitoreo	26
Figura N° 05: Sistema de audio	27
Figura N° 06: Sistema de video	28
Figura N° 07: Iluminación	29
Figura N° 08: Calefacción y refrigeración	30
Figura N° 09: Microcontrolador	31
Figura N° 10: Sensor de movimiento NVX80	44
Figura N° 11: Sensor de puerta y ventana modelo BS - 2021WH.....	44
Figura N° 12: Cámara domo ZNV	45
Figura N° 13: Microcontrolador PIC 16F877A	48
Figura N° 14: Equipo TVI DVR ZXNVM	50
Figura N° 15: Central de serenazgo.....	53
Figura N° 16: Mensaje al celular	54
Figura N° 17: Aplicación VERISURE.....	55
Figura N° 18: Inmueble del usuario.....	56
Figura N° 19: Sistema de alarmas monitoreadas	57
Figura N° 20: Conexión y llamado a la red de apoyo.....	58
Figura N° 21: Diagrama de bloques de un UPS.....	59
Figura N° 22: UPS STANDBY	60
Figura N° 23: Lector de huellas	61
Figura N° 24: UPS HP9116C.....	61
Figura N° 25: Panel de descripción.....	62
Figura N° 26: Diagrama de flujo general	64
Figura N° 27: Conexiones de la fuente de alimentación a los equipos.....	66
Figura N° 28: Comunicación entre el PIC con las alarmas	67
Figura N° 29: Comunicación del PIC y el sistema de comunicación	68
Figura N° 30: Diagrama de flujo.....	69
Figura N° 31: Programación en el MPLAB	71
Figura N° 32: Simulación en proteus.....	78
Figura N° 33: Fuente de alimentación UPS	79
Figura N° 34: Microcontrolador PIC	80
Figura N° 35: Sistema de comunicación	81
Figura N° 36: Instalación del software IVMS – 4000.....	83
Figura N° 37: Instalación de winPcap	84

Figura N° 38: Registrar administrador	84
Figura N° 39: Asistente para agregar dispositivos	85
Figura N° 40: Interfaz gráfica del usuario	85
Figura N° 41: Consulta de remota de video a la carta	86
Figura N° 42: Control de reproducción.....	86
Figura N° 43: Descripciones de los botones de reproducción.....	87

LISTA DE TABLAS

Tabla 01: Especificaciones técnicas de la cámara ZDIA-1121W-N3R-A.....	47
Tabla 02: Características del PIC 16F877A.....	49
Tabla 03: Especificaciones técnicas del DVR.....	52
Tabla 04: Especificaciones técnicas del equipo UPS HP9116C.....	64
Tabla 05: Cronograma de actividades.....	88
Tabla 06: Interpretación del valor actual neto (VAN).....	91
Tabla 07: Costo de los sensores.....	92
Tabla 08: Costo de la cámara.....	93
Tabla 09: Costo del microcontrolador.....	93
Tabla 10: Costo del DVR.....	94
Tabla 11: Costo del servicio del serenazgo.....	94
Tabla 12: Costo de la aplicación.....	95
Tabla 13: Costo de la instalación.....	95
Tabla 14: Tabla del cálculo del VAN.....	96
Tabla 15: Cálculo del TIR.....	97

INTRODUCCIÓN

La humanidad siempre ha tenido la necesidad de sentir seguridad en sus hogares. En este siglo XXI la delincuencia ha aumentado progresivamente y el hombre ya no se siente seguro ni en sus propios hogares.

Históricamente en el Perú y el mundo siempre se ha manifestado una mayor o menor cifra de violencia, pero hoy en día, por la incidencia de muchos factores como, falta de empleo, desocupación, migraciones, pérdida de valores, etc., han ido incrementándose los índices de violencia, robos e inseguridad, tornándose cada vez más agresivas y temerarias.

Actualmente, la seguridad ciudadana es una de las principales demandas de la población peruana. Desde hace 20 años, se va abordando diversos aspectos o enfoques y tratamientos por parte de las autoridades.

El pasado 3 de octubre del 2013 en el diario Publímetro se dio a conocer que Lima es la ciudad de Sudamérica con mayor índice de percepción de inseguridad ciudadana y la segunda de Latinoamérica después de México. (Publímetro, 2013)

La evolución de la tecnología de los sistemas de telecomunicaciones es más sofisticado cada vez, partiendo del hecho de usar una o varias técnicas específicas para la transmisión de datos. Así cubriendo todas las formas de comunicación a distancia. (Ministros, s.f.)

Hoy en día las tecnologías inalámbricas han adquirido una importancia progresiva debido a su bajo costo y facilidad de instalación.

El uso de estándares como Bluetooth, WiFi, etc., abre muchas posibilidades a emplear variedades de aplicaciones de programación, el campo de la Domótica, etc.

Esta tesis está destinada para diseñar un nuevo sistema de seguridad para todos los hogares, donde el hombre pueda tener seguridad en su hogar, con respecto a sus pertenencias.

CAPÍTULO I

1.1. Estado del arte

Los Robos al paso y a casas son los delitos más reportados actualmente principalmente en la capital y en la mayoría de las provincias donde la victimización es más alta en los distritos de la periferia y en el Cercado de Lima. El descontento con este tema parece superar en importancia a otros problemas que también afectan la ciudad. De acuerdo con la última encuesta de El Comercio, elaborada por Ipsos Perú, un 71% de los entrevistados considera la delincuencia e inseguridad ciudadana como el principal inconveniente que enfrenta Lima Metropolitana, muy por encima de otros como el deficiente sistema de transporte público (53%) o la contaminación ambiental (50%). De ahí que el 64% de limeños se considere inseguro en la capital, según la encuesta de “Lima Cómo Vamos”.

1.2. Planeamiento del problema

1.2.1. Descripción del problema

Actualmente, el país está pasando por dificultades con respecto a la inseguridad en las viviendas, ya que los robos han aumentado progresivamente, provocando pérdidas materiales como humanas. Lo que se pretende hacer en esta tesis es mejorar un diseño de un sistema de seguridad el cual ayude a mejorar la calidad y seguridad de vida de las personas, ya que hoy en día, ya no requiere ser controlado desde la misma casa sino remotamente a través de internet. El propósito de esta tesis es ayudar a maximizar la seguridad de viviendas automáticamente

desde la casa o fuera de ella y también hacer otras actividades, al mismo tiempo que se está controlando o monitoreando.

1.2.2. Formulación del problema

1.2.2.1. Problema general

- ¿Cómo mejorar la seguridad en los hogares utilizando un micro controlador PIC16F877A?

1.2.2.2. Problemas específicos

- **Problema específico 1**

¿Cómo definir los componentes del sistema de seguridad?

- **Problema específico 2**

¿Cómo sería la comunicación entre los componentes del sistema?

- **Problema específico 3**

¿Cómo controlar el sistema de seguridad mediante un equipo móvil?

- **Problema específico 4**

¿Cómo corroborar que las etapas de control y comunicación del sistema de seguridad funcionen adecuadamente de manera conjunta?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Diseñar un sistema automático de seguridad para viviendas utilizando un microcontrolador PIC16F877A conectado a un sistema de comunicación con la finalidad de que envíe un mensaje al usuario cada vez que éste detecte cualquier perturbación en su hogar.

1.3.2. Objetivos específicos

- **Objetivo específico 1**

Establecer definiciones básicas de cada componente que se empleará en el sistema de seguridad.

- **Objetivo específico 2**

Diseñar el sistema completo de seguridad, la comunicación, el módulo de control y monitoreo de la vivienda a través de internet, mediante el uso de dispositivos o equipos móviles compatibles.

- **Objetivo específico 3**

Programar el microcontrolador PIC y aplicaciones móviles que permitirán el control de los equipos.

- **Objetivo específico 4**

Desarrollar la simulación del sistema de seguridad integrando las etapas de control y comunicación.

1.4. Justificación de la investigación

Uno de los requerimientos más básicos de muchas personas consiste en poder estar informados de que está ocurriendo en su vivienda en tiempo real desde sus lugares de trabajo.

Hoy esta necesidad puede satisfacerse con cámaras de video vigilancia, que pueden ser fácilmente instaladas en una vivienda. Ya que solo requiere contar con una conexión de internet por diferentes medios, ya sea vía Wireless o directamente con cable hacia un servidor para luego el usuario o dueño de la vivienda pueda desde cualquier punto del mundo acceder desde su equipo móvil o PC vía internet y visualizar todo lo que está ocurriendo en su casa en tiempo real.

Se diseñará un sistema, en el cual el usuario pueda tener mayor seguridad dentro de su hogar, para eso se instalará cámaras de vigilancia, sensores de movimiento, de puerta y de ventana, además estos equipos se conectarán a un microcontrolador que permitirá que cada vez que uno de los sensores se activen automáticamente las cámaras que están en off se pondrán en on y empezarán a grabar todos los sucesos que está ocurriendo dentro de la vivienda, además se mandará un mensaje al celular del usuario alertándolo.

Esta investigación tiene como utilidad facilitar, proteger, obtener una mejor calidad de vida, seguridad y satisfacer ciertas necesidades del hombre usando software y hardware controlado remotamente a través de internet en tiempo real.

1.5. Alcances y limitaciones de la investigación

1.5.1. Alcances

- Este diseño propone un sistema de control de seguridad eficiente para viviendas a nivel nacional, ya que contribuye a la generación una mayor comodidad y seguridad en los hogares.

1.5.2. Limitaciones

- En esta investigación una de las limitaciones sería la parte económica ya que no se cuenta con fondos económicos para su implementación. Por lo tanto no se construirá el sistema de seguridad, sino que nos concentraremos en lograr un adecuado diseño, no aplicativo.

CAPÍTULO II

2.1. Fundamento teórico

2.1.1. Sistema de seguridad

Los sistemas de seguridad fueron evolucionando conforme se van desarrollando nuevas tecnologías y los usuarios exigen mejores soluciones a sus problemas. Cuando hablamos de un sistema de seguridad, no necesariamente depende de cámaras, sensores y alarmas, sino también dependen de puertas blindadas, rejas de seguridad, etc. (Vázquez, 2013)

Un sistema de seguridad puede ser inalámbrico o cableado, pues depende del usuario y de su comodidad. Los sistemas de seguridad poseen una necesidad que dependerá del hombre; generalmente un sistema de seguridad no es un servicio aislado, debido a que posee una combinación de elementos físicos y electrónicos.



Figura N° 01: Equipos básicos de un sistema de seguridad

Fuente: Juliopintopc

En la actualidad el mercado nos ofrece varias alternativas en cómo proteger nuestros hogares.

Uno de los sistemas el cual puede brindar la seguridad es la domótica inalámbrica, ya que posee una ventaja el cual permite que su instalación sea más sencilla, con sistemas modulares que pueden ir ampliando poco a poco.

El sistema de seguridad es una herramienta necesaria, ya que posee un sistema en el cual permite que la persona se sienta segura, en cuestión de sus pertenencias de su hogar.

2.1.2. Vivienda inteligente

Una vivienda inteligente es aquella que está equipada con un cableado estructurado, el cual el usuario puede controlar los dispositivos electrodomésticos automatizados, por medio de unos comandos.

La vivienda inteligente está hecha para satisfacer, de manera inteligente todos los aspectos de funcionamiento. La vivienda inteligente fue diseñada para que el usuario pueda contar con un sistema de seguridad inteligente, el cual le pueda permitir mayor seguridad, donde podrá reconocerlo, también podrá tener vigiladas y monitoreadas las áreas de su interés. Podrá tener varias facilidades funcionales como encender o apagar la luz de manera sistemática. (Junestrand, 2010)

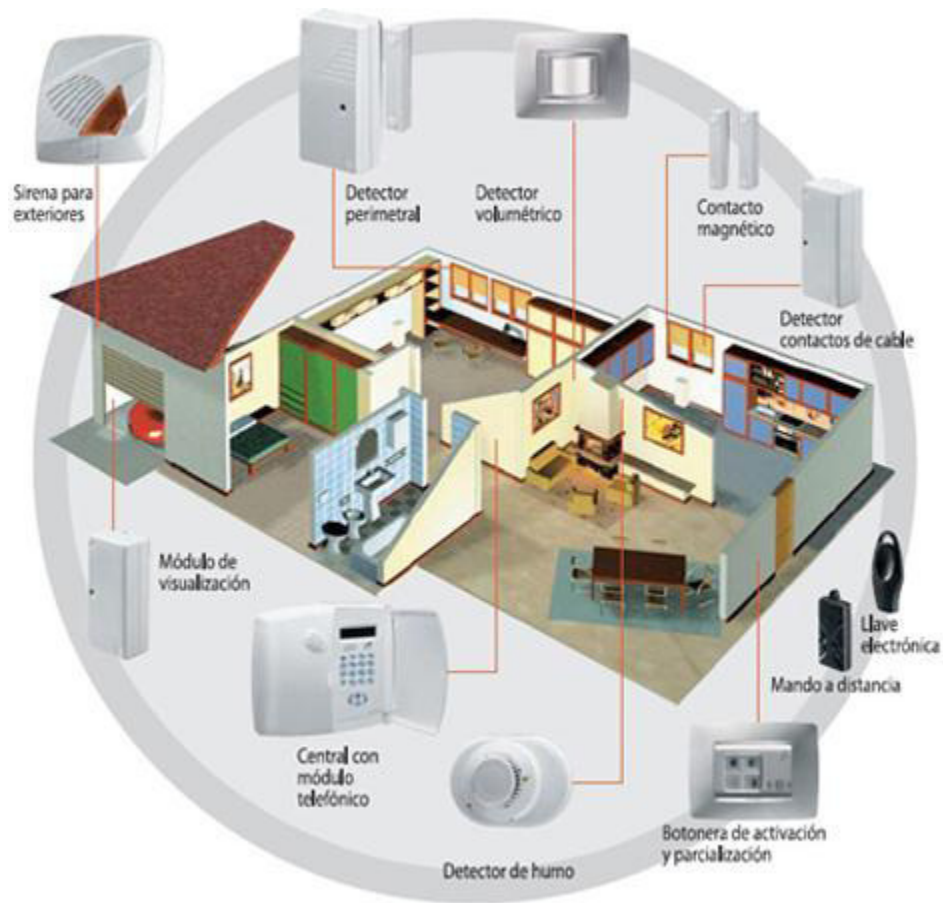


Figura N° 02: Vivienda inteligente (CASADOMO)

Fuente: Casadomo

La vivienda inteligente o vivienda domótica posee un sinnúmero de ventajas y facilidades con respecto a las viviendas tradicionales. Uno de los beneficios que puede traer una vivienda inteligente es la comodidad, la seguridad, la protección al medio ambiente, el ahorro de energía y el confort, pero sin duda estas cinco propiedades que se mencionaron anteriormente, se pueden reducir en una sola que es mejorar la calidad de vida del usuario. (Junstrand, 2010)

2.1.3. Sistema de seguridad y control de acceso

Actualmente, los sistemas de seguridad inteligentes pueden hacer una llamada para verificar y conocer el estatus de alerta, sin necesidad de un servicio de monitoreo, proporcionando también información de eventos de seguridad no tradicionales. Adicionalmente se pueden agregar al sistema de seguridad y control de acceso, dispositivos que permiten que abra la puerta principal de una vivienda; o abrir y cerrar la cochera, etc. Todo controlado desde su oficina o cualquier lugar del mundo a través de una página web. (Vázquez, 2013)

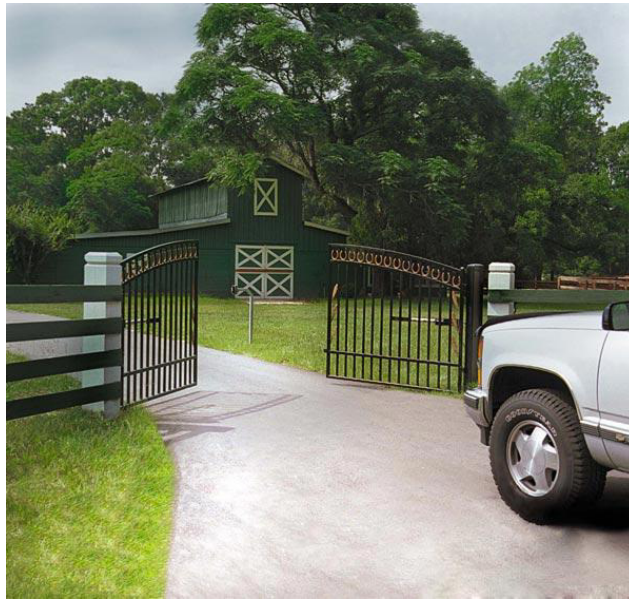


Figura N° 03: Control de acceso

Fuente: Kotech

En esta imagen se muestra como el sistema de control de acceso, permite al usuario ser identificado correctamente a través de un sensor, las puertas están conectadas directamente al equipo de registro, ya que el equipo se encarga de mandarle información a las puertas indicándoles que se abran.

Las puertas cuentan con un sensor instalado al micro controlador PIC, ya que este le mandará la orden de abrir y cerrar.

Este micro controlador se comunica con el servidor que se encuentra en el interior de la vivienda, permitiéndole el control de los sensores que están ubicados en cada parte de la vivienda.

2.1.4. Sistema de control de detección de intrusos

- **Sistema de detección de intrusos**

En mayoría de los sistemas empleados por los usuarios, es colocar una combinación de sensores instalados en las ventanas y puertas, etc., también son instalados sistemas de sensores de movimiento, etc.

A continuación, estos son los elementos básicos para un sistema estándar de seguridad:

- ✓ Panel de control: aquí es donde el cableado del sistema termina, A este es donde se conecta la línea telefónica en caso que fuera un sistema de monitoreo.
- ✓ Teclado numérico: mediante este panel se puede activar y se desactivar el sistema.
- ✓ Detector de movimiento: estos detectores se encargan percibir los cambios en una habitación provocados por la presencia humana. También existen detectores de movimiento en caso que el usuario tenga una mascota.

- ✓ Sensores para puertas y ventanas: los sensores se activan siempre y cuando las puertas y ventanas se abran.
- ✓ Estación central de monitoreo y respuestas: en caso que el sistema se encuentre monitoreado, cuando se active una alarma, el panel de control envía un mensaje a una estación de monitoreo central.

2.1.5. Sistema que podemos encontrar en el mercado

- ✓ **Sistema de monitoreo de seguridad**

Este es un sistema el cual se encarga de estar atento de cada suceso que puede presentarse en la vivienda del usuario. Gracias a este sistema es que la central si capta algo extraño en la vivienda inmediatamente pasa la información a la central de serenazgo más cercana y así poder evitar un robo de una vivienda.



Figura N° 04: Central de monitoreo

Fuente: Boxer

Cómo podemos apreciar en la imagen, se muestra un grupo de personas, el cual se encarga de vigilar la vivienda del usuario y cualquier tipo de

inconveniente inmediatamente alertan al serenazgo para que se puedan dirigir a la vivienda.

✓ **Sistema integral de audio**

Es un sistema el cual se encuentra colocado al interior de la vivienda del usuario, para poder percibir algún ruido extraño. También podemos decir que este sistema es muy esencial, ya que nos va a permitir en estar atentos a cualquier ruido que se pueda presentar durante el día en el interior de la vivienda. También este sistema puede servir para percibir sonidos musicales, etc.



Figura N° 05: Sistema de audio

Fuente: Ouna

Como se puede apreciar en la Figura N°05, la vivienda cuenta con un sistema integral de audio por todo el interior de la casa, este sistema esta empleado para percibir tonos músicas, notificaciones de voz utilizando el

audio multi-room e incluso sonidos extraños que se encuentren en el interior de la vivienda.

✓ **Sistema de video en casa**

Este sistema es muy importante, ya que nos permite visualizar lo que pasa en el interior o en el exterior de la vivienda, también puede ser utilizado como las casas domo, donde el usuario utilice un sistema de video para sus ratos de relaxo o también para poder visualizar todo lo que pasa alrededor de su vivienda.



Figura N° 06: Sistema de video

Fuente: Avprestige

En esta imagen se puede apreciar cómo funciona el sistema de video, aquí es donde el usuario puede captar que pasa en el interior de su vivienda y en caso que un ladrón se encuentre forzando la puerta o la ventana

inmediatamente el propietario se dará cuenta y podrá avisar anticipadamente a la central de serenazgo y poder detener al ladrón.

✓ **Sistemas automatizados de iluminación**

Es un sistema el cual controla la iluminación que se puede requerir de acuerdo al nivel de iluminación. Este sistema ayuda a disminuir el gasto de energía, así permite tener un menor consumo y un buen ahorro de energía.

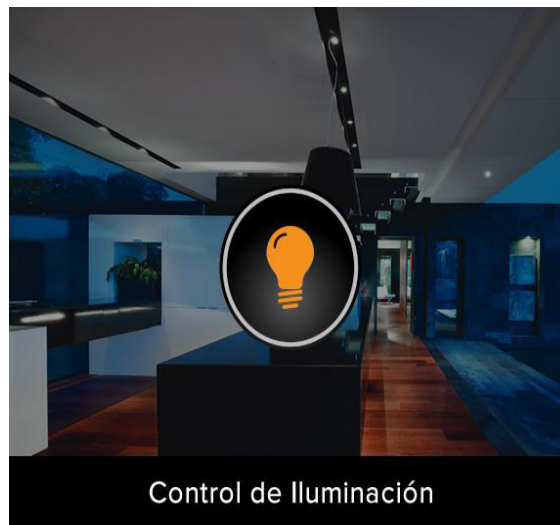


Figura N° 07: Iluminación

Fuente: Arenahome

Gracias a este sistema, el usuario puede tener una mejor calidad de vida e invertir menos en lo que significa el pago de la luz.

✓ Sistema de calefacción y aire acondicionado

Es un sistema, el cual permite tener un buen clima en el interior del hogar, además puede usarse para lo que es el terma en la ducha, gracias a este sistema el usuario se sentirá muy cómodo en su hogar, ya que podrá desear el clima que más desee.

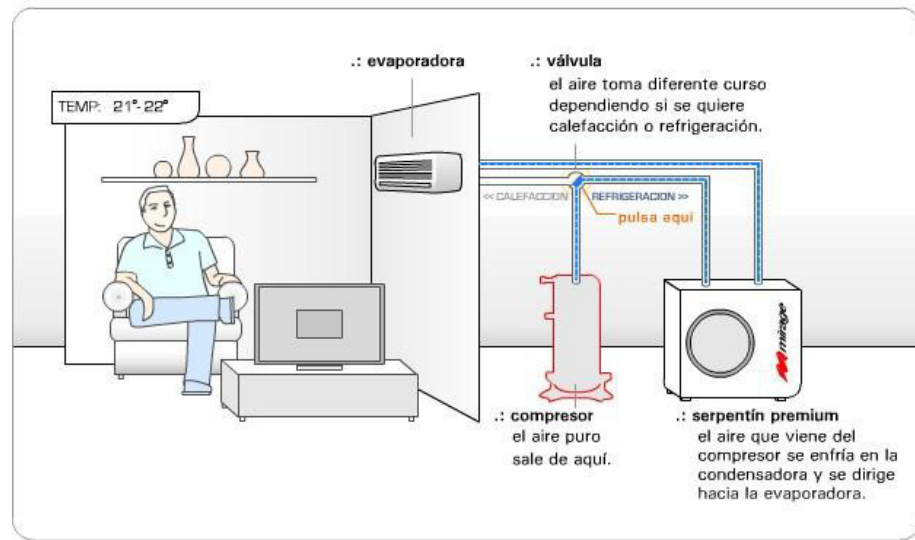


Figura N° 08: Calefacción y refrigeración

Fuente: Paginasprodigy

Como se puede observar en la imagen, este sistema está conformado por un compresor, una válvula y una condensadora, esto permite que el usuario pueda sentirse a gusto en su propia vivienda.

Cabe resaltar que este sistema se puede adaptar para cualquier parte de la vivienda, así el propietario pueda sentir el cambio de climatización en todo alrededor de su vivienda.

2.1.6. Microcontrolador PIC

Actualmente, el campo de los micros controladores se va produciendo un gran desarrollo de la tecnología de fabricación en los circuitos integrados, gracias a que se ha hecho posible construir las centenas de miles de transistores en un solo chip, ya que era una circunstancia previa para la fabricación de un microprocesador. (Hill., 2006)

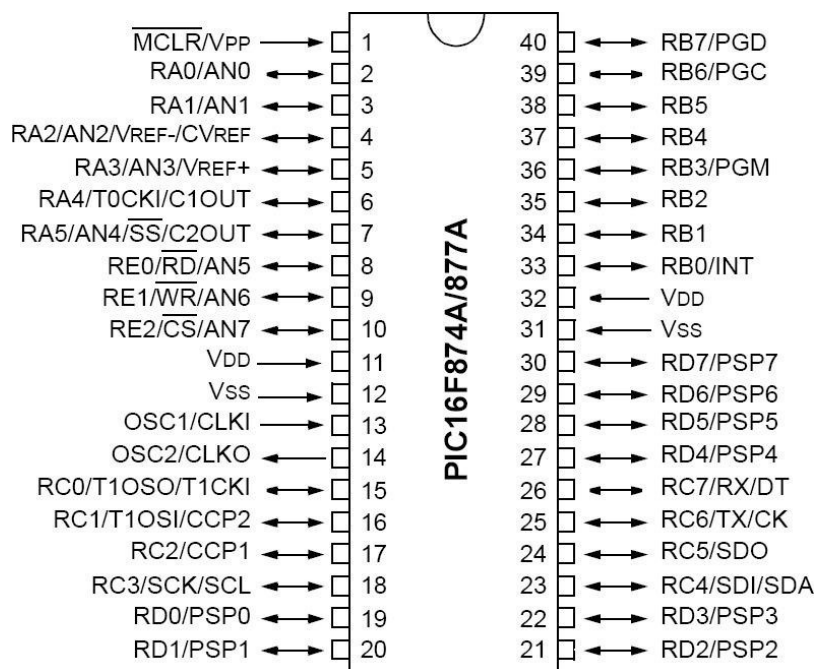


Figura N° 09: Microcontrolador

Fuente: Persowanadoo

Es el dispositivo clave o principal de todo el sistema de seguridad, en la cual están conectados todos los sensores, alarmas, tiene como función controlar a todos ellos y a la vez al servidor, al serenazgo y usuario se comunica mediante una interfaz. (Hill., 2006)

- **Nivel software**

El micro controlador dispone de un conjunto de instrucciones que son traducidos a lenguaje de máquinas (1's y 0's).

Para editar un programa se emplea el MPLAB que sirve para hacer programas, simularlo, editarlo y posteriormente enviarlo a una tarjeta que se encargará de enviar el código de máquina al microprocesador.

- **Nivel hardware**

Un micro controlador es un circuito integrado programable que sirve como almacenamiento de datos, donde las unidades de entrada y salida sirven para una comunicación con otros periféricos, temporizadores y el control de interrupciones.

Las unidades de entrada y salida se refieren a los puertos que tiene el micro controlador para recibir o enviar datos en forma de serie o forma paralela.

Los microcontroladores para temporizar sus operaciones de programación poseen internamente un clock (reloj)

2.1.7. MPLAB

Este programa es creado por Microchip Technology que sirve para dar soporte a proyectos basados en los microcontroladores PIC. En este

programa se puede realizar la edición, ensamblaje, simulación y programación. El MPLAB se encarga de incorporar las utilidades que sean necesarias para poder realizar cualquier tipo de proyecto, este programa nos permite editar nuestro archivo fuente en un lenguaje ensamblador de nuestro proyecto, además de poder ensamblarlo y poder simularlo en la pantalla.

Aquí se encargará de realizar toda la programación antes de pasar a la simulación del proyecto, en este programa se realizan todos los comandos que sean necesarios para la simulación del proyecto que se va a realizar, ya que este se encarga de hacer que la simulación funcione correctamente. (Barnett, 2004)

2.1.8. Proteus

El Proteus se encarga de recibir la programación que se realizó en el MPLAB para poder llevarlo a una simulación, antes de poder llevarlo al PIC, aquí se verifica si la programación que se realizó en el MPLAB y si funciona correctamente sin ninguna dificultad.

El Proteus es un programa en donde se lleva a cabo la simulación, en este programa se encuentra todos los PIC's que se puedan emplear y ver que entradas y que salidas se pueden utilizar, como se mencionó anteriormente este programa se encargará de que el usuario pueda simular y corregir la programación que empleo. (Rossano, 2013)

2.2. Ventajas y desventajas de los sistemas de seguridad

Ahora y siempre las personas han deseado tener una buena seguridad en su hogar, uno de los tipos de sistema de seguridad que más se debe tener en cuenta son los sistemas de alarma inalámbricos. Ya que conocer todas las ventajas y desventajas de estos sistemas de alarmas, pueden ayudar a las personas a tomar una decisión más informada y precisa de lo que está ocurriendo en su vivienda en tiempo real.

✓ **Ventajas:**

- Este tipo de sistemas de alarma, es fácil de instalar en una vivienda, incluso si no se tiene experiencia en la instalación de sistemas electrónicos.
- No se requiere de mucho tiempo instalar el sistema de alarma inalámbrico, ya que no cuenta o necesita cableado eléctrico.
- Este sistema de alarma inalámbrico permite al usuario instalar de acuerdo a su necesidad.

✓ **Desventajas:**

- El sistema de alarma inalámbrico no siempre es confiable. Con los sistemas de alarmas por cableado que utilizan cables de cobre, la señal será mucho más fiable.
- Este sistema es más caro que los sistemas de alarmas con cableado. Ya que requiere que cada sistema utilice un transmisor de radio para enviar la señal a un receptor o panel de control

2.3. Marco metodológico

- ✓ Análisis de la situación actual del problema
- ✓ Diseño de la arquitectura y topología del sistema de control
- ✓ Análisis de la arquitectura y topología de micro controlador (PIC)
- ✓ Monitoreo al detalle del sistema a controlar
- ✓ Presentación del proyecto para su ejecución

- **Método de investigación que se usaría en este proyecto:**

Investigación aplicada tecnológica.

También conocida como práctica o empírica, busca la aplicación o utilización de los conocimientos que se adquieren, depende de los avances y resultados de la investigación básica, lo que le interesa al investigador son las consecuencias prácticas.

La investigación aplicada por lo general se da a partir del conocimiento generado por la investigación básica, por tanto para identificar problemas sobre los que se debe trabajar como para definir las estrategias de solución.

2.4. Marco legal

SEGURIDAD CIUDADANA EN EL PERÚ

El término seguridad ciudadana, como bien jurídicamente protegido en nuestro ordenamiento jurídico, fue recogido a nivel constitucional en el artículo 195° del Capítulo XIV del Título IV de la Constitución Política de 1993.

Artículo 195° “la ley regula la cooperación de la Policía Nacional con las municipalidades en materia de seguridad ciudadana”.

IEEE 802.11e – Estándar encargado de diferenciar entre video/voz/datos. Su único inconveniente es el encarecimiento de los equipos.

Los proveedores de servicio de banda ancha a la vista QoS y la casa multimedia es capaz de conectar una red de computadoras como un ingrediente esencial a ofrecer. Su acceso de Internet es de gran velocidad. (From NetworkWorldFusion)

Según la Ley N° 27933

Artículo 2.- Se entiende por seguridad ciudadana, para efectos de esta Ley, a la acción integrada que desarrolla el Estado, con la colaboración de la ciudadanía, destinada a asegurar su convivencia pacífica, la erradicación de la violencia y la utilización pacífica de las vías y espacios públicos. Del mismo modo, contribuir a la prevención de la comisión de delitos y faltas.

2.5. Aporte de la investigación

Al margen de los conocimientos sobre protocolos, software, hardware, y comunicaciones adquiridos, todo este trabajo ha servido para comprender lo largo y tedioso que puede llegar a ser un proyecto de tesis de mediano tamaño si es que no se sigue una determinada responsabilidad y organización.

Respecto al entorno se han adquirido conocimientos sobre programación y configuración de PIC y aplicaciones que se han tenido que usar directa o indirectamente. Todavía queda mucho por aprender en este sentido, pero ha sido un paso muy grande.

En cuanto a las herramientas a utilizar, ha sido necesaria una labor de formación para aprender a generar un ambiente de programación y configuración, así como también aprender a utilizar toda los beneficios que nos ofrece la tecnología WPA y como no también el internet como una poderosa herramienta de las comunicaciones.

CAPÍTULO III

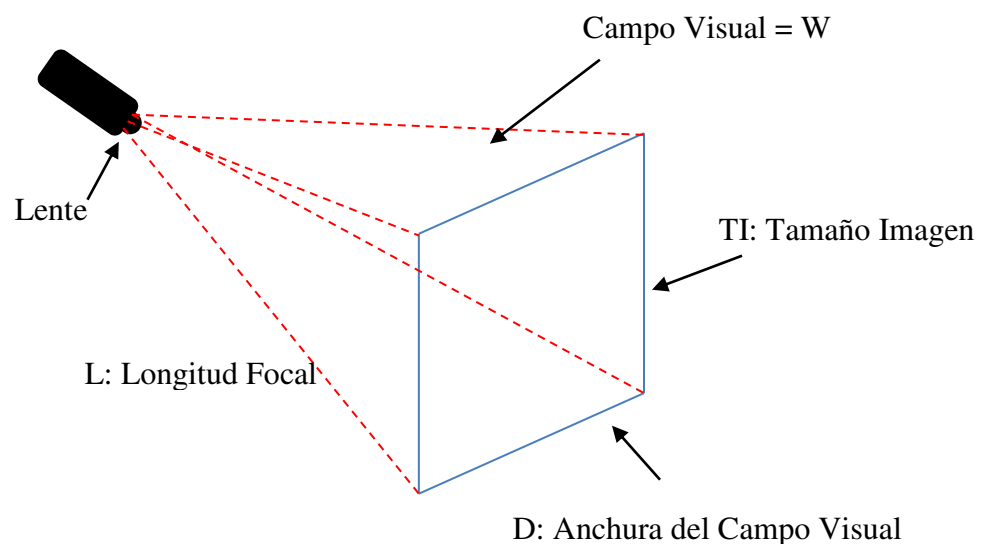
En este capítulo, se explicará los sistemas y que tipos de equipos se empleará, debido a que el Perú es un país con un alto índice de delincuencia, donde, ya los ciudadanos no se encuentran protegidos ni en sus propios hogares, se decidió realizar un sistema en el cual mejoren los sistemas actuales de la seguridad en el hogar.

Los programas que se emplearon fueron el MPLAB y el PROTEUS, ya que son programas que usualmente se utilizan para la programación en un microcontrolador PIC, gracias a ese programa se pudo realizar el esquema y la simulación del funcionamiento del sistema.

Los equipos que se estarán mencionando, son aquellos equipos que cumplen con los requerimientos para el funcionamiento del sistema.

Planteamiento matemático

Para poder calcular el área de visión del lente que posee la cámara, se realizaron las siguientes ecuaciones matemáticas:



Para poder encontrar el campo visual de la cámara, se debe utilizar la siguiente ecuación:

$$D = \frac{W \times TI}{L}$$

Donde:

W: Campo Visual

D: Anchura del Campo Visual (m)

TI: Tamaño Imagen (mm)

L: Longitud Focal (mm)

Queremos que la cámara abarque una anchura visual de 3 m, además que posea una Longitud Focal de 12mm y el tamaño imagen sea de ¼ pulgada que equivale a 2,3 mm.

Para poder encontrar el campo de visión se aplica la fórmula anteriormente mencionada.

$$3m = \frac{W \times 2,3mm}{12mm}$$

$$W = \frac{(3m) \times (12mm)}{2,3mm}$$

$$W = 15,65m$$

Si el campo visual es de 15.65m eso indica que está cumpliendo con los requerimientos que se está buscando para el desarrollo del diseño.

Ahora que se empleará solo 4 cámaras, necesitamos saber cuánto de ancho de banda se requiere para el formato de video.

Se debe considerar que mientras más detalle posea la imagen, mayor cantidad de datos obtendrá nuestro video. Por lo tanto, para poder calcular el ancho de banda (BW) de una señal de video se debe considerar como si se estuviera calculando el espacio de almacenamiento de un disco duro (DD).

Para poder calcular el DD, debemos saber cuánto de espacio es necesario para almacenar un segundo de video y luego lo multiplicamos por el número de segundos, horas o días que se requerirá para almacenar, para ello debemos analizar algunos factores:

- La velocidad a la que deseamos grabar (FPS)
- La resolución, algoritmo y calidad de compresión que utilizaremos. Esto solo nos indicará el tamaño de un cuadro de video (Bytes).
- El porcentaje de la actividad de las escenas que nos dice que tanto puede cambiar un cuadro respecto a otro.

Cuando tengamos los datos anteriores aplicaremos la siguiente fórmula:

$$\text{Espacio para 1 segundo} = \text{FPS} \times \text{Bytes} \times \% \text{Actividad}$$

Por lo tanto, si expresamos este resultado en bits, podemos obtener la cantidad de bits que necesitaremos en un segundo de video, esto se puede expresar como bits por segundo (bps), además es precisamente la unidad usada para expresar el BW, por ende podemos decir que:

$$\text{BW} = \text{Espacio para 1 segundo de video} \times \text{N}^\circ \text{ de Cámaras}$$

Ya que sabemos cómo calcular el ancho de banda, se empezará con el desarrollo para ver a que ancho de banda se utilizará.

Ya que se utilizará 4 cámaras en el interior de la casa y deseamos verla desde nuestros centros de trabajo u otros establecimientos. ¿Cuánto de Ancho de Banda requeriré?

Debemos asumir los siguientes datos:

- a) Debido que la aplicación es de monitoreo o supervisión, solo necesitaremos video a solo 10 FPS.
- b) Una vez revisado las especificaciones técnicas de las cámaras, llegamos a una conclusión que usando un algoritmo de H.269, en calidad media y una resolución D1 (720 x 480 pixeles), el promedio de cada imagen será de 9 KB.
- c) Se realizó un estudio de la actividad, vemos que el promedio de las escenas de la cámara posee una actividad de 60%.

Entonces aplicando la fórmula anterior, el ancho de banda que la red de datos necesita de un segundo de video de una cámara es la siguiente:

$$BW = 10FPS \times 9KB \times 0,6 \times 4$$

$$BW = 216KBPS$$

Por lo tanto, para ver el ancho de banda simultáneamente de las 4 cámaras será de la siguiente manera:

$$BW = 216KBPS \times 4 \text{ Cámaras}$$

$$BW = 0,864 MBPS$$

Aunque, nos parezca bajo este número, es debido a que nuestro servicio de banda ancha es una velocidad nominal. Por lo tanto es suficiente para el desarrollo de video.

3.1. Establecer definiciones básicas de cada componente que se empleará en el sistema de seguridad

3.1.1. Sensores

Existen una gran variedad de sensores en el mercado como sensores de humo, sensores de movimiento, sensores de sonido, sensores de luz, sensores de magnéticos, etc.

A continuación indicaremos los siguientes sensores a emplear:

3.1.1.1. Sensor de movimiento

El sensor de movimiento NVX80 es un detector en el cual esta diseñado para soportar condiciones extremas del exterior, tambien puede reconocer objetos en una proximidad de 30 c.m. de distancia, este sensor supera a todos los sensores tradicionales, ya que su diseño es muy sofisticado para cualquier tipo de ambiente y ademas de poseer un rango confiable.



Figura N° 10: Sensor de movimiento NVX80

Fuente: Digicorp

3.1.1.2. Sensor de puerta y ventana

Este sensor es de tipo magnético cableado para el uso de puertas y ventanas, este equipo es muy sofisticado y fácil de instalar, también es compatible con todos los sistemas de seguridad actuales, trabaja para las puertas de madera o blindex.



Figura N° 11: Sensor de puerta y ventana modelo BS - 2021WH

Fuente: Digicorp

Este modelo provee con cable para una conexión más prolija, su función es que cada vez que una puerta o ventana se abra

automáticamente mande una alerta, este equipo es uno de los más usados en todo el mundo, ya que poseen un imán interno el cual permite que ambos se conecten.

3.1.2. Cámaras

De igual forma con las cámaras existen varios tipos de cámaras y tipos de tecnología tales como fijas y móviles tales como domos móviles PTZ, cámaras convencionales, cámaras Bullet, cámaras IP, cámaras con infrarrojos, cámaras minidomos, etc.



Figura N° 12: Cámara domo ZNV

Fuente: znv

Posee una iluminación mínima de 0.1 Lux / F1.2, también posee altos pixeles de resolución de 720 TVL que es muy buena para poder apreciar bien el video, posee una gama de tecnología infrarroja para poder mostrar

una mejor visión nocturna, este equipo puede utilizarse dentro o afuera de la vivienda y no solo sirve para hogares también para empresas o centros comerciales.

Este equipo ZDIA permitirá la captura de video de alta calidad en una excelente resolución. Se encuentra equipada con un avanzado sensor de 1/3” y además posee una distancia de 20 metros de visión.

A continuación se indicara sus especificaciones técnicas:

Modelo	ZDIA-1121W-N3R-A
CAMARA	
Imagen Sensor	1/3" 960H DIS
Signal System	PAL
Effective Pixels	976(H)x496(V)
Resolution	720TVL
Day/Night	ICR day/night Auto/External switch/Day/BW
Min Illum	0.1Lux/F1.2 (0Lux IR ON)
S/N Ratio	≥46.4dB (AGC OFF)
White Balance	Auto, indoor, outdoor, manual
Exposure Mode	BLC, central weight metering, central metering, and global exposure
Auto Gain	Low, mid, high, off
Synchronization Mode	Internal synchronization
Privacy Mask	On/Off

Motion Detection	On/Off
Infrared Lamp Specifications	Three dot-matrix infrared lamps
IR Distance	20m
INTERFACE	
Video Output	BNC (1.0V _{p-p} , 75Ω)
Scan Mode	2:1 interlaced scanning
Lens Specifications	2.8mm-12mm manual zoom lens
OTRAS ESPECIFICACIONES	
Protection Grade	IP66
Operating Environment	Operating temperature: -25°C~+55°C, RH: <85% (no condensation)
Working Voltage	DC12V±10%
Operating Current	340mA
Maximum Power	<4.5W

Tabla 01: Especificaciones técnicas de la cámara ZDIA-1121W-N3R-A

Fuente: znv

3.1.3. Microcontrolador

Actualmente, el campo de los microcontroladores va desarrollándose en gran escala en la tecnología de fabricación en los circuitos integrados, gracias a que se ha hecho posible construir las centenas de miles de transistores en un solo chip, ya que era una circunstancia previa para la fabricación de un microprocesador.

Este dispositivo se encarga de controlar los sensores, alarmas, y a su vez activar al sistema de comunicación para avisarle al usuario de algún problema ocurrido en su vivienda.

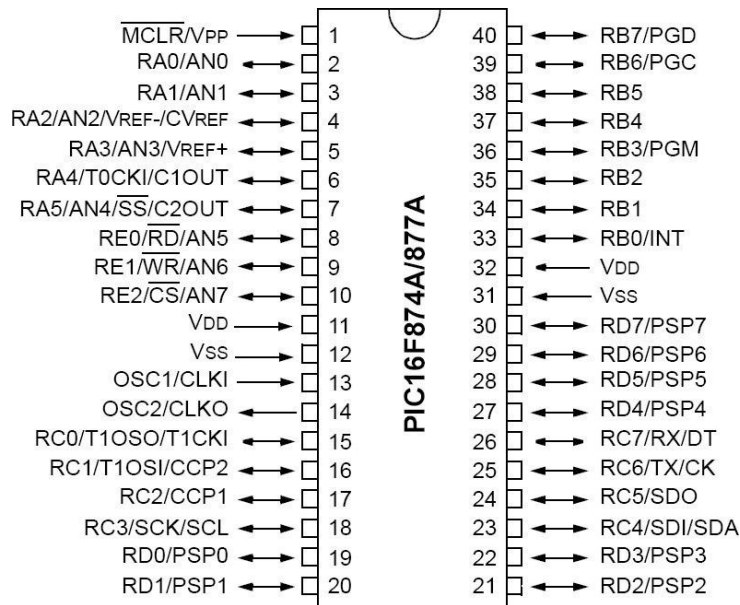


Figura N° 13: Microcontrolador PIC 16F877A

Fuente: Persowanadoo

A continuación indicaremos sus características:

Tipo de circuito integrado	microcontrolador PIC
Capacidad de memoria EEPROM	256 Bytes
Capacidad de memoria SRAM	368 Bytes
Frecuencia de operación	20MHz
Carcasa	DIP40
10-bit Analog-to-Digital Module	8 canales de entrada
puertos entradas/salidas	Puertos A, B, C, D, E

Cantidad de timers de 8 bits	2
Cantidad de timers de 16 bits	1
Interrupciones	15
Tamaño de memoria del programa	14.3 KBytes
Tensión de trabajo	2.5 a 5V
Comunicación serial	USART

Tabla 02: Características del PIC 16F877A

Fuente: Persowanadoo

3.1.4. Servidor de video

El servidor de video se encarga de grabar todos los sucesos que pasan alrededor de la vivienda, además también tiene la opción de almacenar todos los sucesos que puedan pasar diariamente. Para eso se utilizará un DVR en el cual almacenará diariamente todo lo que se graba al día cada vez que la cámara se encienda.



Figura N° 14: Equipo TVI DVR ZXNVM

Fuente: znv

Este equipo posee una buena resolución, en el cual puede llegar hasta los 1080p que es el súper HD y además posee una comprensión de video de 1Mbps – 6Mbps. Este equipo es de buena calidad, el cual cumple con las características técnicas que el sistema requiere, ya que posee una buena calidad de video y que además posee un interfaz de Ethernet y posee para entrada de HDMI y VGA. Además, este equipo es muy sencillo y fácil de utilizar, también posee un disco duro en el cual almacenará todos los videos diarios que sucede en la vivienda.

Para poder visualizar la grabación se requerirá del programa IVMS – 4000 V.2, en el cual posee una compatibilidad con el DVR que se está empleando, además solo permitirá la reproducción simultánea de 4 canales.

A continuación indicaremos sus especificaciones técnicas:

Modelo	ZXNVM S2008-HA-E
CODIFICACIÓN	
Compresión de vídeo estándar	H.264
Compresión de audio estándar	G.711
Resolución	1080P / 720P / 960H / D1
Estándar de vídeo	PAL / NTSC
Cuadros por segundo	PAL: 1080p a 12fps / 720p a 25fps / 960H a 25fps / D1 a 25fps NTSC: 1080p a 15fps / 720p a 30fps / 960H a 30fps / D1 a 30fps
Modo de codificación	CBR / VBR
Compresión de vídeo Código de Tarifa	1Mbps ~ 6 Mbps
Protocolo de comunicación	TCP / IP, UDP, DHCP, DNS, PPPoE, DDNS
FUNCIÓN	
Monitoreo Teléfono Móvil	Iphones de apoyo y teléfonos móviles android
Vista previa en vivo	8 canales
Sincronización de reproducción	8 canales
Conversación de voz	Sí
Corriente dual	Sí
INTERFAZ	
Interfaz de red	Uno 10M RJ45 / 100M interfaz Ethernet de adaptación
Comunicación Serial Port	RS485x1

Modelo	ZXNVM S2008-HA-E
Entrada de vídeo	Ocho conectores BNC (nivel: 1,0 Vp-p, impedancia: 75Ω), el apoyo a 1080p a 25 / 30fps, 720p a 25/30/50 / 60fps, 960H, y la entrada D1
	2xIPC / 12Mbps
Salida de vídeo	Interfaz de salida VGA, resolución de hasta 1920x1080 Una interfaz de salida HDMI, resolución de hasta 1920x1080
Entrada de audio	Un conector RCA (nivel: 2.0Vp-p, impedancia: 1 kW)
Salida de audio	Un conector RCA (nivel: 2.0Vp-p, impedancia: 1 kW)
Interfaz USB	2
Interfaz de Equipo de disco duro	Una interfaz SATA, hasta 4T disco duro
Entrada de alarma	Si
Salida de alarma	Si
OTRAS ESPECIFICACIONES	
Entorno operativo	Temperatura de funcionamiento: -10 ° C ~ + 55 ° C RH: 10 ~ 90% (sin condensación)
Tensión de trabajo	DC12V ± 5%
Poder máximo	<14W (sin disco duro)
Peso	1,5 kg (sin disco duro) 2,3 kg (con el paquete)
Dimensiones (unidad: mm)	300mmx270mmx58mm (An x P) 386mmx330mmx125mm (dimensiones del paquete)

Tabla 03: Especificaciones técnicas del DVR

Fuente: znv

3.1.5. Central de serenazgo

La central de serenazgo es la parte más importante en el tema de la seguridad, ya que ellos se encargan las 24 horas del día en vigilar las viviendas de cada zona, debido a que actualmente los robos han aumentado considerablemente, la central siempre estará comunicado con un sistema que se instalará en cada vivienda y permitirá la facilidad de detectar al intruso y poder capturarlo.



Figura N° 15: Central de serenazgo

Fuente: Perú.com

3.1.6. Mensaje al celular del usuario

Debido a que la tecnología en los celulares ha avanzado considerablemente, el cual ya es posible usar aplicaciones como el Word, Excel, Power Point, PDF, etc., en el tema de la seguridad existen varias aplicaciones el cual permiten que el usuario este pendiente de su hogar desde su celular.



Figura N° 16: Mensaje al celular

Fuente: Lunite

Esta aplicación lo posee tanto el serenazgo como el usuario, ya que permitirá la comunicación si en caso una de las alarmas ha sido vulneradas, esto ayudaría al central para poder mandar a patrullar la zona donde se encuentra la vivienda que está siendo robada.

3.1.7. Aplicaciones

Una de las aplicaciones más adaptables que se puede encontrar es la aplicación VERISURE, esta aplicación se encuentra conectado o comunicado con el sistema de seguridad instalado, nos permite desarrollar un sistema simple y simple de usar para el usuario, ya que con tan solo un clic desde su Smartphone puede controlar y revisar todos los equipos instalados en la vivienda.



Figura N° 17: Aplicación VERISURE

Fuente: Verisure

Como podemos observar en la imagen, esta aplicación contiene muchas herramientas el cual ayuda a mejorar la seguridad de la vivienda, si en caso uno de los sistemas de alarma se active inmediatamente la aplicación mandara un mensaje al Smartphone indicando que un intruso acaba de entrar a la vivienda.

Esta aplicación solo es adaptable para los Smartphone, ahora esta aplicación es muy necesaria, ya que monitorea o controla la vivienda las 24 horas desde el celular, además es muy importante, ya que facilita el trabajo de la central, indicando en que zona la vivienda está siendo afectada.

3.1.8. Monitoreo

La parte del monitoreo es la más importante, ya que se encarga de vigilar las 24 horas del día, gracias a este sistema la vivienda del usuario se encontrará resguardado desde una central detectando algún intruso cuando el propietario este dentro o fuera de su vivienda.



Figura N° 18: Inmueble del usuario

Fuente: abc domótica

Aquí se muestra el interior de la casa, donde se empleará la instalación de los equipos para el sistema de seguridad. Para eso se tendrá que realizar tomas de medidas, para poder saber en qué parte de la casa se colocará los equipos y que el ladrón no los pueda visualizar fácilmente.

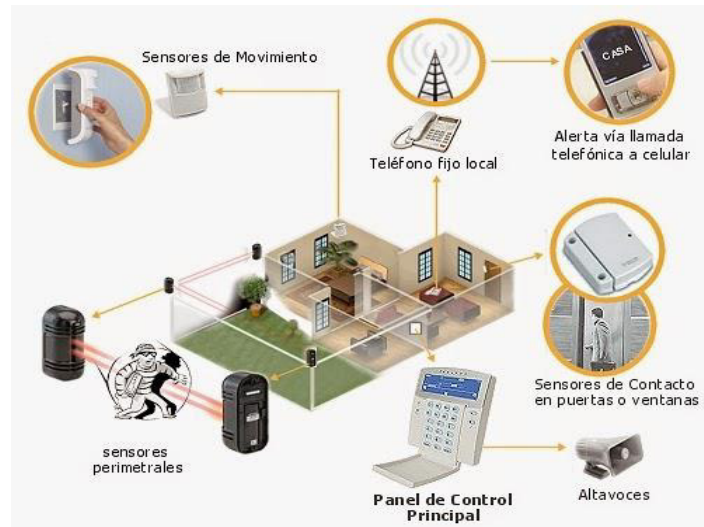


Figura N° 19: Sistema de alarmas monitoreadas

Fuente: abc domótica

La imagen muestra en qué posición y lugar se colocarán los equipos, cada equipo se encuentra enlazado con la aplicación móvil y también con la central, ya que si una de estas es alterada, manda un mensaje directo al usuario y a la central.

Estos equipos se deben instalar en lugares que no sean visibles para que el delincuente no se pueda fijar y así poder mandar una alerta silenciosa a la central y esta mandar al serenazgo más cercano al lugar donde se encuentra la vivienda.

La instalación de los equipos y su posición se conversará con el propietario, ya que el cableado será por ductos o por canaletas, estos detalles se conversará con el cliente.

A la hora de la instalación se deberá bajar el interruptor para que los técnicos que realicen la instalación no tengan ningún problema o accidente, ya que los equipos serán alimentados a través de un sistema de alimentación.



Figura N° 20: Conexión y llamado a la red de apoyo

Fuente: Perú.com

Aquí se muestra la conexión con la central, ellos se encargan de vigilar las 24 horas del día y atender a situaciones en caso que una vivienda está siendo perturbada. Ellos se encargan de captar o recibir la señal cuando uno de los equipos detecta al intruso.

La vivienda como se puede apreciar en la imagen posee 3 medios de envío de la señal de alerta, ya sea por los sensores de alarma, vía teléfono o celular y satelital, estos tres tipos de señales son muy importantes, ya que se encargan de decirles a la central donde se encuentra ubicado la vivienda.

Gracias a este grupo tan importante es que nuestras viviendas se encontrarán muy vigiladas y poder tener un estilo de vida más cómodo y seguro.

3.1.9. Sistema de alimentación ininterrumpida

Dispositivo eléctrico que proporciona energía tras un apagón.

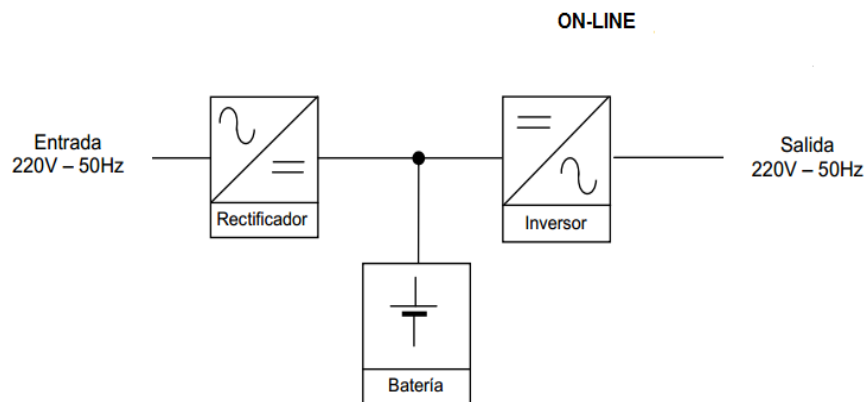


Figura N° 21: Diagrama de bloques de un UPS

Fuente: Dabarretotallerinfor

- **Ups On-Line**

Equipo electrónico que se encarga de suministrar la red eléctrica y toma parte de la energía para cargar a las baterías internas del equipo.

En este sistema la batería y el inversor están permanentemente funcionando lo cual garantiza máxima respuesta en tiempo ante cualquier falla de red, además filtra los ruidos, corrige variaciones de tensión, desplazamientos de frecuencia, ya que permanentemente regenera la onda alterna.

- **Ups Standby**

Los UPS standby son los más comunes para usar en computadores personales en el diagrama de bloques ilustrado en la figura N° 24 el interruptor de transferencia está programado para seleccionar la entrada de corriente alterna del filtro como fuente de energía principal, y conmutar al modo batería/inversor como fuente de respaldo en caso de que falle la fuente principal. El inversor solo se activa cuando falla la energía. La principal característica que ofrece este diseño tiene alta eficiencia, tamaño y bajo costo. Estos sistemas además brindan funciones apropiadas de filtrado de ruido y supresión de sobretensiones.

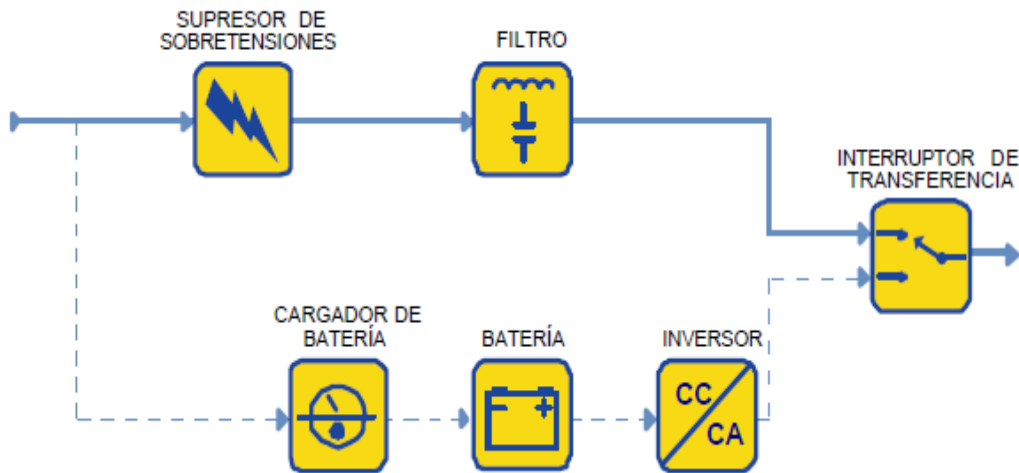


Figura N° 22: UPS STANDBY

Fuente: Tomshardware

3.1.10. Lector de huellas digital para el control de acceso y asistencia ZKTECO

Este es equipo es un control de acceso y asistencia el cual soporta una batería de 2000 mA para poder eliminar el problema de posibles fallas en la energía. Puede soportar una conexión a través de GPRS y WIFI.



Figura N° 23: Lector de huellas

Fuente: digitronik

3.1.11. UPS HP9116C SOROTEC 1-3KVA



Figura N° 24: UPS HP9116C

Fuente: Perteldeperu

Este equipo es de alta frecuencia, alta estabilidad y fiabilidad, que posee una excelente calidad y usabilidad perfecta, es usado para sistemas de ordenadores, ya que es segura y confiable.

También podemos recalcar que el equipo es muy confiable, ya que nos va a permitir a alimentar a los equipos de seguridad que estarán instalados alrededor de la vivienda del usuario.

El equipo fue elegido, ya que posee entradas y salidas para realizar las conexiones de los equipos de seguridad, este equipo posee diversas funciones el cual ayuda a mantener alimentado a los equipos después de un apagón o corte de energía.

➤ Panel de descripción trasera :

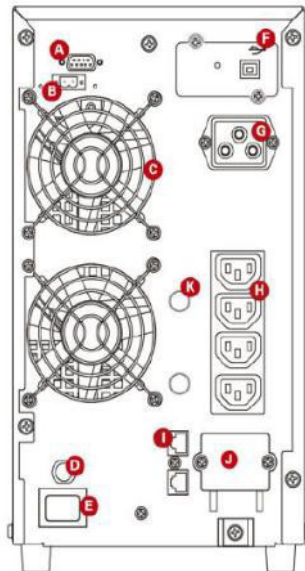


Figura N° 25: Panel de descripción

Fuente: perteldeperu

- A. Puerto de comunicación
- B. EPO
- C. Ventilador
- D. Rompedor
- E. Enchufe de entrada
- F. Puerto de ranura inteligente/USB (Opcional)
- G. Zócalo de la batería externa
- H. Toma de salida
- I. Red/Fax/Módem de protección contra sobretensiones
- J. Terminal de salida
- K. Fusible

➤ Especificaciones técnicas

MODELO	HP9116C-3KVA					
	1KT	1KT-XL	2KT	2KT-XL	3KT	3KT-XL
Rated Power	1KVA/0.8KW		2KVA/1.6KW		3KVA/2.4KW	
Rated Voltage	220/230/240VAC					
Rated Frequency	50/60HZ					
INPUT						
Voltage Range	115 - 295VAC (± 3VAC)					
Frequency Regulation	50HZ:(46HZ - 54HZ);60HZ;(56HZ - 64HZ)					
Power Factor	> 0.98					
OUTPUT						
Voltage Regulation	220/230/240X(1 ± 2%) VAC					
Frequency Regulation	50/60HZ ± 0.05HZ					
Power Factor	0.8					
Voltage distortion	Linear load < 3% Non-linear load < 6%					
Overload capability	110% - 150% For 30 sec; > 150% For 200 ms					
Current Crest Ratio	03:01					
Transfer Time	0 ms (AC mode -> Battery mode)					
BATTERY						
DC Voltage	36 VDC		96 VDC		96 VDC	
Recharge Time	5 Hours to 90% of capacity after full load discharge					
Recharge Current	1 A	4A / 8A (Optional)	1 A	4A / 8A (Optional)	1 A	4A / 8A (Optional)
ENVIRONMENT						
Operation Temperature	0 - 40 °C					
Humidity	0 - 95% (Non - condensing)					
Storage Temperature	25 °C - 55 °C					
Sea Level Elevation	< 1500 m					

Noise Level (1m)	<45 dB	50 dB	<50 dB
------------------	--------	-------	--------

Tabla 04: Especificaciones técnicas del equipo UPS HP9116C

Fuente: perteldeperu

3.2. Diseño del sistema completo de seguridad

En esta parte nos dedicaremos a modular o diseñar el sistema que estamos planteando, a continuación mostraremos un diseño propio del sistema:

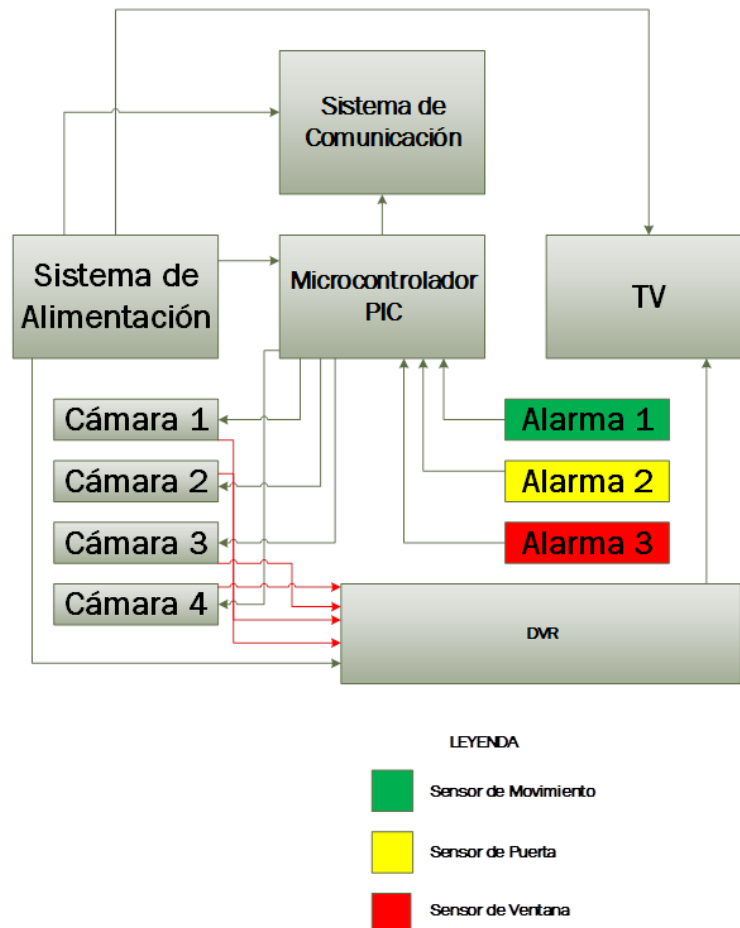


Figura N° 26: Diagrama de flujo general

Como se puede observar en la figura N°26, es el sistema total en el cual se puede apreciar como estarían todos los dispositivos conectados, el PIC se encontrará conectado con las alarmas y cada vez que una alarma se activa, este mandará una señal al pic y hará que las cámaras se activen automáticamente y empiecen a grabar, a la vez también mandará una señal al sistema de comunicación en donde los números ya se encontrarán registrados y realizará un mensaje automáticamente, este diseño ayuda a que la vivienda del usuario se encuentre protegida las 24 horas del día que a la vez estará siendo monitoreada por una central de serenazgo, se realizaron varios análisis al sistema para que no haya ningún inconveniente, gracias a que ya existe un aplicativo en el celular este diseño podrá enlazarse y así el usuario podrá activar y desactivar el sistema sin ningún problema.

3.2.1. Funcionamiento

Una vez cuando la alarma esté activa, dependiendo del sistema instalado, empieza a trabajar o tomar acciones en forma automática, ya sea si se llegará detectar una intrusión de una persona a un área determinada, inmediatamente envía un mensaje telefónico a uno o varios números de celular depende de cómo esté configurado el sistema. Si se detectara la presencia de humo, también envía un mensaje telefónico, el usuario pueda desde su mismo celular activar la apertura de rociadores instalados en el techo, para que apague el fuego. Para que funcione todo esto, todos los sensores tienen que estar conectado a un micro controlador quien los controla y a la vez da la orden a los circuitos actuadores, etc.

A continuación se explicará más detalladamente el funcionamiento del sistema mostrado:

- **Conexión de la fuente de alimentación**

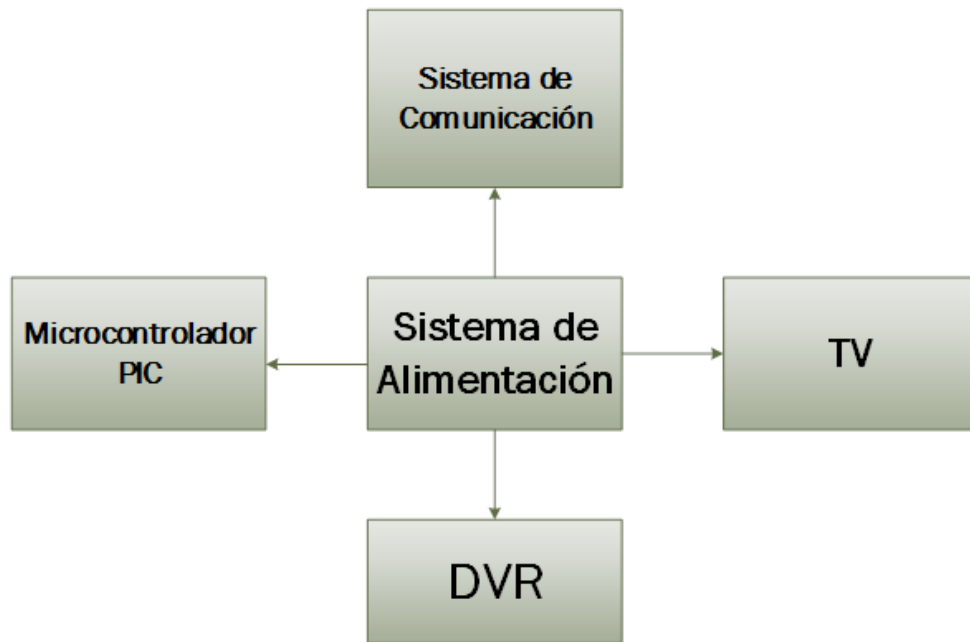


Figura N° 27: Conexiones de la fuente de alimentación a los equipos

Como se puede observar en la figura N°27, la fuente de alimentación se encargará de energizar los equipos con el que estará conectado, este diseño se empleó para darle mayor duración al sistema, debido a que en las viviendas hay momentos en que no hay energía ya sea por casos internos como externos y eso hace que los equipos electrónicos dejen de funcionar, entonces para evitar esos tipos de inconvenientes es que se empleó esta conexión para que los equipos sigan funcionando un cierto tiempo y así la vivienda pueda seguir segura.

- **Comunicación del PIC con las alarmas**

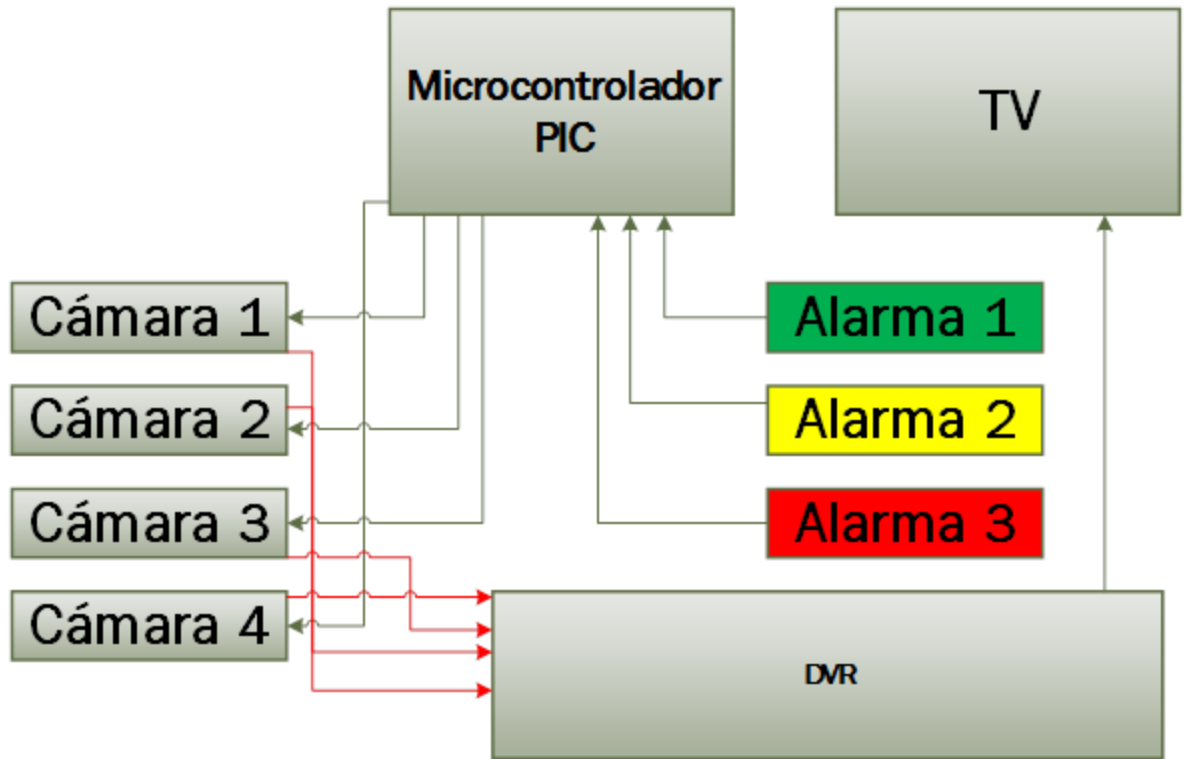


Figura N° 28: Comunicación entre el PIC con las alarmas

En esta parte del diseño la alarma y las cámaras se encontrarán conectadas al PIC, la función del PIC será que cada vez que reciba una señal de las alarmas mandará una comunicación a las alarmas para que se activen automáticamente, ahora las cuatro cámaras instaladas se activarán al mismo tiempo para empezar a grabar todo y mandarlo a un DVR en el cual se encontrarán conectadas, este DVR se encontrará conectada a una pantalla en el cual el usuario podrá visualizar todo lo que pasa.

- **Comunicación entre el PIC y el sistema de comunicación**



Figura N° 29: Comunicación del PIC y el sistema de comunicación

Como se puede apreciar en la figura N°29, el Microcontrolador PIC cada vez que reciba una señal de uno de los equipos ha sido activado mandará una señal al sistema de comunicación, este sistema de comunicación es un sistema en el cual se encontrará registrado el número telefónico del usuario, en el cual le llegará un mensaje automáticamente, ahora este mensaje posee un costo y este estará incluido en el servicio que se brindará al usuario.

En esta parte también se podrá recalcar que el sistema de comunicación, es la parte final del sistema, ya que es la comunicación entre el sistema de seguridad y el usuario.

3.3. Programación

3.3.1. Diagrama de flujo

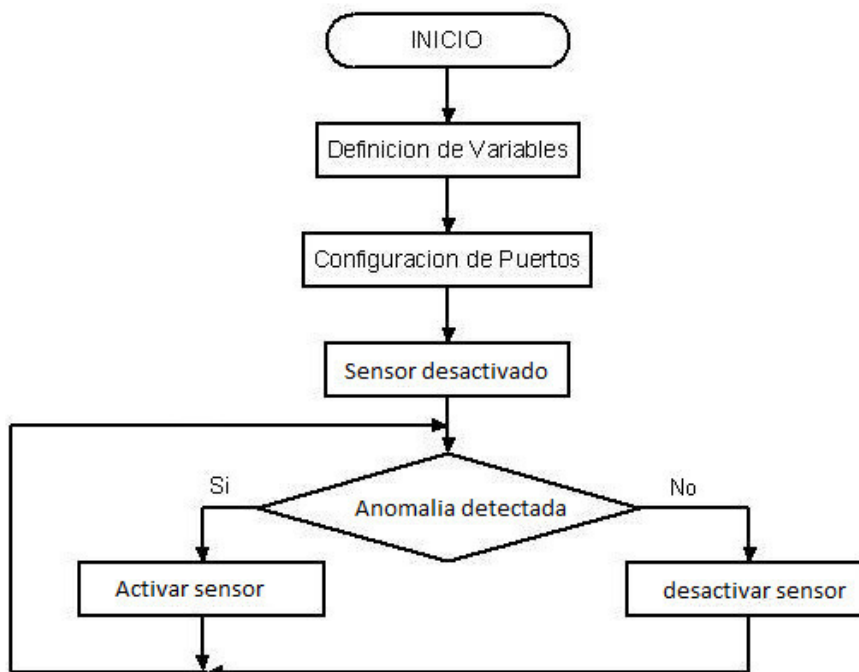


Figura N° 30: Diagrama de flujo

En la figura N°30 muestra un diagrama de flujo el cual nos indica las etapas de la programación que consta de un inicio, luego define variables que se va emplear en la configuración de puertos para después controlar a los sensores, si detecta una anomalía, la cual haga que se active dichos sensores, etc.

3.3.2. Comandos previos que se va usar

```
;**** Encabezado ****  
  
list p=16F877A  
  
#include P16F877A.inc  
  
__CONFIG _CP_OFF & _WDT_OFF & _PWRTE_ON & _XT_OSC  
  
;**** Definición de variables ****  
  
Sensor equ 0 ; Definimos sensor como el bit cero de  
un registro, en este caso PORTB.-  
  
anomalía equ 0 ; Definimos anomalía como el bit 0, en  
este caso será para PORTA  
  
;**** Configuración de puertos ***  
  
Reset org 0x00 ; Aquí comienza el micro.-  
  
goto Inicio ; Salto a inicio de mi programa.-  
  
org 0x05 ; Origen del código de programa.-  
  
Inicio bsf STATUS, RP0 ; Pasamos de Banco 0 a Banco 1.-  
  
movlw b'11111' ; Muevo 11111 a W.-  
  
movwf TRISA ; Cargo en TRISA.-  
  
movlw b'11111110'  
  
movwf TRISB  
  
bcf STATUS, RP0 ; Paso del Banco 1 al Banco 0  
  
bcf PORTB, sensor ; Comienza desactivado.-  
  
;**** Control del sensor ****  
  
Bucle btfsc PORTA, Anomalía ; Preguntamos si esta en 0  
lógico.-  
  
goto Apagar ; Está a 1 lógico, desactivamos sensor.-
```

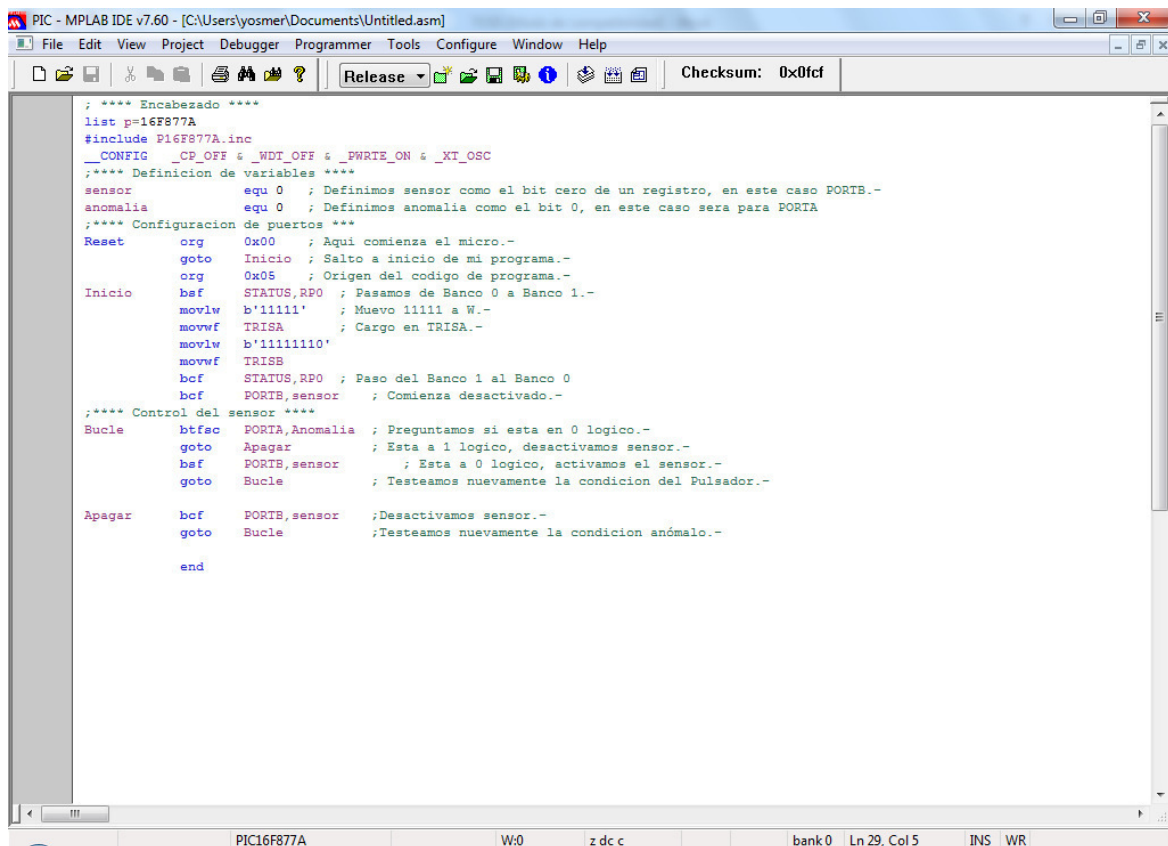
bsf PORTB, sensor ; Está a 0 lógico,
activamos el sensor.-

goto Bucle ; Testeamos nuevamente la condición
del Pulsador.-

Apagar bcf PORTB, sensor ;Desactivamos sensor

goto Bucle ;Testeamos nuevamente la condición
anómalo.-

end



```

; **** Encabezado ****
list p=16F877A
#include P16F877A.inc
__CONFIG _CP_OFF & _WDI_OFF & _PWRTE_ON & _XT_OSC
;**** Definicion de variables ****
sensor equ 0 ; Definimos sensor como el bit cero de un registro, en este caso PORTB.-
anomia equ 0 ; Definimos anomalia como el bit 0, en este caso sera para PORTA
;**** Configuracion de puertos ***
Reset org 0x00 ; Aqui comienza el micro.-
goto Inicio ; Salto a inicio de mi programa.-
org 0x05 ; Origen del codigo de programa.-
Inicio bsf STATUS,RP0 ; Pasamos de Banco 0 a Banco 1.-
movlw b'11111' ; Nuevo 11111 a W.-
movwf TRISA ; Cargo en TRISA.-
movlw b'11111110'
movwf TRISB
bcf STATUS,RP0 ; Paso del Banco 1 al Banco 0
bcf PORTE,sensor ; Comienza desactivado.-
;**** Control del sensor ****
Bucle btfs PORTA,Anomia ; Preguntamos si esta en 0 logico.-
goto Apagar ; Esta a 1 logico, desactivamos sensor.-
bsf PORTE,sensor ; Esta a 0 logico, activamos el sensor.-
goto Bucle ; Testeamos nuevamente la condicion del Pulsador.-
Apagar bcf PORTE,sensor ;Desactivamos sensor.-
goto Bucle ;Testeamos nuevamente la condicion anomalo.-
end

```

Figura N° 31: Programación en el MPLAB

En cuanto a los comandos se va usar los más básicos en la cual se describe en la imagen con el programa Mplab para luego compilarlo con el proteus, simularlo y finalmente grabarlo en el microcontrolador y simularlo físicamente en un circuito real.

INCLUDE <P16F877A.INC> ORG 0X2007

DW 0X3F7A

```
LRAM_0x20    equ    0x20
LRAM_0x24    equ    0x24
LRAM_0x71    equ    0x71
```

GOTO LADR_0x0004

ADDLW 0xFF ; b'11111111' d'255'

ADDLW 0xFF ; b'11111111' d'255'

ADDLW 0xFF ; b'11111111' d'255'

; Interrupt -Vector

LADR_0x0004

MOVLW 0x19 ; b'00011001' d'025'

BCF STATUS, RP1 ; !!Bank

Register-Bank (2/3)-Select

BSF STATUS, RP0 ; !!Bank

Register-Bank (0/1)-Select

MOVWF TXREG ; !!Bank!! TXREG - SPBRG - Unimplemented -
Unimplemented

BSF RCSTA,2 ; !!Bank!! RCSTA - TXSTA - Unimplemented - Unimplemented

CALL LADR_0x001E

```

MOVLW 0x41

MOVWF LRAM_0x20      ;      b'01000001'      d'065'      "A"

CALL LADR_0x000E
GOTO INICIO;

LADR_0x000E

    MOVLW 0x00      ; b'00000000' d'000'

    BCF STATUS, RP1      ; !!Bank

Register-Bank (2/3)-Select

    BSF STATUS, RP0      ; !!Bank

Register-Bank (0/1)-Select

    BTFSC RCSTA,1      ; !!Bank!! RCSTA - TXSTA - Unimplemented -
    Unimplemented

    MOVLW 0x01      ; b'00000001' d'001'

    MOVWF LRAM_0x71

    MOVF LRAM_0x71, W

    XORLW 0x00      ; b'00000000' d'000'

    BTFSS STATUS, Z

    GOTO LADR_0x001A

    NOP

    GOTO LADR_0x000E

LADR_0x001A

    BCF STATUS, RP0      ; !!Bank

Register-Bank (0/1)-Select

    MOVF LRAM_0x20, W

    MOVWF TXREG      ; !!Bank!! TXREG - SPBRG - Unimplemented -
    Unimplemented

```

RETURN

LADR_0x001E

BANKSEL TRISB

BSF RCSTA, 5 ; !!Bank!! RCSTA - TXSTA - Unimplemented - Unimplemented

MOVLW 0x90 ; b'10010000' d'144

BCF STATUS, RP0 ; !!Bank

Register-Bank (0/1)-Select

MOVWF RCSTA ; !!Bank!! RCSTA - TXSTA - Unimplemented -
Unimplemented

BSF STATUS, RP0 ; !!Bank

Register-Bank (0/1)-Select

BSF PORTC, 7 ; !!Bank!! PORTC - TRISC - Unimplemented - Unimplemented

BCF PORTC, 6 ; !!Bank!! PORTC - TRISC - Unimplemented – Unimplemented

LADR_0x0027

BCF STATUS, RP0 ; !!Bank

Register-Bank (0/1)-Select

BTFSS PIR1, 5 ; !!Bank!! PIR1 - PIE1 -

EEDATA - EECON1

GOTO LADR_0x002D

MOVF RCREG, W ; !!Bank!! RCREG - Unimplemented - Unimplemented -
Unimplemented

MOVWF LRAM_0x24

GOTO LADR_0x0027

LADR_0x002D

RETURN

ADDLW 0xFF ; b'11111111' d'255'

ADDLW 0xFF ; b'11111111' d'255'

INICIO:

**BANKSEL TRISB
MOVLW 0X06
MOVWF TRISB
MOVLW 0X90
MOVWF TRISC**

BANKSEL PORTB

**BCF PORTB, 0
BCF PORTB, 3
BCF PORTC, 0
BCF PORTC, 1
BCF PORTC, 2
BCF PORTC, 3**

X1:

**BTFSC PORTC, 4
GOTO X1
CALL SEG10
BSF PORTB, 3**

X2:

**BTFS PORTB, 1
CALL ACTIVAR
BTFS PORTB, 2
CALL ACTIVAR
GOTO X2**

ACTIVAR

**BSF PORTB, 0
MOVLW ''
MOVWF LRAM_0x20
CALL LADR_0x000E**

**MOVLW 'A'
MOVWF LRAM_0x20
CALL LADR_0x000E**

**MOVLW 'L' ; b'01000001' d'065' "A"
MOVWF LRAM_0x20**

CALL LADR_0x000E

MOVLW 'E' ; b'01000001' d'065' "A"
MOVWF LRAM_0x20
CALL LADR_0x000E

MOVLW 'R' ; b'01000001' d'065' "A"
MOVWF LRAM_0x20
CALL LADR_0x000E

MOVLW 'T' ; b'01000001' d'065' "A"
MOVWF LRAM_0x20
CALL LADR_0x000E

MOVLW 'A' ; b'01000001' d'065' "A"
MOVWF LRAM_0x20
CALL LADR_0x000E

MOVLW '' ; b'01000001' d'065' "A"

MOVWF LRAM_0x20
CALL LADR_0x000E

BSF PORTC, 0
BSF PORTC, 1
BSF PORTC, 2
BSF PORTC, 3
CALL SEG1
BCF PORTB, 0
BCF PORTC, 0
BCF PORTC, 1
BCF PORTC, 2
BCF PORTC, 3
CALL SEG1
RETURN

SEG10

MOVLW .8
MOVWF 0X40
CALL SEG1
DECFSZ 0X40, F
GOTO \$-2
RETURN

SEG1

MOVLW .10
MOVWF 0X41

CALL MS100
DECFSZ 0X41, F
GOTO \$-2
RETURN

MS100

MOVLW .100
MOVWF 0X42
CALL MS1
DECFSZ 0X42, F
GOTO \$-2
RETURN

MS1

MOVLW .249
MOVWF 0X43
NOP
DECFSZ 0X43, F
GOTO \$-2
RETURN

END

3.3.3. Simulación en proteus

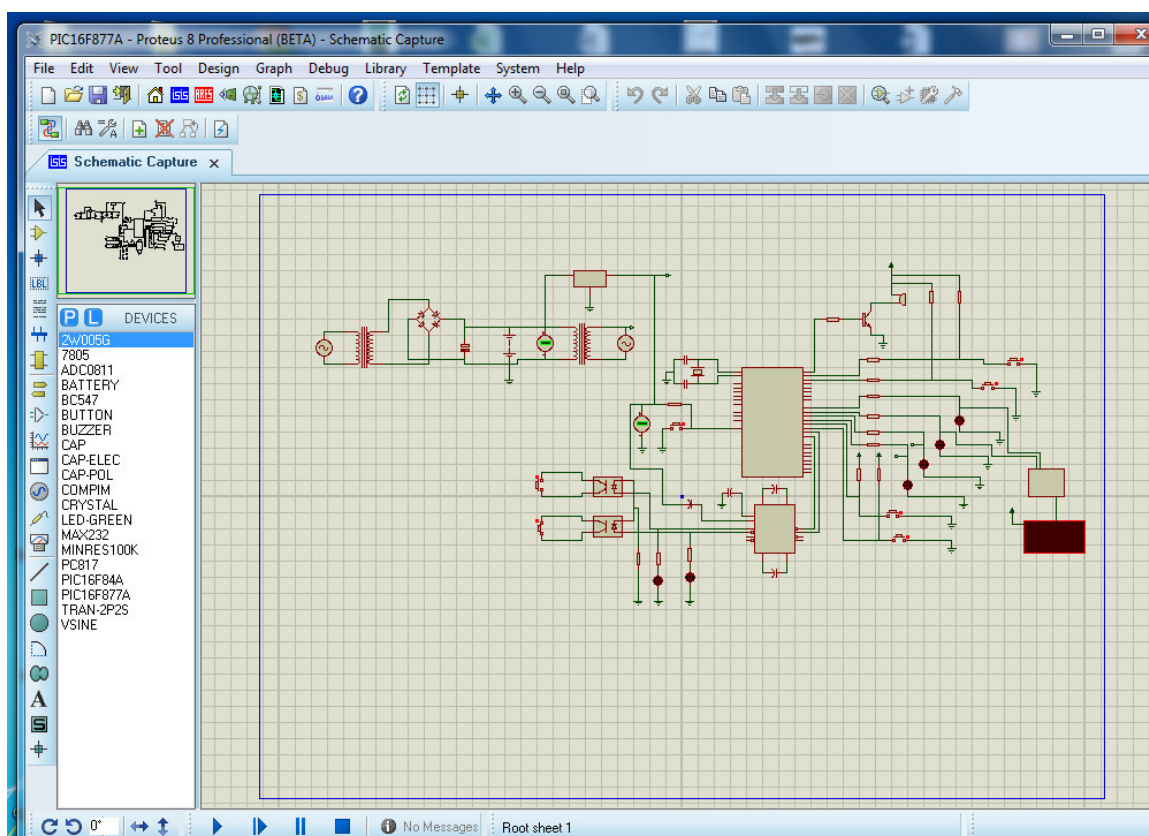


Figura N° 32: Simulación en proteus

En la imagen se muestra la simulación completa del sistema de control del PIC16F877A, el cual se realizó un circuito que permite conectarse con los sensores y a la fuente de alimentación. Esto ayuda a mejorar en la calidad de trabajo de los equipos para que puedan tener mayor desempeño y sin ningún inconveniente.

Este tipo de fuente representa un UPS ONLINE en la cual tiene una entrada de 220VAC que va al transformador T1 que se encarga de reducir el voltaje, luego pasa por un circuito rectificador de onda para luego ser filtrado para obtener una

corriente continua para que la batería cargue, después pasa por el transformador T2 que sería un transformador elevador o inversor, la cual nos genera un voltaje de 220VAC.

Por otro lado, el microcontrolador cumple una función de controlar el nivel de voltaje y funcionamiento de la batería, además también se encargara de monitorear a los sensores.

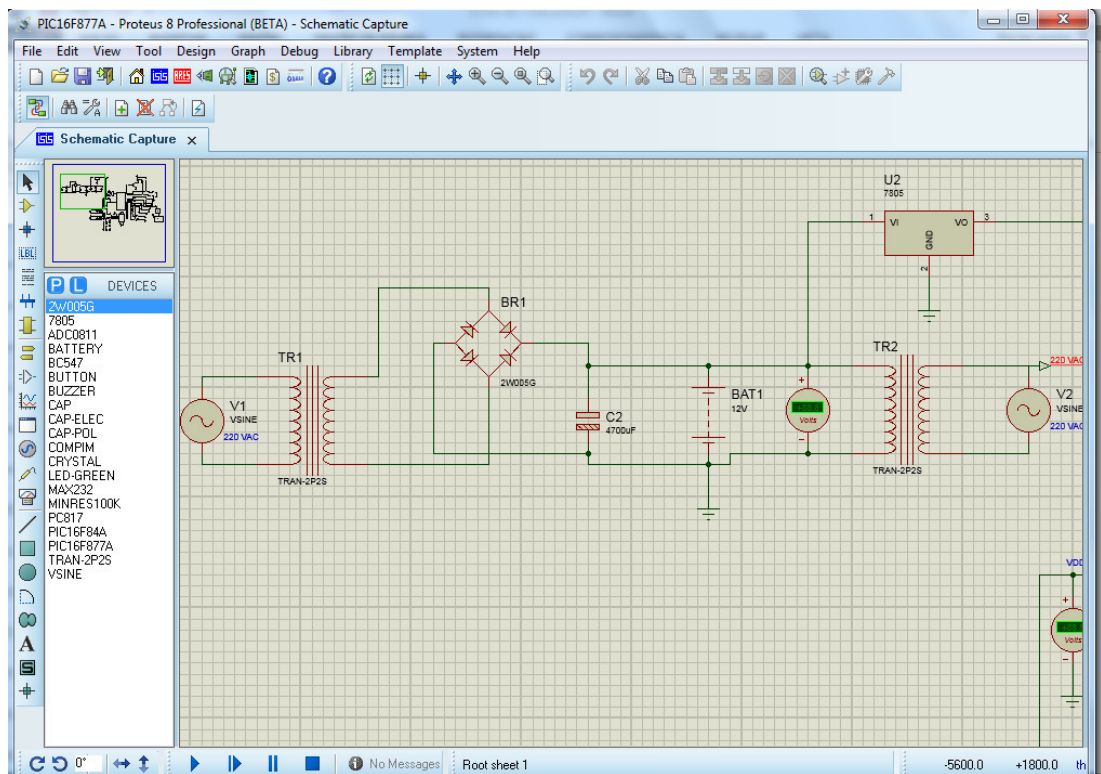


Figura N° 33: Fuente de alimentación UPS

En la **figura N° 33**, tenemos un circuito básico de una fuente de alimentación que nos permite conocer el proceso de como trabajaría un UPS ONLINE internamente el cual se encarga de hacer cargar la batería que tiene internamente, el cual consta de

un transformador reductor, un circuito rectificador, un circuito de filtraje y finalmente la batería de 12 voltios.

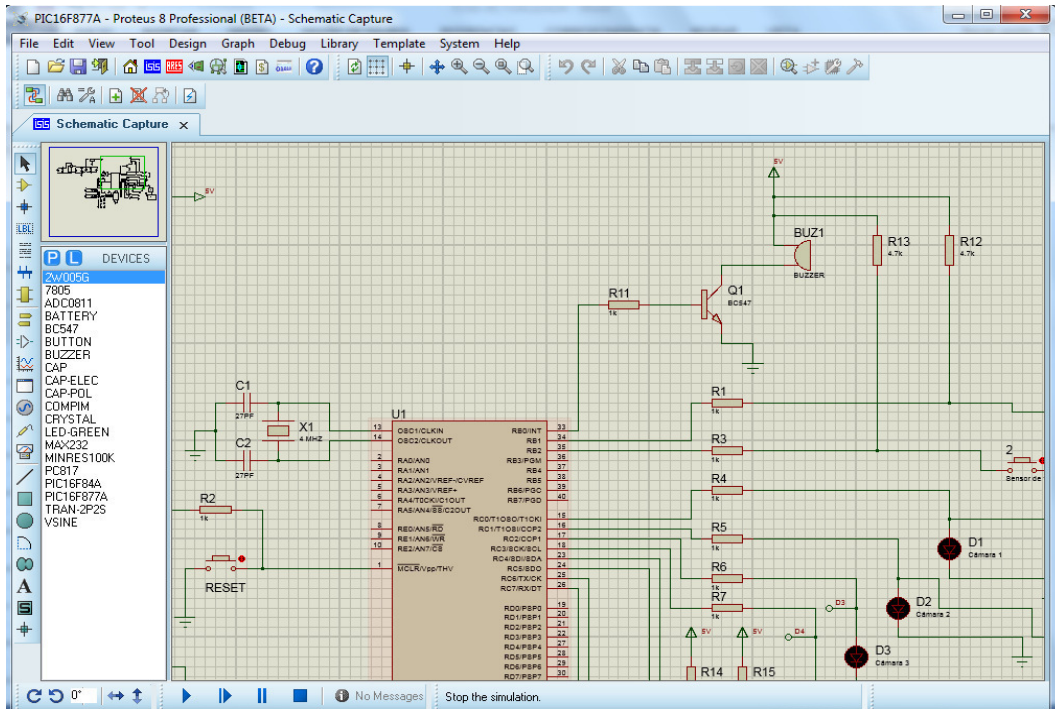


Figura N° 34: Microcontrolador PIC

En la **figura N° 34**, tenemos el circuito del microcontrolador PIC16F877A al que se encuentran conectados los sensores, cámaras, el sistema de comunicación, la sirena y el acceso para la activación y desactivación de la alarma, el cual este se encarga de que cualquier anomalía fuese detectado a través de los sensores, dependiendo de qué sensor sea el aviso si fuese de movimiento inmediatamente activa a las cámaras el cual empiezan a hacer su trabajo, y si fuese de algún sensor de puerta o ventana entonces haría lo mismo, pero además se activaría la sirena e inmediatamente el sistema de comunicación enviaría un mensaje de texto al usuario y serenazgo a la vez.

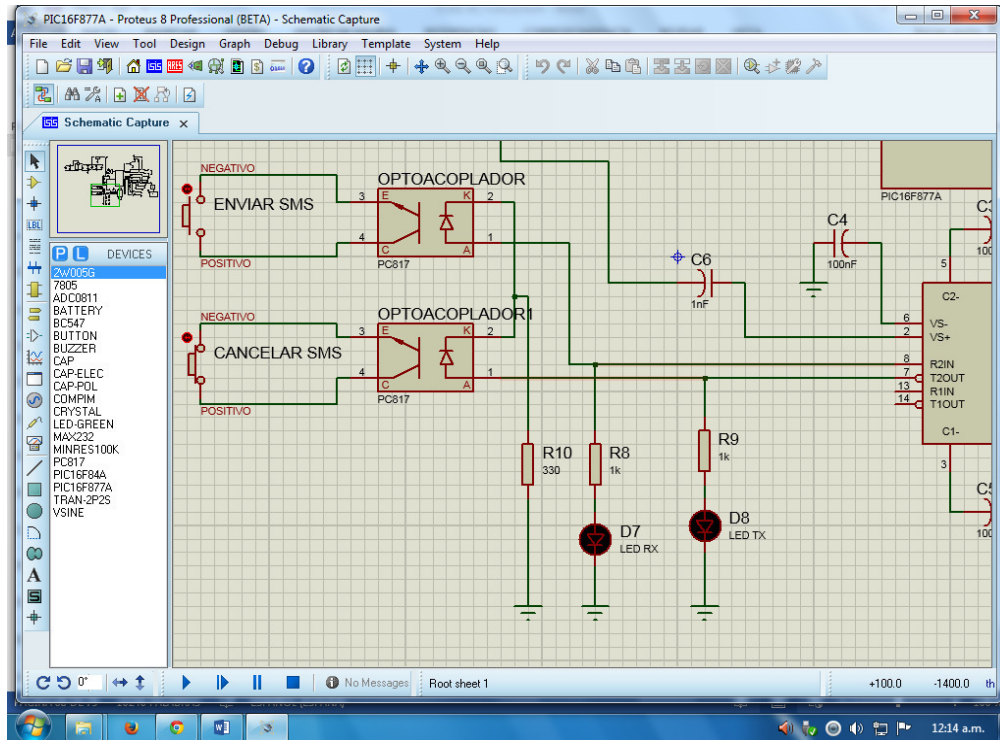


Figura N° 35: Sistema de comunicación

En la **figura N° 35**, se tiene el circuito del sistema de comunicación el cual se encuentra conectado mediante una interfaz MAX 232 al microcontrolador y a la vez a su salida está conectado a un opto acoplador que es controlado por el microcontrolador el cual decide que envíe al usuario y serenazgo el mensaje de texto o cancele, ya que este mensaje previamente ya está grabado en el sistema a espera de la orden del microcontrolador.

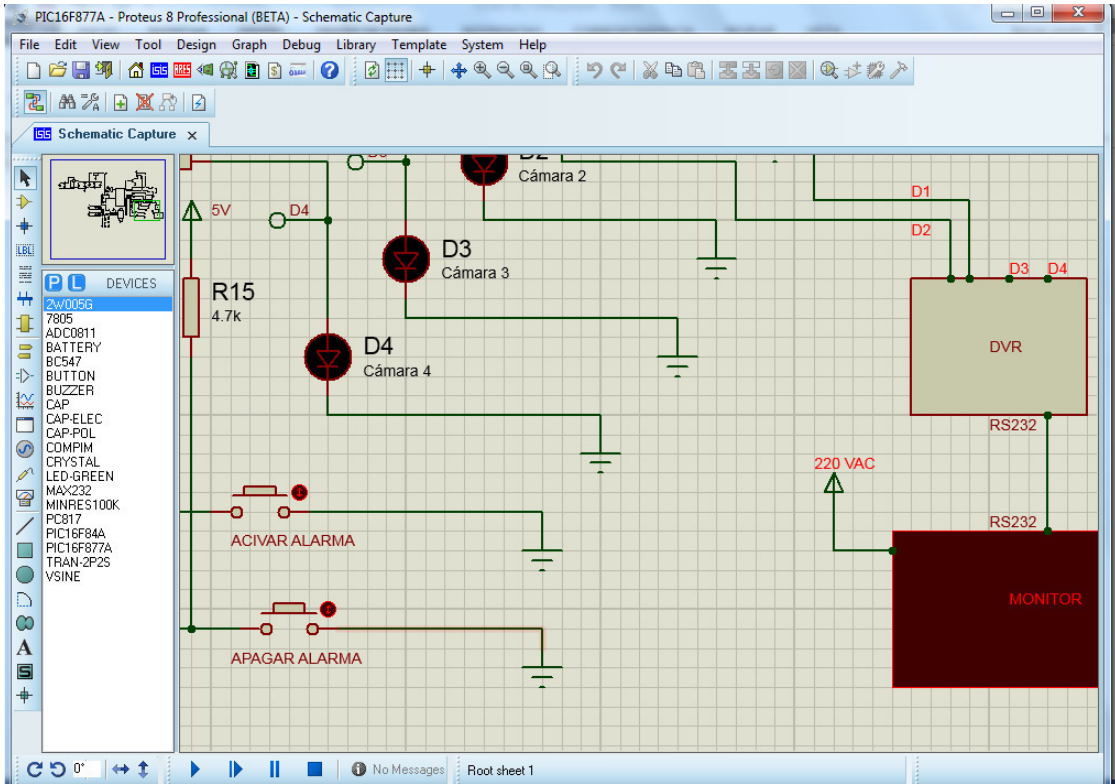


Figura N° 36: Acceso, almacenamiento y visualización de la información

En la **figura N° 36**, se muestra el circuito donde se va enviar y guardar toda la información recogida de las cámaras en el VDR el cual internamente tiene un disco duro de mayor capacidad que los discos comunes de una computadora de tiene varios puertos de entrada y salida el cual se aprovecha su puerto RS232 que conectado a un monitor que tenga esta entrada entonces podremos acceder y visualizar la información obtenida por las cámaras.

3.4. Aplicación IVMS – 4000 para el DVR

El iVMS-4000 (V2.02) es la aplicación cliente desarrollada especialmente para el DVR incorporado. Es aplicable a los DVR, DVS, 7600 series NVR / NVR híbrido, cámara IP, domo IP y el servidor iVMS-2000.

Sistema operativo: Microsoft Windows XP, 2003, Vista, 7

CPU: Intel Pentium IV a 3,0 GHz o modelos anteriores

RAM: 1G o superior

Pantalla: 1024 × 768 de resolución o superior

3.4.1. Instalación del software

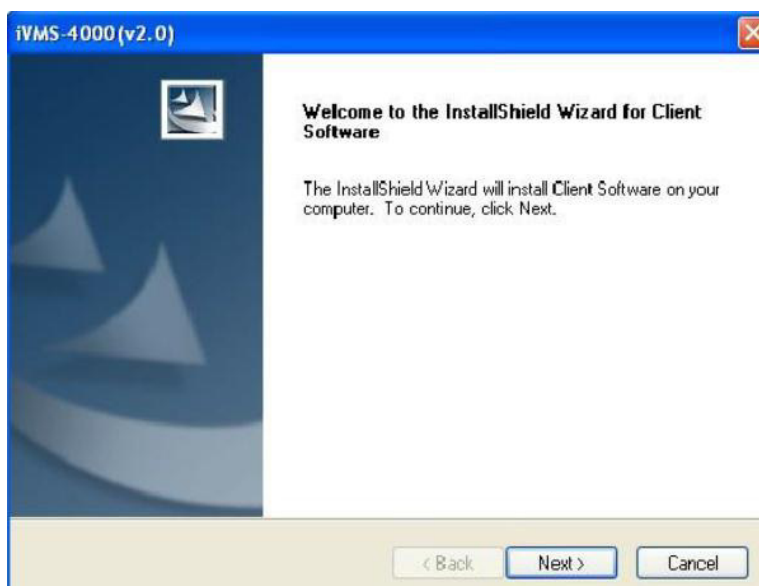


Figura N° 36: Instalación del software IVMS – 4000

Nota: SADP se utiliza como el buscador dispositivo en línea; esta función está disponible si el WinPcap no está instalado.

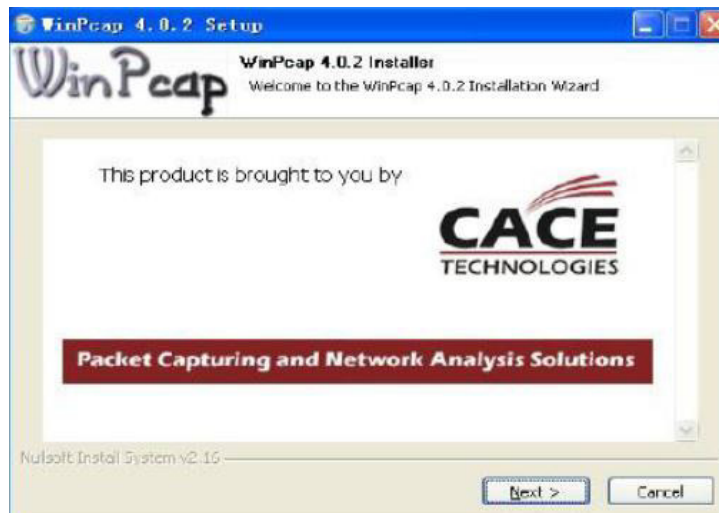


Figura N° 37: Instalación de winPcap

Al utilizar por primera vez el usuario debe registrar un administrador



Figura N° 38: Registrar administrador

Nota: Intro, espacio y el botón TAB no es válido en el nombre de usuario y contraseña. La contraseña no puede ser nulo, y no debe contener los siguientes caracteres, incluidos los personajes y no admite el copiar y pegar.

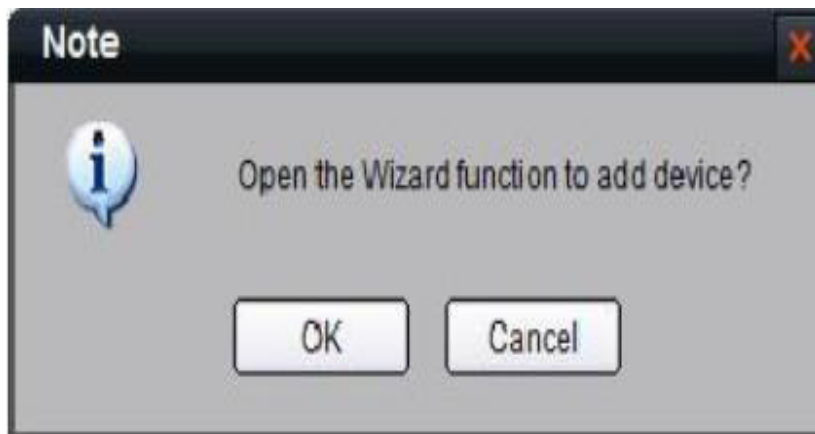


Figura N° 39: Asistente para agregar dispositivos

Una vez seleccionado el botón “OK” se procederá a iniciar con el interfaz, como se ve en la siguiente imagen:

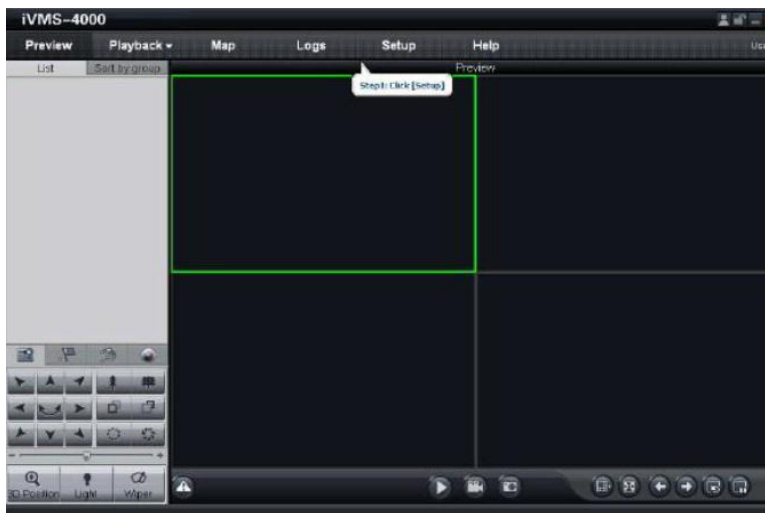


Figura N° 40: Interfaz gráfica del usuario

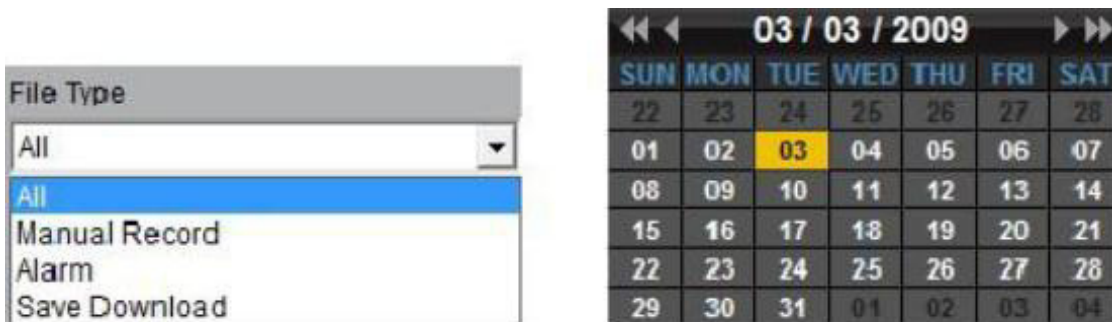


Figura N° 41: Consulta de remota de video a la carta

Para poder consultar los videos de fechas anteriores grabadas, en primer lugar se debe seleccionar el canal de reproducción, de ahí se selecciona el tipo de archivos grabados y el tiempo de consulta que uno requiere.



Figura N° 42: Control de reproducción

En el control de reproducción se mostrará las ventanas de cada cámara que se encontrará instalada grabando, todo el material grabado se almacenará en la memoria del DVR, esto sirve si en caso la vivienda ha sido asaltada y así poder revisar los videos para poder detectar e identificar al intruso.

Botón	Descripción	Botón	Descripción
	Abrir / Cerrar Sonido		Detener todos
	Hacer una pausa		Capturar
	Jugar		El zoom digital
	Detener		Pantalla individual
	Jugar solo cuadro		4 División de la pantalla
	Volver al inicio		Pantalla completa
		Velocidad de reproducción Ajuste	

Figura N° 43: Descripciones de los botones de reproducción

Tal y como se muestra en la figura N° 43 se indican la descripción de cada botón en el cual le será muy sencillo de entender al usuario.

Los pasos anteriormente mencionados sirven para poder enlazar el DVR y poder ver lo que las cámaras están grabando, gracias a este software la cámara y el DVR trabajan como si fueran uno solo, lo bueno que se puede rescatar de ello es que todo se encontrará almacenado en la memoria del DVR.

3.5. Cronograma de actividades

N°	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	DISTRIBUCION DEL TIEMPO, LA DISTRIBUCION DEL TIEMPO MUCHO DEPENDE DEL SUJETO INVESTIGADOR (5MESES)					OBSERVACIONES
			COMIENZO					
			AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
1	Análisis de la situación actual		X	X	X	X	X	COMPLETO
2	Diseño del modelo del prototipo		X	X	X	X	X	COMPLETO
3	Conceptualización		X	X	X	X	X	COMPLETO
4	Representación y formulación		X	X	X	X	X	COMPLETO
5	Análisis y evaluación de los resultados		X	X	X	X	X	COMPLETO
6	Presentación		X	X	X	X	X	COMPLETO

Tabla 05: Cronograma de actividades

CAPÍTULO IV

4.1. Análisis de costo y beneficio

4.1.1. Valor actual neto (VAN)

Al valor actual neto de un proyecto de inversión es una medida de rentabilidad absoluta neta que proporciona un proyecto, el cual mide desde el momento inicial el incremento de valor absoluto el cual proporciona al propietario una vez culminada la inversión inicial la cual previamente se ha debido efectuar para dicho proyecto.

$$\text{VAN} = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

V_t =Representa los flujos de caja en cada periodo t.

I_0 =Valor del desembolso inicial de la inversión.

n =Número de períodos considerado.

k , d o TIR=Tipo de interés.

Interpretación

Valor	Significado	Decisión a tomar
VAN>0	La inversión produciría ganancias por encima de la rentabilidad exigida	El proyecto puede aceptarse
VAN<0	La inversión produciría pérdidas por debajo de la rentabilidad exigida	El proyecto debería rechazarse
VAN=0	La inversión no produciría ni ganancias ni pérdidas	Dado que el proyecto no agrega valor monetario por encima de rentabilidad exigida, la decisión debería basarse en otros criterios, como la obtención de un mejor posicionamiento en el mercado u otros factores

Tabla 06: Interpretación del valor actual neto (VAN)

4.1.2. Tasa interna de retorno (TIR)

La tasa interna de retorno mide la rentabilidad relativa media bruta por periodo sobre el capital que permanece invertido a inicios de cada periodo de un proyecto de inversión.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1 + TIR)^t} - I = 0$$

$$TIR = \frac{-I + \sum_{i=1}^n F_i}{\sum_{i=1}^n i * F_i}$$

4.2. Costo de los equipos

4.2.1. Sensores

En el siguiente, cuadro podemos identificar el precio que costaría los sensores que se emplearan en la instalación, esos equipos son confiables y su funcionamiento son excelentes para el sistema de seguridad.

EQUIPOS	MODELO	COSTO
Sensor de Movimiento	NVX80	S/. 285.00
Sensor de puerta y ventana	BS – 2021WH	S/. 35.00

Tabla 07: Costo de los sensores

4.2.2. Cámaras

En el siguiente, cuadro se indicará el precio de una cámara, debido al excelente trabajo que posee este equipo y la alta resolución que es importante para poder reconocer a la persona es que se escogió este equipo por su alta confiabilidad para el sistema de seguridad.

EQUIPO	MODELO	COSTO
CÁMARA	ZDIA – 1121W – N3R - A	\$75.00

Tabla 08: Costo de la cámara

4.2.3. Microcontrolador

Este componente debido a la alta confiabilidad y por poseer una capacidad de trabajo excelente se escogió para el sistema, y su precio es totalmente cómodo, en el siguiente cuadro indicaremos el costo del componente:

COMPONENTE	MODELO	COSTO
Microcontrolador	16F877A	S/.9.00

Tabla 09: Costo del microcontrolador

4.2.4. Servidor de video

Este equipo es una de las piezas importantes del sistema, además de poseer un buen sistema de almacenamiento, tiene la opción para conectar a un servidor o a una TV, el equipo es muy confiable y su precio es totalmente cómodo para lo que está diseñado, se puede encontrar en el mercado y cualquier persona lo puede adquirir, en el siguiente cuadro indicaremos el precio del equipo:

EQUIPO	MODELO	COSTO
DVR	ZXNVM S2008 – HA - E	\$150.00

Tabla 10: Costo del DVR

4.2.5. Central de serenazgo

Debido a que es un servicio que se solicitara es que el precio es un poco elevado, ya que lo que se necesita es la seguridad de la persona en su vivienda y el riesgo que pueda tener el sereno es que el precio se encuentra en ese estado, pero gracias a ello es que cliente puede tener una mayor seguridad en su vivienda y pueda estar tranquilo sabiendo que hay una organización encargada de cuidar su bienestar y sobre todo la seguridad de su vivienda.

SERVICIO	COSTO
Central de Serenazgo	S/. 300.00

Tabla 11: Costo del servicio del serenazgo

4.2.6. Costo de la aplicación

Debido a que existe muchas aplicaciones en el país, pero la mejor y confiable es la de VERISURE, ya que el aplicativo puede ser empleado para cualquier Smartphone y además es muy fácil utilizar, en el siguiente cuadro indicaremos el costo que está cobrando la empresa VERISURE por el su aplicativo que es compatible con cualquier sistema de seguridad:

APLICACION	COSTO
VERISURE	S/. 25.00

Tabla 12: Costo de la aplicación

4.3. Costo de la instalación

En esta parte indicaremos cuanto se estaría presupuestando la instalación del sistema en una vivienda.

INSTALACIÓN	COSTO
SISTEMA DE SEGURIDAD	S/. 3,235.00

Tabla 13: Costo de la instalación

El resultado de ese presupuesto es debido al trabajo del técnico y además de los materiales que se emplearía para la instalación, ya que todo se encontraría cableado.

Los materiales a emplear cumplirán con los estándares de buena calidad y confiabilidad para que el sistema no tenga ningún inconveniente.

También está incluido el costo total de los equipos que se instalará.

4.4. Cálculo del van y el tir

4.4.1. Cálculo del VAN

A continuación se mostrará una tabla con los ingresos, egresos, el flujo de efectivo neto y el VAN:

	Mensual	N° Clientes	FLUJO DE			VAN
			INGRESOS	EGRESOS	EFFECTIVO NETO	
			VALOR A	VALOR B	A - B	
1 AÑO	Enero	1	S/. 3,235.00	S/. 2,435.00	S/. 800.00	-S/. 1,707.73
	Febrero	3	S/. 9,705.00	S/. 7,305.00	S/. 2,400.00	-S/. 253.18
	Marzo	5	S/. 16,175.00	S/. 12,175.00	S/. 4,000.00	S/. 1,201.36
	Abril	7	S/. 22,645.00	S/. 17,045.00	S/. 5,600.00	S/. 2,655.91
	Mayo	9	S/. 29,115.00	S/. 21,915.00	S/. 7,200.00	S/. 4,110.45
	Junio	11	S/. 35,585.00	S/. 26,785.00	S/. 8,800.00	S/. 5,565.00
	Julio	13	S/. 42,055.00	S/. 31,655.00	S/. 10,400.00	S/. 7,019.55
	Agosto	15	S/. 48,525.00	S/. 36,525.00	S/. 12,000.00	S/. 8,474.09
	Setiembre	17	S/. 54,995.00	S/. 41,395.00	S/. 13,600.00	S/. 9,928.64
	Octubre	19	S/. 61,465.00	S/. 46,265.00	S/. 15,200.00	S/. 11,383.18
	Noviembre	21	S/. 67,935.00	S/. 51,135.00	S/. 16,800.00	S/. 12,837.73
	Diciembre	23	S/. 74,405.00	S/. 56,005.00	S/. 18,400.00	S/. 14,292.27

Tabla 14: Tabla del cálculo del VAN

En esta tabla se refleja el cálculo de un año, como se puede apreciar por cada mes se ha estado aumentando 2 clientes para ver el resultado de la ganancia y de los egresos mensuales, ahora el VALOR A son los INGRESOS y el VALOR B son los EGRESOS, para poder realizar el cálculo del VAN se ha tenido que realizar un cálculo mensual de todo el año.

Como se puede observar los dos primeros meses no son factibles, como se puede apreciar en el mes de enero hay una pérdida de – S/. 1,707.73 soles y en el segundo mes posee una pérdida menor de – S/. 253.18 soles.

A partir del tercer mes ya es factible, ya que como se puede apreciar en el mes de marzo se está obteniendo una ganancia de S/. 1201.36 soles y en el mes de diciembre de S/.12,837.73.

4.4.2. Cálculo del TIR

A continuación se mostrara una tabla indicando el cálculo del TIR:

		TIR
INVERSION INICIAL	-S/. 2,435.00	
Enero	S/. 800.00	
Febrero	S/. 2,400.00	
Marzo	S/. 4,000.00	
Abril	S/. 5,600.00	
Mayo	S/. 7,200.00	0.99
Junio	S/. 8,800.00	
Julio	S/. 10,400.00	
Agosto	S/. 12,000.00	
Setiembre	S/. 13,600.00	
Octubre	S/. 15,200.00	
Noviembre	S/. 16,800.00	
Diciembre	S/. 18,400.00	

Tabla 15: Cálculo del TIR

Para poder realizar el cálculo del TIR se necesita la inversión inicial y el flujo de efectivo neto, ahora este valor es necesario para poder calcular el VAN, ya que así se verifica si es factible o no.

Ese valor de 0.99 indica que el proyecto posee una buena rentabilidad.

CONCLUSIONES

1. Podemos concluir que el planteamiento o la visión que se está generando para realizar este sistema es solo para las viviendas, mas no para las empresas, ya que las viviendas son las más afectadas actualmente en el país, ahora este sistema se encontrará monitoreada las 24 horas del día y así el usuario podrá estar protegido y sin el temor de que le ocurra algo.
2. En esta parte podemos concluir que las definiciones básicas de la domótica nos ayuda mucho, ya que nos permite ver la comunicación que hay entre los equipos, que además puede generar un ahorro de energía, también se definió lo que son los sistemas de seguridad y para que funcionan y eso es muy importante, ya que nos ayuda ver qué tipos de equipos se necesitaría para poder realizar este proyecto.
3. En esta parte concluimos que los equipos mencionados, la aplicación y la programación cumplen con todos los requisitos para la implementación, ya que son equipos que sus características nos ayuda a dar una mejor seguridad en nuestras viviendas, para poder cumplir todo estos requisitos se ha tenido que escoger una variedad de equipos y ahí elegir los que poseen mejores características técnicas, debido a que existen muchas aplicaciones, la aplicación de verisure nos ayuda a la comunicación de los equipos y además de activar y desactivar las alarmas. En la programación concluimos que el sistema es muy efectiva y tendrá un buen funcionamiento.

4. En esta parte concluimos los costos de cada equipo, como los ingresos y también definimos los egresos, esto nos permite calcular los valores del VAN y del TIR que van a permitir si el proyecto es factible o no, debido al resultado del VAN y del TIR esto nos indica que el proyecto es muy factible y que además se puede implementar.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda mejorar el análisis del planteamiento y así se pueda mejorar el sistema de seguridad a un futuro, también se necesita buscar otras posibles soluciones para que el usuario se sienta a gusto y seguro en su vivienda y sobre todo sus pertenencias, ya que actualmente la seguridad es muy baja en el país.
2. Se recomiendo buscar mayor información más actualizada sobre la domótica y los sistemas actuales de seguridad, ya que eso ayudará a mejorar o diseñar un sistema mejor a un futuro y poder darles a todos una mayor seguridad en sus viviendas, porque gracias a esas definiciones es que nos impulsan a entender mejor el funcionamiento o que equipos se requiere para lograrlo.
3. Se recomiendo mejorar el diseño ya empleado e incluso agregarles más equipos, ya que el PIC empleado posee muchas entradas como salidas, y puede realizarse varias programaciones, además también se recomendaría buscar mejores equipos y también nuevas aplicaciones en el cual ya no funcionen con internet si no que se comuniquen por señales o por un sensor que se le implante a los equipos.
4. Se recomienda realizar un nuevo análisis del VAN y el TIR para poder tener ganancias por el proyecto y además brindar un buen servicio cómodo. También se podría recomendar dar un plazo de 5 años para poder verificar si es efectivo o no, y si efectivo poder realizar más instalaciones para más viviendas y así poder lograr que todas las personas del país se sientan seguras en sus viviendas.

REFERENCIAS

- AVPrestige. (junio de 2014). *avprestige*. recuperado de <http://www.avprestige.com.mx/video-vigilancia.php>
- Barnett, R. (2004). *Embedded C Programming and The Microchip PIC*. Canada.
- Barreto. (Enero de 2015). *dabarretotallerinfor*. recuperado de <http://www.dabarretotallerinfor.wordpress.com>
- BOXER. (Julio de 2015). *boxer*. recuperado de <http://www.boxer.com.pe>
- Casa Domo. (Mayo de 2015). *Casa Domo*. recuperado de <http://www.casadomo.com>
- Datasheet. (Abril de 2014). *datasheet*. recuperado de <http://www.datasheet.com>
- Digitronik. (Marzo de 2015). *digitronik*. recuperado de <http://www.digitronik.pe>
- Domótica. (Febrero de 2014). *www.domotica.com*. recuperado de <http://www.domotica.com>
- Donate, A. H. (2012). *Electrónica Aplicada*. Barcelona.
- DSS. (10 de Octubre de 2015). *DSS*. recuperado de <http://www.dss.pe/>
- H, R. (1995). *Electrónica de Potencia, Circuitos, Dispositivos y Amplificadores*.
- Hill., M. . (2006). *Microcontroladores PIC*.
- HOME, ARENA. (Enero de 2015). *arenahome*. recuperado de <http://www.arenahome.es>
- Junstrand, S. (2010). *Domotica y Hogar Digital*. Madrid.
- KNX, Chorus. (Noviembre de 2014). *www.casadomo.com*. recuperado de <http://www.casadomo.com>
- KoTech. (Enero de 2015). *www.kotech-eg.com*. recuperado de <http://www.kotech-eg.com>
- Lunite. (Noviembre de 2014). *lunite*. recuperado de <http://www.lunite.net>
- Microchip. (Enero de 2014). *microchip*. recuperado de <http://www.microchip.com>
- Ministros, P. d. (s.f.). www.mininter.gob.pe/pdfs/Plan.Nacional.Seguridad.Ciudadana.2013-2018.pdf.
- PCM. (s.f.). COMPENDIO DE NORMAS LEGALES DE SEGURIDAD CIUDADANA.

Pérez, E. M. (2007). *Microcontroladores PIC*. Barcelona.

PERTEL. (Junio de 2015). *perteldeperu*. recuperado de www.perteldeperu.com

Peru. (Febrero de 2014). *peru*. recuperado de <http://www.peru.com>

PERU, C. P. (1993). www.oas.org/juridico/spanish/per_res17.pdf.

Pinto, Julio. (Agosto de 2015). *juliopintopc.wordpress*. recuperado de <http://www.juliopintopc.wordpress.com>

Prodigy. (Setiembre de 2015). *www.paginasprodigy.com*. recuperado de <http://www.paginasprodigy.com>

Publímetro. (Marzo de 2014). *Publímetro*. recuperado de <http://www.Publímetro.com>

Rossano, V. (2013). *Proteus VSM*. Buenos Aires.

Sánchez, J. A. (2013). *Instrumentación y Control Básico de Procesos*. Madrid.

Toms. (Agosto de 2015). *tomshardware*. recuperado de <http://www.tomshardware.com>

Vázquez, S. G. (2013). *Configuración de instalaciones domóticas y automáticas*. Madrid.

VERISURE. (Mayo de 2014). www.verisure.pe. recuperado de <http://www.verisure.pe>

Wanadoo, Perso. (Noviembre de 2014). *perso.wanadoo*. recuperado de <http://www.perso.wanadoo.es>

ZNV. (8 de Setiembre de 2015). *ZNV ZTE NetView*. recuperado de <http://www.znv.com>