



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**TEMA:**

**GESTIÓN Y CONTROL INTELIGENTE A TRAVÉS DE WIRELESS**

**APLICATIVO:**

**SISTEMA INFORMÁTICO DE SUPERVISIÓN Y CONTROL INTELIGENTE**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

**DOMÓTICA, DESARROLLO DE SOFTWARE**

**Plan de trabajo de grado previo a la obtención del título de Ingeniera en Sistemas  
Computacionales**

**AUTORA:**

Bolaños Jácome Lupe Magdalena

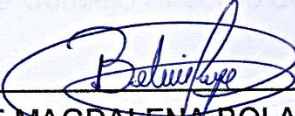
**DIRECTOR:**

Ing. Edgar Jaramillo

Ibarra, 2015

## AUTORÍA

Yo, LUPE MAGDALENA BOLAÑOS JÁCOME, portadora de la cédula de identidad 1002938361, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, **GESTIÓN Y CONTROL INTELIGENTE A TRAVÉS DE WIRELESS** con el aplicativo **SISTEMA INFORMÁTICO DE SUPERVISIÓN Y CONTROL INTELIGENTE**. Que no ha sido previamente presentada para ningún grado, ni calificación profesional y se han respetado las diferentes fuentes de información.



LUPE MAGDALENA BOLAÑOS JÁCOME

C.I. 1002938361

## ACEPTACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del trabajo de investigación práctico previo a la obtención del título de Ingeniera en Sistemas Computacionales sobre el tema: **GESTIÓN Y CONTROL INTELIGENTE A TRAVÉS DE WIRELESS** con el aplicativo **SISTEMA INFORMÁTICO DE SUPERVISIÓN Y CONTROL INTELIGENTE**, de la señorita, Bolaños Jácome Lupe Magdalena, egresada de la Universidad Técnica Del Norte, Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales; que dicho informe de investigación reúne los requisitos y méritos a la evaluación del Jurado examinador que el Honorable Consejo Directivo designe.



Ing. Edgar Jaramillo  
**DIRECTOR DE TESIS**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA**

**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN  
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA**

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1002938361		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Bolaños Jácome Lupe Magdalena		
DIRECCIÓN:	Miguel Ángel de la Fuente y Suarez Veintimilla		
EMAIL:	maguilu1984@hotmail.com		
TELÉFONO FIJO:	062535098	TELÉFONO MÓVIL:	0995468895

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	GESTIÓN Y CONTROL INTELIGENTE A TRAVÉS DE WIRELESS
AUTOR (ES):	Bolaños Jácome Lupe Magdalena
FECHA: AAAAMMDD	2015 - 10 - 16
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniería en Sistemas
ASESOR /DIRECTOR:	Ing. Edgar Jaramillo

**2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD**

Yo, Bolaños Jácome Lupe Magdalena, con cédula de identidad Nro. 1002938361, en calidad de autor (es) y titular (es) de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.



3. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Barra, a los 16 días del mes de Octubre de 2015

EL AUTOR:

(Firma).....

DATOS DE CONTACTO	
CÉDULA DE IDENTIDAD:	100238361
APellidos y Nombres:	Bolanos Jácome Lupe Magdalena
DIRECCIÓN:	Miguel Ángel de la Fuente y Justo Verdugilla
EMAIL:	magulujac@protonmail.com
TELÉFONO FIJO:	062232098
TELÉFONO MÓVIL:	099248802

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	GESTIÓN Y CONTROL INTELIGENTE A TRAVÉS DE WIRELESS
AUTOR (ES):	Bolanos Jácome Lupe Magdalena
FECHA: AAAAMMDD	2015 - 10 - 16
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniería en Sistemas
ASESOR / DIRECTOR:	Ing. Edgar Jarraño

4. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, Bolanos Jácome Lupe Magdalena, con cédula de identidad Nro. 100238361, en calidad de autor (es) y titular (es) de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, manifiesto que autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.




## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

### CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo, Bolaños Jácome Lupe Magdalena, con cédula de identidad Nro. 1002938361, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor (es) de la obra o trabajo de grado denominado: GESTIÓN Y CONTROL INTELIGENTE A TRAVÉS DE WIRELESS, que ha sido desarrollado para optar por el título de: INGENIERA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Ibarra, a los 16 días del mes de Octubre de 2015

(Firma)   
Nombre: Bolaños Jácome Lupe Magdalena  
Cédula: 1002938361

# PRESENTACIÓN

El presente proyecto está dividido en cuatro capítulos distribuidos de la siguiente manera:

El capítulo uno comprende un análisis de las redes informáticas y conceptos generales de domótica, la comprensión de ello permite centrarse en el diseño del sistema.

El capítulo dos trata de la arquitectura del sistema, el framework, la base de datos, los programas para programación de los Micro-controladores. Adicionalmente provee la información de la seguridad informática y cómo se maneja la gestión y control inteligente a través de wireless. Se ha elaborado el análisis y costo de la implementación real del sistema en una edificación.

El capítulo tres contiene el desarrollo del aplicativo la fase inicial de análisis y definición de requerimientos, la planificación del sistema, el diseño del software, la capa de datos, la capa de negocios y actividades básicas del sistema.

El capítulo cuatro contiene las conclusiones, recomendaciones y bibliografía del presente trabajo de grado.

También se anexa el manual de usuario y un glosario de términos.

## **DEDICATORIA**

Después del esfuerzo realizado por culminar con éxito mi carrera, el presente trabajo lo dedico a mis padres que siempre me inculcaron los mejores valores de la vida; y me brindaron la oportunidad de estudiar, a mi esposo Carlitos e hijos quienes han sido y serán un pilar fundamental en mi caminar.

Lupita



## **AGRADECIMIENTO**

Tengo a bien agradecer con humildad a Nuestro Padre Dios que todos los días me aporta con su sabiduría infinita, me llena de vida para seguir adelante y por demostrarme que con esfuerzo y constancia se cumplen las metas.

A mis padres quienes sufren por mis tropiezos y comparten con alegría mis triunfos.

A la Universidad Técnica del Norte, y quienes forman parte de ella; pero de manera especial a mi asesor Ing. Edgar Jaramillo ya que sin su aporte no fuese posible la entrega del presente trabajo; y a cada uno de los docentes de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales por los conocimientos entregados.

# ÍNDICE

AUTORÍA .....	II
ACEPTACIÓN DEL TUTOR .....	III
PRESENTACIÓN .....	VII
DEDICATORIA .....	VIII
AGRADECIMIENTO .....	IX
ÍNDICE .....	X
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XIV
ÍNDICE DE TABLAS.....	XVI
CAPÍTULO I.....	1
1. PRESENTACIÓN Y DESCRIPCIÓN .....	1
1.1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 GENERALIDADES DEL PROCESO DE LA FÁBRICA.....	2
1.2.1 Antecedentes .....	2
1.2.2 Situación Actual.....	3
1.2.3 Procesos .....	3
1.3 ANÁLISIS DE LAS REDES .....	4
1.3.1 Concepto de red.....	4
1.3.2 Dispositivos .....	5
1.3.3 Medio .....	6
1.3.4 Información.....	6
1.3.5 Recursos .....	7
1.3.6 Clasificación de las redes .....	7

1.4	REDES INALAMBRICAS .....	13
1.4.1	Definición.....	13
1.4.2	Tipos de redes.....	13
1.4.3	Características .....	15
1.4.4	Aplicaciones .....	16
1.4.5	Ventajas y Desventajas de los Diferentes Tipos de Tecnologías Inalámbricas .....	17
1.4.6	Seguridad en Wireless .....	19
1.4.7	Redes IEEE 802.11 .....	19
1.5	CONCEPTOS GENERALES DE DOMÓTICA.....	21
1.5.1	Definición Domótica.....	21
1.5.2	Beneficios.....	21
1.5.3	Aplicaciones .....	22
	CAPÍTULO II.....	24
2.	ARQUITECTURA DEL SISTEMA.....	24
2.1	ARQUITECTURA DEL SISTEMA .....	24
2.1.1	Elementos de una instalación domótica.....	24
2.1.2	Clasificación de tecnologías de redes domésticas.....	25
2.1.3	Protocolos .....	25
2.2	NET FRAMEWORK 4.0 .....	26
2.3	BASE DE DATOS MICROSOFT SQL SERVER 2008 R2 EXPRESS	28
2.3.1	Características SQL Server 2008 R2 SP2 Express .....	28
2.3.2	Contenido SQL Server 2008 R2 SP2 Express Editions .....	29
2.4	PROGRAMACIÓN DE MICROCONTROLADORES .....	30

2.4.1	Concepto de Microcontrolador.....	30
2.4.2	Características del Microcontrolador PIC16F628A .....	30
2.4.3	Arquitectura del PIC16F628A .....	33
2.4.4	Memoria de programa del PIC16F628A .....	35
2.4.5	Memoria de datos del PIC16F628A.....	36
2.4.6	Diagrama de Pines y Funciones del PIC16F628A .....	38
2.4.7	Programación en MicroCode Studio .....	39
2.4.8	Identificación de Errores en la Compilación .....	42
2.5	PATRONES DE DISEÑO MVC (MODELO VISTA CONTROLADOR)	43
2.5.1	Unión del modelo con la vista y el controlador .....	43
2.5.2	Implementación del Modelo Vista Controlador: Structs.....	44
2.6	SEGURIDAD INFORMÁTICA .....	44
2.6.1	Técnicas para asegurar el sistema .....	45
2.6.2	Respaldo de información .....	47
2.6.3	Protección contra virus .....	48
2.6.4	Protección física de acceso a las redes.....	49
2.7	APLICACIÓN METODOLOGIA RUP .....	49
2.7.1	Fases RUP .....	50
2.7.2	Principales Características .....	51
2.7.3	Especificación de las Fases .....	51
2.7.4	Artefactos .....	52
2.8	GESTIÓN Y CONTROL INTELIGENTE A TRAVÉS DE WIRELESS	53
2.8.1	Funcionamiento del Sistema .....	53

2.8.2	Análisis y Costos de Implementación Real del Sistema en una Edificación .....	54
2.8.3	Costos Reales de la Elaboración de los Circuitos .....	58
CAPÍTULO III.....		61
3.	DESARROLLO DEL APLICATIVO .....	61
3.1	FASE INICIAL .....	61
3.1.1	Análisis y Definición de Requerimientos .....	61
3.1.2	Funciones del Producto .....	61
3.1.3	Características de los Usuarios .....	62
3.1.4	Restricciones .....	62
3.1.5	Requisitos Específicos .....	63
3.2	DISEÑO DEL SOFTWARE .....	65
3.2.1	Capa de Datos .....	65
3.3	CAPA DE NEGOCIOS .....	70
3.3.1	Casos de Uso .....	70
3.3.2	Interfaz de Usuario .....	73
3.4	FASE CONSTRUCCIÓN .....	84
3.4.1	CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA.....	84
3.5	IMPLEMENTACIÓN, ACEPTACIÓN Y PRUEBAS DEL SISTEMA ....	92
3.5.1	Actividades Básicas.....	92
3.5.2	Mantenimiento del Sistema .....	94
CAPITULO IV .....		95
4.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	95
4.2	CONCLUSIONES .....	95

4.3 RECOMENDACIONES .....	96
BIBLIOGRAFÍA.....	97
ANEXOS .....	100
1. MANUAL DE USUARIO .....	100
2. GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	117

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.1</b> Topologías físicas de red.....	11
<b>Figura 1.2</b> Cobertura y estándares.....	14
<b>Figura 2.1.</b> NET Framework en contexto.....	28
<b>Figura 2.2</b> Arquitectura Harvard.....	33
<b>Figura 2.3</b> Arquitectura Von Neumann.....	33
<b>Figura 2.4</b> Diagrama de los Bloques funcionales del PIC.....	34
<b>Figura 2.5</b> Mapa de la memoria de programa del PIC.....	35
<b>Figura 2.6</b> Mapa de la memoria de datos SRAM.....	37
<b>Figura 2.7</b> Presentación del PIC 16F628A y su diagrama de pines .....	38
<b>Figura 2.8</b> Partes y entorno de MicroCode Studio.....	40
<b>Figura 2.9</b> Zona informática desmilitarizada.....	45
<b>Figura 2.10</b> Costo Sistema Domótico $\mu$ CIRCUITS CIA. Ltda.....	55
<b>Figura 2.11</b> Precios al mercado de Loxone.....	56

<b>Figura 2.12</b> Costos en Euros de sistema Domótico Domintell .....	57
<b>Figura 2.13</b> Costos de Sistema Domótico en el Ecuador.....	57
<b>Figura 3.1</b> Diseño Entidad Relación SQL 2008 R2.....	66
<b>Figura 3.2</b> Caso Autenticación de Usuario .....	71
<b>Figura 3.3</b> Diagrama de casos del sistema .....	73
<b>Figura 3.4</b> Caso Reportes de usuario General (usuario común).....	73
<b>Figura 3.5</b> Formulario para el Ingreso de un usuario al sistema.....	75
<b>Figura 3.6</b> Formulario para el Administrador.....	76
<b>Figura 3.7</b> Formulario para la gestión de Usuarios.....	77
<b>Figura 3.8</b> Formulario para la gestión de Trabajadores.....	78
<b>Figura 3.9</b> Formulario para visualizar los ingresos de empleados por la puerta.....	79
<b>Figura 3.10</b> Formulario para la programación de la Alarma.....	79
<b>Figura 3.11</b> Formulario de reporte de los eventos de la alarma.....	80
<b>Figura 3.12</b> Formulario de reporte de intrusión activado por la alarma.....	81
<b>Figura 3.13</b> Formulario para la programación de cortina.....	81
<b>Figura 3.14</b> Formulario para reporte eventos de la cortina.....	82
<b>Figura 3.15</b> Formulario para la gestión de la puerta .....	83
<b>Figura 3.16</b> Formulario para la programación de la iluminación.....	83

<b>Figura 3.17</b> Formulario para reporte de eventos de las luces.....	84
<b>Figura 3.18</b> Formulario para visualización de reportes por el usuario general.....	85
<b>Figura 3.19</b> Circuito que controla la alarma.....	86
<b>Figura 3.20</b> Indicador de la alarma.....	87
<b>Figura 3.21</b> Indicador de la alarma parte posterior.....	87
<b>Figura 3.22</b> Teclado para la activación/desactivación de la alarma.....	88
<b>Figura 3.23</b> Teclado de la alarma parte posterior.....	89
<b>Figura 3.24</b> Teclado para ingreso de la puerta.....	90
<b>Figura 3.25</b> Teclado para el ingreso de la puerta vista posterior.....	90
<b>Figura 3.26</b> PLC circuito de control.....	91
<b>Figura 3.27</b> PLC parte posterior.....	92
<b>Figura 3.28</b> Circuito principal controla se comunica con la computadora y manipula los circuitos.....	92
<b>Figura 3.29</b> Circuito principal vista posterior.....	93

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.1:</b> Ventajas y desventajas en los tipos de redes inalámbricas.....	18
<b>Tabla 1.2:</b> Conjunto de estándares IEEE 802.11.....	20



<b>Tabla 2.1:</b> Características del PIC 16F628A.....	32
<b>Tabla 2.2:</b> PIC16F628A descripción y funciones especiales de los pines...	39
<b>Tabla 2.3:</b> Errores de MicroCode Studio más comunes.....	42
<b>Tabla 2.4:</b> Materiales utilizados en la construcción del proyecto.....	59
<b>Tabla 2.5:</b> Materiales utilizados en la construcción de los circuitos.....	61
<b>Tabla 2.6:</b> Inversión total del proyecto.....	61
<b>Tabla 3.1:</b> Características de Usuarios del Sistema.....	63
<b>Tabla 3.2:</b> Restriciones del Sistema.....	64
<b>Tabla 3.3:</b> Descripción de la tabla usuarios del sistema.....	67
<b>Tabla 3.4:</b> Descripción de la tabla Trabajador que es la persona que ingresa físicamente por la puerta.....	68
<b>Tabla 3.5:</b> Descripción de la tabla de ingresos realizados por la puerta.....	68
<b>Tabla 3.6:</b> Descripción de la tabla que contiene los horarios de control de la cortina.....	69
<b>Tabla 3.7:</b> Tabla control de horarios de la alarma.....	69
<b>Tabla 3.8:</b> Descripción de la tabla que contiene los horarios de control de las luces.....	70
<b>Tabla 3.9:</b> Tabla de eventos generados por intrusión.....	70

# **CAPÍTULO I**

## **1. PRESENTACIÓN Y DESCRIPCIÓN**

### **1.1 INTRODUCCIÓN**

Las actividades diarias de la mayoría de personas se realizan fuera de sus viviendas. Varias de las tareas dentro del hogar son omitidas por la falta de tiempo acumulándose a corto o largo plazo, a esto se suma la delincuencia que hace que las personas se sientan inseguras al dejar sola su vivienda. Es por ello la necesidad de implantar un sistema que cree un ambiente de simulación de presencia automatizando con el control de los servicios de la misma. Ofrecer a los usuarios eficiencia, eficacia y oportuna solución a sus problemas contribuyendo así al avance tecnológico en los hogares de nuestro medio.

Se realiza un análisis entre tecnologías que automatizan edificaciones tomando en consideración: los costos del producto, el uso energético, confiabilidad, seguridad, fácil manejo del sistema y su forma de mantenimiento.

El sistema informático implementado permite gestionar el control de los servicios de una edificación y el monitoreo de la seguridad de manera inteligente.

Entre los procesos principales se encuentra el acceso a la edificación por medio de una chapa electrónica, la cual verifica la identidad del usuario ingresando su clave para su apertura, o de lo contrario la señal de alarma en

caso de ingreso no deseado o robo. El movimiento programado de apertura y cierre de cortinas dentro de una habitación en un horario predeterminado por el usuario. El encendido y apagado de las luces en horario definido por el administrador del sistema, La seguridad a nivel general de la edificación aplicando alarma por intrusión, mismo que detecta en que parte de la edificación se realizó la ruptura de la seguridad.

Para el diseño de esta tesis se ha tomado materiales de excelente calidad y bajo costo así como materiales reciclados de impresoras, la tecnología aplicada para la transmisión de la información es realizada por wireless, haciendo la edificación más segura en su protección y en su acceso, además es comfortable y reduce el consumo de energía.

## **1.2 GENERALIDADES DEL PROCESO DE LA FÁBRICA**

### **1.2.1 Antecedentes**

Las edificaciones se diseñan y construyen, pero en nuestro medio no existen aquellas donde se incluya rubros como confort, ahorro de tiempo, esfuerzo, supervisión, monitoreo y controle sus servicios electrónicos. Brindando una satisfacción del lugar en el que las personas pasan el mayor tiempo de su vida.

En el norte del país no existe un sistema informático que controle y gestione las edificaciones para realizar un ambiente de simulación de presencia en una vivienda.

### **1.2.2 Situación Actual**

En nuestro medio local mientras la sociedad evoluciona y crece, con ella también aumenta la necesidad de gestionar lo que ocurre dentro de una edificación, para programar su forma de uso, ya que los dueños no pueden pasar mucho tiempo dentro sus viviendas debido a las diferentes actividades que realizan. Por lo que la automatización de estos procesos se hacen tan necesarios como la vida misma, muchas veces de estos factores dependemos nosotros y nuestras familias. El tener una edificación con tecnología que ayude a mantener un monitoreo, además de, servicios adicionales como control de ingreso por medio de chapa electrónica, manejo de luces, entre otros, es por el momento sólo una visión de vivienda ideal.

La mayoría de edificaciones elaboradas por los arquitectos no incluyen un sistema computacional que ayude a sus ocupantes con el manejo de monitoreo, controle su forma de ingreso a la vivienda, ayude en el manejo de luces y cree un ambiente de casa habitada, esto es un valor agregado que ayuda y potencia la adquisición de un hogar.

### **1.2.3 Procesos**

El ingreso a la edificación se hace de forma insegura donde se siguen los siguientes procesos:

- Una persona entra por la puerta general (portón de entrada) sin seguridad alguna, el ingreso puede hacerse a cualquier hora excepto en el intervalo de las 9:00pm a 6:30am.
- La segunda entrada se la realiza directamente en la edificación principal donde se encuentra, la gerencia, secretaría y otras oficinas de atención a los clientes, en este lugar existe varios activos de la empresa que deben ser resguardados, por ello el ingreso actualmente se lo hace con

una llave normal propia de la chapa de la edificación. Esta entrada es la que será automatizada para su ingreso.

- El módulo donde se encuentra la fábrica se encuentra en otra edificación y debe tener otro control de seguridad para su ingreso, pero actualmente los usuarios ingresan solamente registrando su firma de ingreso y salida.

Todos los procesos de ingreso a cualquier instalación de la edificación, manejo de luces, movimiento de cortinas y seguridad anti robo, se los realiza de forma manual y con una persona encargada de vigilante.

Además no cuenta con reportes ya sea diarios, semanales o mensuales que muestren la actividad dentro de la edificación como quien ingresó, a qué hora fue el ingreso, que privilegios tiene cada usuario, no hay un control automatizado de las luces o cortinas que indique su ahorro de energía, o simule presencia en caso de estar sola la edificación. Y en caso de robo el único responsable es el guardia que no cuenta con todos los implementos necesarios para alertar en caso de presencia no deseada.

## **1.3 ANÁLISIS DE LAS REDES**

### **1.3.1 Concepto de red**

Una red de computadoras llamada red de comunicaciones de datos o red informática, es un conjunto de equipos informáticos y software, se encuentran conectados por medios físicos que envían y reciben impulsos eléctricos, ondas electromagnéticas o cualquier otro medio para el transporte de datos su tarea en sí es compartir recursos e información para ofrecer servicios. (Tanenbaum, 2003)

En el proceso de comunicación en la red se requiere de un emisor, un mensaje, el medio y el receptor. El objetivo de la red es compartir recursos e información en distancias misma que debe ser confiable y estar siempre disponible, además estas acciones deben tener bajo costo y debe aumentar la transmisión de los datos. Un ejemplo es Internet, esta red tiene millones de computadores ubicados en distintos puntos del planeta interconectadas básicamente para compartir información y recursos. (Tanenbaum, 2003)

Existe estándares para controlar el manejo y funcionamiento de las redes donde el más extendido de los modelos es TCP/IP, basado en el modelo de referencia o teórico OSI.

Los actores principales en la red informática son:

### 1.3.2 Dispositivos

Los dispositivos que se encuentran en una red informática son de dos tipos:

- Gestionan el acceso y comunicación en una red, ejemplo módem, router, switch, access point, bridge, etc.
- Se conectan para su uso entre ellos, ejemplo computador, notebook, tablet, teléfono celular, impresora, televisor inteligente, consola de videojuegos, etc.

Existen dos roles en el uso de la red:

- **Servidor:** El dispositivo provee un servicio para ser consumido;
- **Cliente:** El dispositivo consume uno o varios servicios de uno o varios servidores. Este tipo de arquitectura de red se denomina cliente/servidor.

En una arquitectura punto a punto o *peer to peer* los dispositivos de una red pueden ser clientes y servidores al mismo tiempo. (RED USERS Comunidad en Tecnología, 2013)

Los elementos de la electrónica de red más habituales son:

- Conmutador, o switch,
- Enrutador, o router,
- Puente de red, o bridge,
- Puente de red y enrutador, o router,
- Punto de acceso inalámbrico, o WAP (Wireless Access Point).

### 1.3.3 Medio

Es una relación que permite la comunicación en la red. Los medios de comunicación de la red se clasifican por su tipo de conexión:

- **Guiados o dirigidos:** El cable coaxial, el cable de par trenzado (UTP/STP) y la fibra óptica;
- **No guiados:** Ondas de radio (Wi-Fi y Bluetooth), ondas infrarrojas y ondas microondas.

Los medios guiados son a través de cables, y los no guiados son inalámbricos.

### 1.3.4 Información

Es todo elemento intercambiado entre dispositivos, tanto de gestión de acceso y comunicación, como de usuario final (texto, imágenes, música, video, software).

### 1.3.5 Recursos

Todo lo que solicita un dispositivo a red se lo considera como recurso, ejemplo un archivo compartido en otra computadora dentro de la red, un servicio que se desea consumir, una impresora a través de la cual se quiere imprimir un documento, etc.

**Ejemplo:** Para solicitar un archivo se consume un servicio que identifica y accede a él por. Existen servicios de streaming de video, música (webs para ver videos online como YouTube), servicios de aplicación (como Google Docs, entre otros. Los dispositivos que brindan servicios se denominan servidores. (RED USERS Comunidad en Tecnología, 2013)

### 1.3.6 Clasificación de las redes

#### A. Por su alcance

- **Red de área personal**, o PAN (*Personal Area Network*), es una red de ordenadores para la comunicación entre los dispositivos de la computadora cerca de una persona. (Fundación Wikimedia, Inc., 2015)
- **Red inalámbrica de área personal**, o WPAN (*Wireless Personal Area Network*), es una red de computadoras inalámbrica para la comunicación entre distintos dispositivos (tanto computadoras, puntos de acceso a internet, teléfonos celulares, PDA, dispositivos de audio, impresoras) cercanos al punto de acceso. Estas redes son de uso personal son llamadas Bluetooth.
- **Red de área local**, o LAN (*Local Area Network*), es una red en un área especial tal como un cuarto, un solo edificio, una nave, o un avión. No utilizan medios o redes de interconexión públicos.
- **Red de área local inalámbrica**, o WLAN (*Wireless Local Area Network*), es un sistema de comunicación de datos inalámbrico flexible,



muy utilizado como alternativa a las redes de área local cableadas o como extensión de estas. (Fundación Wikimedia, Inc., 2015)

- **Red de área de campus**, o CAN (*Campus Area Network*), es de alta velocidad que conecta redes de área local a través de un área geográfica limitada, como un campus universitario, una base militar, hospital, etc. Tampoco utiliza medios públicos para la interconexión.
- **Red de área metropolitana** (*metropolitan area network* o MAN) es una red de alta velocidad (banda ancha) que da cobertura en un área geográfica más extensa que un campus, pero aun así limitado. Se comunica por medio de fibra óptica.
- **Redes de área amplia**, o WAN (*Wide Area Network*), son redes informáticas que se extienden sobre un área geográfica extensa utilizando medios como: satélites, cables interoceánicos, Internet, fibras ópticas públicas, etc.
- **Red de área de almacenamiento**, SAN (*Storage Area Network*), es una red concebida para conectar servidores, matrices (*arrays*) de discos y librerías de soporte, permitiendo el tránsito de datos sin afectar a las redes por las que acceden los usuarios.
- **Red de área local virtual**, o VLAN (*Virtual LAN*), es un grupo de computadoras con un conjunto común de recursos y requerimientos se comunican por medio de broadcast (dominio de broadcast) en la capa de enlace de datos, a pesar de su diversa localización física, permitiendo dividir un conmutador en varios virtuales. (Tanenbaum, 2003)

## B. Por tipo de conexión

- **Medios guiados**

- a) **Cable coaxial:** Transporta señales electromagnéticas de alta frecuencia que posee dos conductores concéntricos, uno central, llamado vivo y uno exterior denominado malla o blindaje, que sirve como referencia de tierra y retorno de las corrientes; los cuales están separados por un material dieléctrico que transporta la señal de información. (Fundación Wikimedia, Inc., 2015)
- b) **Cable de par trenzado:** Es una forma de conexión en la que dos conductores eléctricos aislados son entrelazados para tener menores interferencias y aumentar la potencia y disminuir la diafonía de los cables adyacentes. Dependiendo de la red se pueden utilizar, uno, dos, cuatro o más pares. (Fundación Wikimedia, Inc., 2015)
- c) **Fibra óptica:** Es un hilo muy fino de material transparente, vidrio o materiales plásticos, por el que se envían pulsos de luz que representan los datos a transmitir. (Groth & Skandier, 2005)

- **Medios no guiados**

- a) **Red por radio:** Emplea la radiofrecuencia como medio de unión de las diversas estaciones de la red.
- b) **Red por infrarrojos:** Permiten la comunicación entre dos nodos, usando una serie de leds infrarrojos para ello. Se trata de emisores/receptores de ondas infrarrojas entre ambos dispositivos, cada dispositivo necesita al otro para realizar la comunicación por ello es escasa su utilización a gran escala, necesitan de visibilidad entre los dispositivos. (Fundación Wikimedia, Inc., 2015)
- c) **Red por microondas:** Es un tipo de red inalámbrica que utiliza microondas como medio de transmisión. Los protocolos más

frecuentes son: el IEEE 802.11b y transmite a 2,4 GHz, alcanzando velocidades de 11 Mbps (Megabits por segundo); el rango de 5,4 a 5,7 GHz para el protocolo IEEE 802.11a; el IEEE 802.11n que permite velocidades de hasta 600 Mbps, etc. (Fundación Wikimedia, Inc., 2015)

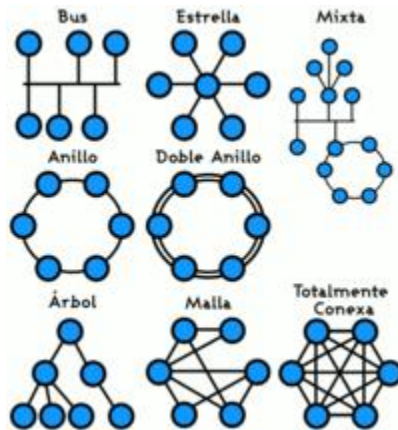
### C. Por relación funcional

- **Cliente-servidor:** Es la arquitectura que consiste básicamente en un cliente que realiza peticiones a otro programa (el servidor) que le da respuesta.
- **Peer-to-peer, o red entre iguales:** Es aquella red de computadoras en la que todos o algunos aspectos funcionan sin clientes ni servidores fijos, sino una serie de nodos que se comportan como iguales entre sí. (Fundación Wikimedia, Inc., 2015)

### D. Por tecnología

- **Red Point-To-Point:** Existe multitud de conexiones entre parejas individuales de máquinas. El medio electrónico habitual para la interconexión es el conmutador, o switch.
- **Red broadcast:** Se caracteriza por transmitir datos por un sólo canal de comunicación que comparten todas las máquinas de la red. El paquete enviado es recibido por todas las máquinas de la red pero únicamente la destinataria puede procesarlo. Los equipos unidos por un concentrador, o hub, forman redes de este tipo.

## E. Por topología física



**Figura 1.1** Topologías físicas de red.

**Fuente:** Fundación Wikimedia, Red de computadoras.

- **Red Bus:** Tiene un único canal de comunicaciones (denominado bus, troncal o backbone) al cual se conectan los diferentes dispositivos.
- **Red en anillo:** Cada estación está conectada a la siguiente y la última está conectada a la primera.
- **Red en estrella:** Las estaciones están conectadas directamente a un punto central y todas las comunicaciones son a través de éste.
- **Red en malla:** Cada nodo está conectado a todos los otros.
- **Red en árbol:** Los nodos están colocados en forma de árbol. Desde una visión topológica, la conexión en árbol es parecida a una serie de redes en estrella interconectadas pero no tiene un nodo central.
- **Red mixta:** Se da cualquier combinación de las anteriores.

## F. Por la direccionalidad de los datos

- **Simplex o unidireccional:** Un equipo terminal de datos transmite y otro recibe.

- **Half-duplex:** El método o protocolo de envío de información es bidireccional pero no simultáneo bidireccional, sólo un equipo transmite a la vez.
- **Full-duplex, o dúplex:** Los dos equipos involucrados en la comunicación lo pueden hacer de forma simultánea, transmitir y recibir. (Fundación Wikimedia, Inc., 2015)

#### **G. Por grado de autenticación**

- **Red privada:** Solo puede ser usada por algunas personas y está configurada con clave de acceso personal.
- **Red de acceso público:** Puede usar cualquier persona Es una red de computadoras interconectadas, capaz de compartir información y que permite comunicar a usuarios sin importar su ubicación geográfica.

#### **H. Por grado de difusión**

- **Intranet:** Es una red de ordenadores privados que utiliza tecnología Internet para compartir dentro de una organización parte de sus sistemas de información y sistemas operacionales.
- **Internet:** Es un conjunto descentralizado de redes de comunicación interconectadas que utilizan la familia de protocolos TCP/IP, garantizando que las redes físicas heterogéneas que la componen funcionen como una red lógica única, de alcance mundial. (Fundación Wikimedia, Inc., 2015)

## I. Por servicio o función

- **Red comercial:** Proporciona soporte e información para una empresa u organización con ánimo de lucro.
- **Red educativa:** Proporciona soporte e información para una organización educativa dentro del ámbito del aprendizaje.
- **Red para el proceso de datos:** Proporciona una interfaz para intercomunicar equipos que vayan a realizar una función de cómputo conjunta.

## 1.4 REDES INALAMBRICAS

### 1.4.1 Definición

(*Wireless network*) se utiliza para designar la conexión de nodos sin necesidad de una conexión física (cables), ésta se da por medio de ondas electromagnéticas. La transmisión y la recepción se realizan a través de puertos. (Romoe, 2010)

Elimina el cable ethernet y conexiones físicas entre nodos, para este tipo de red se debe tener una seguridad mucho más exigente y robusta para evitar a los intrusos.

### 1.4.2 Tipos de redes

Existen diferentes tipos de redes dependiendo del posicionamiento de Estándares Wireless. Como se puede observar en la figura 1.2.

## Posicionamiento de Estándares Wireless

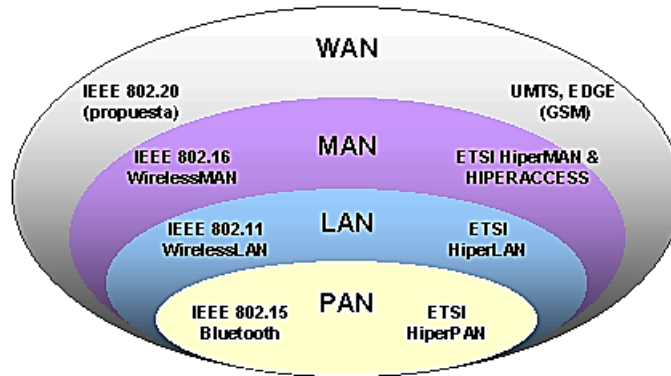


Figura 1.2 Cobertura y estándares

Fuente: Wikipedia, Redes Inalámbricas

Según su cobertura, se pueden clasificar en diferentes tipos:

### A. Wireless Personal Area Network (WPAN)

En este tipo de red de cobertura personal, existen tecnologías basadas en:

- **HomeRF:** Estándar para conectar todos los teléfonos móviles de la casa y los ordenadores mediante un aparato central. (Fundación Wikimedia, Inc., 2014)
- **Bluetooth:** Protocolo que sigue la especificación IEEE 802.15.1.
- **ZigBee:** Basado en la especificación IEEE 802.15.4 es utilizado en la domótica, para comunicaciones seguras con tasas bajas de transmisión de datos y maximización de la vida útil de sus baterías, bajo consumo. (Fundación Wikimedia, Inc., 2014)

- **RFID:** Sistema remoto de almacenamiento y recuperación de datos con el propósito de transmitir la identidad de un objeto (similar a un número de serie único) mediante ondas de radio.

El alcance es de 10 metros máximo. La finalidad de estas redes es comunicar cualquier dispositivo personal (ordenador, terminal móvil, PDA, etc.) con sus periféricos.

## **B. Wireless Metropolitan Area Network (WMAN)**

Son las tecnologías basadas en: WiMAX , Interoperabilidad Mundial para Acceso con Microondas, un estándar de comunicación inalámbrica basado en la norma IEEE 802.16. Es un protocolo parecido a WiFi, con más cobertura y ancho de banda. También podemos encontrar otros sistemas de comunicación como LMDS (Local Multipoint Distribution Service). (Fundación Wikimedia, Inc., 2014)

## **C. Wireless Wide Area Network (WWAN)**

Una WWAN difiere de una WLAN en que usa tecnologías de red celular de comunicaciones móviles como WiMAX, EDGE, CDMA2000, GSM, CDPD.

Mobitex, HSPA y 3G para transferir los datos. También incluye LMDS y Wifi autónoma para conectar a internet. (Fundación Wikimedia, Inc., 2014)

### **1.4.3 Características**

Dependiendo del medio, la red inalámbrica tiene unas características diferentes:



- **Ondas de radio:** Las ondas electromagnéticas son omnidireccionales no necesita de antenas parabólicas.
- La transmisión no es sensible en la lluvia ya que se opera en frecuencias no demasiado elevadas. En este rango se encuentran las bandas desde la ELF que va de 3 a 30 Hz, hasta la banda UHF que va de los 300 a los 3000 MHz, es decir, comprende el espectro radioeléctrico de 30 - 3000000000 Hz. (Fundación Wikimedia, Inc., 2014)
- **Microondas terrestres:** Se utilizan antenas parabólicas con un diámetro aproximado de unos tres metros. Tienen una cobertura de kilómetros, pero con el inconveniente de que el emisor y el receptor deben estar perfectamente alineados, la atenuación producida por la lluvia es una interrupción ya que opera a una frecuencia más elevada. Las microondas comprenden las frecuencias desde 1 hasta 300 GHz.
- **Microondas por satélite:** Se enlaza entre dos o más estaciones terrestres llamadas estaciones base. La señal es enviada al satélite (señal ascendente) en una banda de frecuencia, la amplifica y la retransmite en otra banda (señal descendente) puede haber interferencias con las comunicaciones en determinadas frecuencias. (Fundación Wikimedia, Inc., 2014)
- **Infrarrojos:** Se enlazan transmisores y receptores que modulan la luz infrarroja no coherente. Se alinean directamente o con una reflexión en una superficie. No atraviesan paredes. Los infrarrojos van desde 300 GHz hasta 384 THz.

#### 1.4.4 Aplicaciones

- Las bandas más importantes con aplicaciones inalámbricas, del rango de frecuencias que abarcan las ondas de radio, son

la VLF (comunicaciones en navegación y submarinos), LF (radio AM de onda larga), MF (radio AM de onda media), HF (radio AM de onda corta), VHF (radio FM y TV), UHF (TV). (Fundación Wikimedia, Inc., 2014)

- Mediante las microondas terrestres se utiliza Bluetooth o ZigBee para interconectar ordenadores portátiles, PDAs, teléfonos u otros aparatos. También se utilizan las microondas para comunicaciones con radares (detección de velocidad u otras características de objetos remotos) y para la televisión digital terrestre.
- Las microondas por satélite se usan para la difusión de televisión por satélite, transmisión telefónica a larga distancia y en redes privadas.
- Los infrarrojos tienen aplicaciones como la comunicación a corta distancia de los ordenadores con sus periféricos. (Fundación Wikimedia, Inc., 2014)

#### 1.4.5 Ventajas y Desventajas de los Diferentes Tipos de Tecnologías Inalámbricas

SIGLAS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
WPAN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo costo</li> <li>• La tecnología nació del grupo SIG ( Special Interest Group ), conformado por compañías como 3Com, Ericsson, IBM, Intel, Microsoft, Motorola, Nokia y Toshiba; su interoperabilidad y compatibilidad es prácticamente universal.</li> <li>• Conexión rápida y sencilla.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distancias cortas para establecer comunicación.</li> <li>• Velocidad lenta de transmisión.</li> <li>• Puede ser vulnerable por ataques informáticos conocidos como bluehacking.</li> </ul>
WLAN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo costo en instalación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es vulnerable a ataques informáticos no</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor flexibilidad en la adaptación al medio que está siendo implementado.</li> <li>• Debido al incremento que ha tenido en hogares, industrias, lugares públicos, etc. Muchas organizaciones han optado por hacer investigaciones que permitan escalabilidad.</li> </ul>	<p>posee cables para la transmisión de datos, si no que su medio es el aire, por ello se debe hacer una buena configuración de los Access Point.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No alcanza la misma velocidad de transmisión de una red LAN (red cableada).</li> </ul>
WMAN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gran ancho de banda: Una sola estación base puede admitir más de 60 conexiones T1 o varias centenas de conexiones DSL.</li> <li>• Independencia del protocolo. Puede transportar, entre otros, IP, Ethernet y ATM. Esto hace que sea compatible con otros estándares.</li> <li>• Puede utilizarse para transmitir otros servicios añadidos como VoIP, datos o vídeos.</li> <li>• Soporta antenas inteligentes (smart antennas), lo cual favorece la eficiencia espectral.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limitación de potencia para prever interferencias con otros sistemas.</li> <li>• Alto consumo de batería en los dispositivos.</li> </ul>
WWAN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uno de sus principales objetivos en la comunicación es: La movilidad, comodidad y accesibilidad.</li> <li>• Gran cobertura de servicio en aéreas nacionales y algunas transnacionales (por el</li> <li>• servicio de Roaming internacional) (Blog, 2014)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ya que es un servicio que presta un proveedor externo es necesario suplir los costos del servicio de forma pre pagado o posta pagada.</li> </ul>

**Tabla 1.1:** Ventajas y desventajas en los tipos de redes inalámbricas

**Fuente:** Tecnologías Inalámbricas. WordPress.com

### 1.4.6 Seguridad en Wireless

Las redes inalámbricas demandan mayor seguridad que las redes cableadas.

Para un intruso es suficiente con permanecer en el área de cobertura, que puede ser muy extensa, incluso puede estar en movimiento para estar en contacto con la red local.

La seguridad consiste en:

- **Autenticidad:** El usuario es quien dice ser.
- **Privacidad:** La información no debe ser legible por terceros.
- **Integridad:** La información no puede ser alterada en tránsito.

Nunca configurar una wifi sin encriptación web.

#### A. Seguridad en Wireless – WPA

Utiliza claves de sesión dinámicas de 128 bits, para cada usuario, cada sesión y cada paquete.

Los usuarios acceden a través de un servidor de autenticación, un RADIUS.

Cuando se autentifica el servidor genera una clave "master" que transmite al cliente y es utilizada para enviar el resto de claves auxiliares que serán utilizadas durante esa sesión.

### 1.4.7 Redes IEEE 802.11

Define el uso de los dos niveles inferiores de la arquitectura OSI (capas física y de enlace de datos), especificando sus normas de funcionamiento en una WLAN. Los protocolos de la rama 802.x definen la tecnología de redes

de área local y redes de área metropolitana. (Fundación Wikimedia, Inc., 2014)

ESTÁNDAR	ESPECIFICACIÓN
802.11	Primer estándar en 1997. Especifica la Capa MAC y las técnicas de salto de frecuencia (FHSS) y modulación de secuencia directa (DSSS) originales más lentas.
802.11a	Segundo estándar de capa física en 1999, pero los productos comerciales no se lanzaron hasta finales del 2000.
802.11b	Tercer estándar de capa física en 1999, pero segunda fase de elaboración de productos.
802.11d	Amplía el salto de frecuencia en PHY para su uso en múltiples dominios de regulación.
802.11e	Produce extensiones de calidad de servicio (QoS) para la capa MAC. Se implanta de manera comercial con el nombre de <i>Wi-Fi Multi-Media (WMM)</i> .
802.11f	Protocolo que permite las transiciones de datos ( <i>Roaming</i> ) entre puntos de acceso unidos directamente.
802.11g	PHY estandarizada en el 2003 para redes en la banda ISM <sup>1</sup> de 2.4 GHz.
802.11h	Estándar para hacer compatible a 802.11a con las regulaciones de emisiones de radio europeas.
802.11i	Mejoras para la seguridad en la capa de enlace.
802.11j	Mejoras a 802.11a para ajustarse a las regulaciones de emisión de radio japonesas.
802.11k	Grupo de tarea para mejorar la comunicación entre clientes y la red, incluyendo la administración y el uso eficiente de los recursos de radio frecuencia.
802.11n	Grupo de tarea para crear un estándar de alto rendimiento. El objetivo del diseño es un rendimiento superior a 100 Mbps.
802.11r	Mejora el proceso de transiciones rápidas ( <i>Fast Roaming</i> ) entre varios puntos de acceso.
802.11s	Grupo de tarea que mejora 802.11 para su uso como tecnología de red de malla ( <i>Mesh Networking</i> ).

**Tabla 1.2:** Conjunto de estándares IEEE 802.11 (Stephens, 2014)

**Fuente:** IEEE 802.11TM WIRELESS LOCAL AREA NETWORKS.

ieee802.org

## 1.5 CONCEPTOS GENERALES DE DOMÓTICA

### 1.5.1 Definición Domótica

Es el conjunto de dispositivos capaces de automatizar una vivienda, gestionan la energía, brindan seguridad y bienestar al usuario, están integrados por medio de una red cableada o inalámbrica. Se podría definir como la integración de la tecnología en el diseño inteligente de un lugar cerrado.

El término domótica viene de la unión de las palabras domus (que significa casa en latín) y tica (de automática, palabra en griego, 'que funciona por sí sola'). (Fundación Wikimedia, Inc., 2014)

La Domótica busca minimizar recursos como energía eléctrica aprovechar la luz solar adecuando su comportamiento a nuestras necesidades.

### 1.5.2 Beneficios

Los beneficios que aporta la Domótica son varios, entre ellos los principales:

- **Ahorro:** El movimiento de persianas permite aprovechar las horas de sol ahorrando energía eléctrica.
- **Bienestar:** La seguridad personal en una vivienda brinda tranquilidad. Esto se logra con el acceso a través de teclados electrónicos en la vivienda y la alarma antirrobo con sus diferentes sensores.
- **Variedad:** Tener una casa domo es cada vez más factible, ya que cada día la tecnología cambia y aparecen aparatos de mejor calidad y reducción de espacio y costo.

La domótica permite controlar una edificación por medio de las redes, por lo que, el usuario puede estar dentro o fuera de la casa. Se aumenta la calidad de vida al conseguir un nivel de confort.

### **1.5.3 Aplicaciones**

Los servicios que ofrece la domótica son:

#### **A. Programación y ahorro energético**

Gestionar los aparatos o sistemas del hogar como el uso eficiente de focos permite un ahorro energético.

Controlar las persianas eléctricas programando su horario de apertura y cierre de acuerdo a su necesidad.

#### **B. Confort**

##### **a) Iluminación:**

- Encendido y Apagado en cada punto de luces de la vivienda
- Automatización del apagado/ encendido general.
- Gestión de ingreso, como apertura de puerta sólo a personas autorizadas.

##### **b) Seguridad**

- Una red de seguridad encargada de proteger los bienes patrimoniales, y la seguridad personal.
- Alarmas de intrusión: Se activa el momento de ingreso de un intruso a la edificación.

- Cierre de persianas en horario fijo por el usuario, brindando simulación de presencia.

### **c) Comunicaciones**

Son los sistemas o infraestructuras de comunicaciones que posee el hogar.

- Comunicar todos los dispositivos entre sí en una única central de procesos.
- Realizar Informes de consumo y costes.
- Transmisión de alarmas.
- Intercomunicaciones.

### **d) Accesibilidad**

Cuando una persona sufre de alguna discapacidad es aconsejable manejar los sistemas o dispositivos a través de un control remoto.

La domótica permite suplir limitaciones de las personas incluyendo discapacitados y personas mayores favoreciendo la accesibilidad dentro de una edificación.



## CAPÍTULO II

### 2. ARQUITECTURA DEL SISTEMA

#### 2.1 ARQUITECTURA DEL SISTEMA

En un sistema domótico existen varias arquitecturas diferentes:

- **Arquitectura Centralizada:** Un controlador central recibe información de múltiples sensores procesa y genera las órdenes oportunas para los actuadores.
- **Arquitectura Distribuida:** En todos los módulos sean sensores o actuadores la inteligencia del sistema está distribuida. Ejemplo: sistemas de cableado en bus, o redes inalámbricas.
- **Arquitectura Mixta:** Tiene varios pequeños dispositivos que adquieren y procesan la información de múltiples sensores y la transmite al resto de dispositivos distribuidos por la edificación siendo así una arquitectura descentralizada por ejemplo. aquellos sistemas basados en ZigBee y totalmente inalámbricos.

##### 2.1.1 Elementos de una instalación domótica

- Central de gestión PLC
- Sensores o detectores
- Actuadores
- Medio para la comunicación, como puede ser la red eléctrica existente.

- Teclado electrónico.
- Computador con el sistema de control y gestión de la edificación.

### 2.1.2 Clasificación de tecnologías de redes domésticas

- a) Interconexión de dispositivos:
  - IEEE 1394 (FireWire).
  - Bluetooth.
  - USB: El USB 2.0 el cable tiene cuatro líneas, dos líneas para datos, una de corriente y una de tierra, en el USB 3.0 tienen cinco líneas, dos se usan para el envío de información y otras dos para la recepción, se permite el tráfico bidireccional al mismo tiempo.
  - IrDA: Estándar físico para transmisión y recepción de datos por rayos infrarrojo.
- b) Redes de control y automatización:
  - Bus SCS.
  - KNX.
  - ZigBee.
  - X10, no necesita instalación, utiliza la red eléctrica de la casa.
- c) Redes de datos:
  - HomePlug.
  - HomePNA.
  - Wi-Fi.
  - Ethernet.

### 2.1.3 Protocolos

- **X10:** Protocolo de comunicaciones controla remotamente los dispositivos eléctricos, usa los enchufes eléctricos por lo que no

necesita cableado. Es de código abierto y el más difundido. Poco fiable frente a ruidos eléctricos. (BOTERO & LONDOÑO, 2003)

- **KNX/EIB:** Bus de Instalación Europeo.
- **ZigBee:** Protocolo estándar, recogido en el IEEE 802.15.4, de comunicaciones inalámbrico.
- **OSGi:** Open Services Gateway Initiative. Diseña plataformas posibles para proveer múltiples servicios con especificaciones abiertas de software. Es compatible con Jini o UPnP.
- **LonWorks:** Plataforma estandarizada para el control de edificios, edificaciones, industria y transporte.
- **Universal Plug and Play (UPnP):** Arquitectura software abierta y distribuida permite el intercambio de información y datos a los dispositivos conectados a una red.
- **Modbus:** Protocolo libre de comunicación, Modbus RTU a través de RS-485 o a través de Modbus TCP Ethernet.
- **BUSing:** Es una tecnología de domótica distribuida, permite que los dispositivos conectados trabajen sí mismos.
- **INSTEON:** Protocolo de comunicación con topología de malla de banda doble a través de corriente portadora y radio frecuencia. (BOTERO & LONDOÑO, 2003)

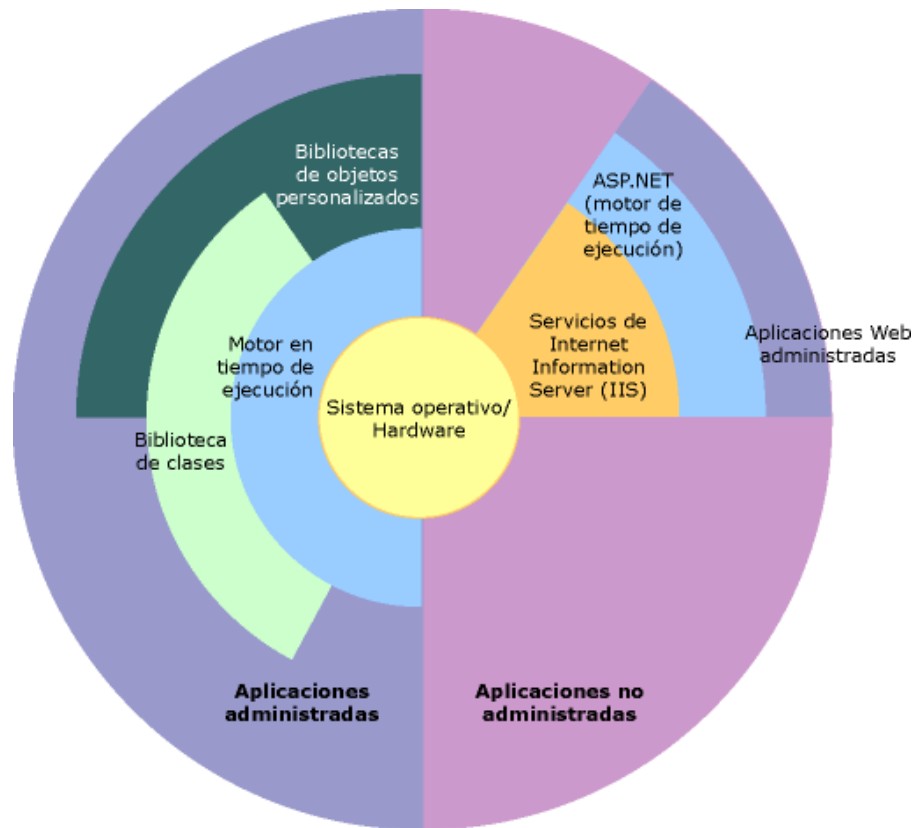
## 2.2 NET FRAMEWORK 4.0

.NET Framework versión 4. .NET Framework es un componente integral de Windows permite la compilación y ejecución de aplicaciones y servicios Web. Los componentes clave de .NET Framework son CLR (Common Language Runtime) y la biblioteca de clases .NET Framework, que incluye ADO.NET, ASP.NET, formularios Windows Forms y Windows Presentation Foundation (WPF). .NET Framework provee un entorno de ejecución

administrado, un desarrollo e implementación simplificada y la integración con una gran variedad de lenguajes de programación. (Microsoft, 2014)

El diseño de .NET Framework está enfocado a cumplir los siguientes objetivos:

- Proporcionar un entorno de programación orientada a objetos, almacena y ejecuta de forma local el código de los objetos, pero distribuida en Internet o ejecutar de forma remota.
- Minimizar los conflictos en el despliegue y versionado de software.
- Promover la ejecución segura del código, incluso creado por terceros desconocidos o que no son de plena confianza.
- Eliminar los problemas de rendimiento de los entornos en los que se utilizan scripts o intérpretes de comandos.
- Ofrecer al programador una experiencia coherente entre tipos de aplicaciones muy diferentes, como las basadas en Windows o en el Web.
- Establecer la comunicación en estándares del sector para asegurar que el código de .NET Framework se puede integrar con otros tipos de código. (Microsoft, 2014)



**Figura 2.1.** .NET Framework en contexto

**Fuente:** .NET Framework 4. [msdn.microsoft.com](http://msdn.microsoft.com)

## 2.3 BASE DE DATOS MICROSOFT SQL SERVER 2008 R2 EXPRESS

Microsoft SQL Server 2008 R2 Express con Service Pack2 es una base de datos gratuita y con características para desarrollar, implementar y activar pequeñas aplicaciones de servidor, web y de escritorio, así como para su redistribución a través de ISV. (Microsoft, 2015)

### 2.3.1 Características SQL Server 2008 R2 SP2 Express

- Admite los procedimientos, funciones y vistas almacenados.

- Almacena todo tipo de datos empresariales con soporte nativo para datos relacionales, XML, FILESTREAM y datos espaciales.
- Rendimiento mejorado, facilidad de uso y visualización además integra con Microsoft Office 2007 en SQL Server Reporting Services.
- Simplifica las tareas de desarrollo mediante el aprovechamiento de las capacidades existentes de T-SQL, ADON.NET Entity Framework y LINQ.
- Integrado con Visual Studio y Visual Web Developer. (Microsoft, 2015)

### 2.3.2 Contenido SQL Server 2008 R2 SP2 Express Editions

- **SQL Server 2008 R2 Express with Tools:** Edición principal de Express que es compatible con tareas de desarrollo. Incluye el motor de base de datos de SQL Server 2008 y SQL Server Management Studio Express.
- **SQL Server 2008 R2 Express con Advanced Services:** Amplía SQL Server 2008 Express with Tools con el fin de proporcionar compatibilidad para la búsqueda de texto completo integrada y Reporting Services.
- **SQL Server 2008 R2 Express (únicamente en tiempo de ejecución):** Incluye solamente el motor de base de datos de SQL y se diseñó para su desarrollo y redistribución por parte de ISV.
- **SQL Server 2008 R2 SP2 Management Studio Express:** Herramienta de administración gráfica gratuita y fácil de usar para la configuración y administración de SQL Server 2008 R2 SP2 Express. Puede asimismo administrar instancias del motor de base de datos de SQL Server que hayan sido creadas con una edición de SQL Server 2008 R2 SP2. (Microsoft, 2015)

## **2.4 PROGRAMACIÓN DE MICROCONTROLADORES**

### **2.4.1 Concepto de Microcontrolador**

Un microcontrolador es un circuito integrado, tiene toda la arquitectura de un computador, posee memoria RAM, EEPROM, y circuitos de entrada y salida. Realiza tareas como compuertas AND, OR, NOT, NAND, conversores A/D, D/A, temporizadores, decodificadores, entre otros. Es de pequeño tamaño y simplifica a todo el diseño de una placa en varios casos.

Un microcontrolador de fábrica, es decir, al inicio es solamente un circuito que no realiza ninguna función, por lo que este debe ser programado para realizar tareas simples o complejas como control de robots.

### **2.4.2 Características del Microcontrolador PIC16F628A**

El PIC 16F628 incorpora tres partes importantes que son:

- Procesador tipo RISC (Procesador con un Conjunto Reducido de Instrucciones)
- Procesador segmentado
- Arquitectura HARVARD

Estas características permiten que el PIC ejecute instrucciones dentro de un ciclo de instrucción. La estructura segmentada del PIC realiza simultáneamente las dos fases en que se descompone cada instrucción, ejecución de la instrucción y búsqueda de la siguiente. (Foro de Electronica Básica, 2015)

La arquitectura Harvard realiza la separación de los dos tipos de memoria permitiendo acceder en forma simultánea e independiente a la memoria de datos y a la de instrucciones. La ventaja de tener memorias separadas hace que cada una tenga el ancho y tamaño más adecuado.

<b>Característica</b>	<b>Descripción</b>
Memoria de programa Flash	2048 x 14
Memoria de datos RAM	224 x 8
Memoria de datos EEPROM	128 x 8
Pines de entrada/salida	16
Comparaciones de voltaje	2
Interrupciones	10
Timer 8/16 bits	3
Módulos PWM/CCP	Si
Comunicación serial USART	Si
Velocidad de operación	hasta 20MHz con oscilador externo
Oscilador interno RC (resistencia condensador)	4MHz calibrado de fábrica al $\pm 1$ %.
PILA	8 niveles
oscilador	8 configuraciones
Procesador (arquitectura)	Harvard
Conjunto reducido de instrucciones RISC	(35) gama media
Instrucciones de un ciclo excepto los saltos	(200ns por instrucción a 20MHz)
Resistencias Pull-up	programables en el puerto B
Pin RA5 MCLR	programable como reset externo o pin de entrada
Rango de operación	desde 3Vcd hasta 5.5Vcd
pines de E/S	15 más 1 sólo de entrada (RA5).



Temporizador perro guardián WDT	independiente del oscilador
Programable	con bajo voltaje LPV (5Vcd.)
Programación serial en circuito ICSP por 2 pines	RB6 reloj y RB7 datos
Código de protección	programable por sectores
Memoria de programa FLASH	2048K de 100.000 ciclos escritura/borrado
Memoria de datos EEPROM	1.000.000 ciclos escritura/borrado de 100 años retención
circuitos comparadores análogos	2 con entradas multiplexadas
3 Timers	Timer 0 a 8 bits, Timer 1 a 16 bits y Timer 2 a 8 bits
Módulos CCP	captura compara 16 bits y PWM, modulación de ancho de pulso 10 bits
fuentes de interrupción	10
Módulo de comunicación serial	USART/SCI
Capacidad de corriente para encender diodos led directamente	(25mA E/S) por cada pin.
oscilador interno RC	4MHz, MCLR (master clear) programable
conectar al pin 14	a +5Vcd
Conectar pin 5	a tierra (0Vcd)

**Tabla 2.1:** Características del PIC 16F628A. (Foro de Electronica Básica, 2015)

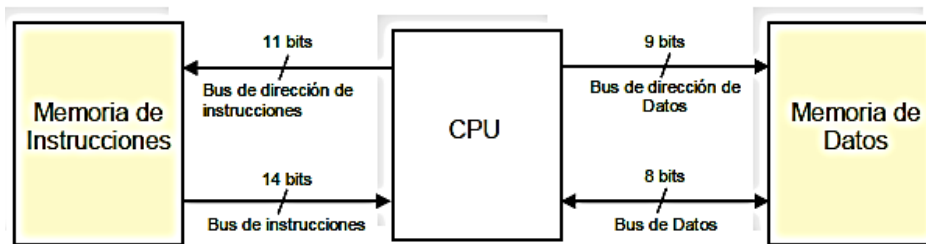
**Fuente:** Circuitos Electrónicos. [Circuitoselectronicos.org](http://Circuitoselectronicos.org)

### 2.4.3 Arquitectura del PIC16F628A

Utiliza un procesador con arquitectura Harvard, consigue un buen rendimiento en el procesamiento de las instrucciones, utiliza dos bloques de memorias independientes:

- Contiene instrucciones 14 líneas para las instrucciones.

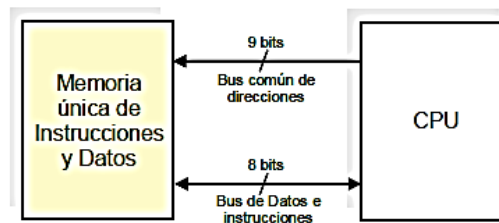
Se realiza operaciones de acceso lectura o escritura simultáneamente en las dos memorias, este proceso se llama paralelismo. (Otrebeh, 2015)



**Figura 2.2** Arquitectura Harvard

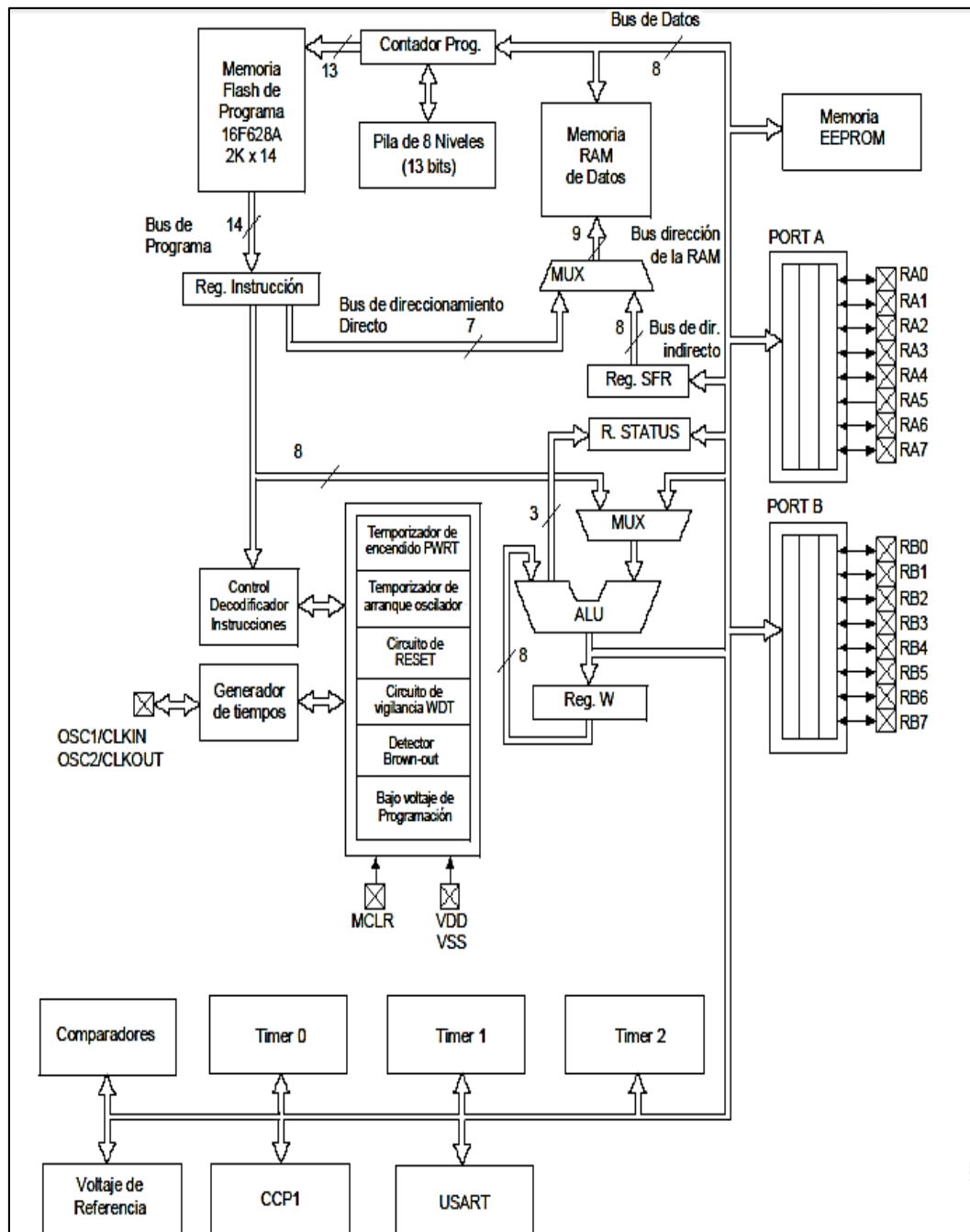
**Fuente:** Características del Pic 16f628a. es.scribd.com

En la arquitectura Von Neumann tiene memoria única almacena datos e instrucciones en forma indistinta, comparte el mismo bus. Su conexión interna es mediante buses, existe la conexión de tres memorias: EEPROM, RAM y FLASH.



**Figura 2.3** Arquitectura Von Neumann

**Fuente:** Características del Pic 16f628a. es.scribd.com

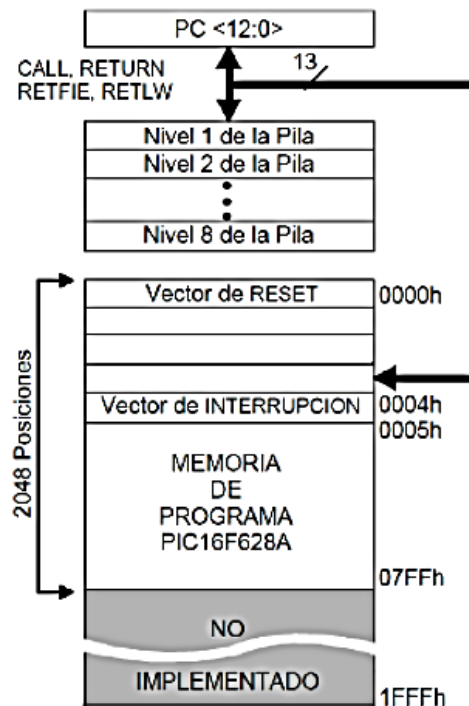


**Figura 2.4** Diagrama de los Bloques funcionales del PIC

**Fuente:** Características del Pic 16f628a. es.scribd.com

## 2.4.4 Memoria de programa del PIC16F628A

La memoria de programa es no volátil tipo FLASH, es rápido en el proceso de escritura y borrado eléctrico, dispone de mayor capacidad de almacenamiento hasta 100.000 ciclos de escritura y borrado. (Otrebeh, 2015)



**Figura 2.5** Mapa de la memoria de programa del PIC

**Fuente:** Características del Pic 16f628a. es.scribd.com

Tiene 8196 posiciones de 14 bits cada una, se ha implementado las 2048 primeras posiciones, la dirección 0000h es reservada para el vector reset y la 0004h es reservada para el vector de interrupción. Los 11 primeros bits de direcciones se usan en el contador ignorando los demás bits. (Reyes C. A., 2004)

#### 2.4.5 Memoria de datos del PIC16F628A

El PIC16F628A, tiene dos tipos de memorias de datos:

**RAM o SRAM (Random Access Memory).**- Memoria de acceso casual (volátil), tiene dos tipos de datos, los registros de propósito general (GPR) almacena las variables y los registros especiales (SFR) que llevan el conteo del temporizador, contador de programa, estado de los puertos, entre otros. Tiene 512 líneas de 8 bits cada una y está particionada por 4 bancos; el banco 0, banco 1, banco 2 y banco 3, cada banco con 128 bytes, su acceso lo realiza los bits RP1 y RP0 del registro STATUS, los registros de funciones especiales ocupan la mayoría de los bytes. Existe un total de 224 bytes disponibles para el usuario (Otrebeh, 2015)

Dir. indirecto (1)	00h	Dir. indirecto (1)	80h	Dir. indirecto (1)	100h	Dir. indirecto (1)	180h
TMR0	01h	OPTION	81h	TMR0	101h	OPTION	181h
PCL	02h	PCL	82h	PCL	102h	PCL	182h
STATUS	03h	STATUS	83h	STATUS	103h	STATUS	183h
FSR	04h	FSR	84h	FSR	104h	FSR	184h
PORTA	05h	TRISA	85h		105h		185h
PORTB	06h	TRISB	86h	PORTB	106h	TRISB	186h
	07h		87h		107h		187h
	08h		88h		108h		188h
	09h		89h		109h		189h
PCLACH	0Ah	PCLATH	8Ah	PCLATH	10Ah	PCLATH	18Ah
INTCON	0Bh	INTCON	8Bh	INTCON	10Bh	INTCON	18Bh
PIR1	0Ch	PIE1	8Ch		10Ch		18Ch
	0Dh		8Dh		10Dh		18Dh
TMR1L	0Eh	PCON	8Eh		10Eh		18Eh
TMR1H	0Fh		8Fh		10Fh		18Fh
T1CON	10h		90h				
TMR2	11h		91h				
T2CON	12h	PR2	92h				
	13h		93h				
	14h		94h				
CCPR1L	15h		95h				
CCPR1H	16h		96h				
CCP1CON	17h		97h				
RCSTA	18h	TXSTA	98h				
TXREG	19h	SPBRG	99h				
RCREG	1Ah	EEDATA	9Ah				
	1Bh	EEADR	9Bh				
	1Ch	EECON1	9Ch				
	1Dh	EECON2 (1)	9Dh				
	1Eh		9Eh				
CMCON	1Fh	VRCON	9Fh		11Fh		
96 Bytes Registros Propósito General	20h	80 Bytes Registros Propósito General	A0h	48 Bytes Registros Propósito G.	120h	acceso 70h – 7Fh	1EFh
	70h		EFh		150h		1F0h
	7Fh		F0h		16Fh		
			FFh		170h		
					17Fh		
							1FFh

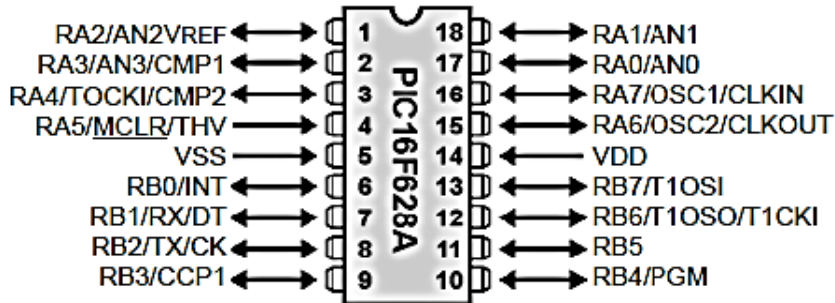
Posiciones no implementadas      (1) No es un registro físico

**Figura 2.6** Mapa de la memoria de datos SRAM  
 Fuente: Características del Pic 16f628a. es.scribd.com

**EEPROM.**- Memoria auxiliar (no volátil), capacidad de 128 posiciones de 8 bits cada una, se puede acceder a ella a través de la programación, almacena datos que se conservan aun sin alimentación eléctrica (retención de datos mayor a 100 años).

#### 2.4.6 Diagrama de Pines y Funciones del PIC16F628A

Utiliza dos pines de alimentación, y 16 pines que pueden ser configurados como entradas o salidas, algunos tienen funciones especiales. Tiene dos puertos (A y B) cada uno con 200mA, así cada pin tiene 25mA.



**Figura 2.7** Presentación del PIC 16F628A y su diagrama de pines.

**Fuente:** Características del Pic 16f628a. es.scribd.com

NOMBRE	PIN	DESCRIPCIÓN
RA0/AN0	17	Pin bidireccional E/S, entrada comparador análogo.
RA1/AN1	18	Pin bidireccional E/S, entrada comparador análogo.
RA2/AN2/VREF	1	Pin bidireccional E/S, entrada comp. análogo y voltaje de referencia.
RA3/AN3/CMP1	2	Pin E/S, entrada comp. análogo y salida del comparador análogo 1.
RA4/T0CKI/CMP2	3	Pin E/S, entrada reloj TIMER0 y salida del comparador análogo 2.
RA5/MCLR/VPP	4	Pin de entrada, en modo MCLR activa RESET externo.

RA6/OSC2/CLKOUT	15	Pin E/S, entrada oscilador externo, salida de ¼ de la frecuencia OSC 1.
RA7/OSC1/CLKIN	16	Pin E/S, entrada oscilador externo, entrada del reloj externo.
RB0/INT	6	Pin E/S, resistencia Pull-Up programable, entrada de interrupción ext.
RB1/RX/DT	7	Pin E/S, resist. Pull-Up, entrada dato RS232, E/S dato serial asincrónico.
RB2/TX/CK	8	Pin E/S, resist. Pull-Up, salida dato RS232, E/S señal de reloj asincrónico.
RB3/CCP1	9	Pin E/S, resist. Pull-Up, módulo CCP/PWM entrada o salida.
RB4/PGM	10	Pin E/S, resist. Pull-Up, entrada del voltaje bajo de programación.
RB5 Pin E/S,	11	Pin E/S, resistencia Pull-Up programable.
RB6/T1OSO/T1CKI	12	Pin E/S, resist. Pull-Up, salida oscilador TIMER1, entrada reloj de ICSP.
RB7/T1OSI	13	Pin E/S, resist. Pull-Up, entrada oscilador TIMER1, E/S datos de ICSP

**Tabla 2.2:** PIC16F628A descripción y funciones especiales de los pines.

**Fuente:** Microcontroladores PIC. epoch.edu.ec

#### 2.4.7 Programación en MicroCode Studio

MicroCode Studio es un IDE (entorno de desarrollo integrado), para programar los microcontroladores PIC, Primero se debe seleccionar el modelo del PIC 16F628A, 16F877A, etc., escribir el programa y guardar con cualquier nombre, luego compilar, si el programa está sin errores compilará y mostrará en la parte inferior izquierda el espacio que requiere en el PIC, se crean automáticamente tres archivos: .mac, .asm y .hex, este último se debe grabar en el microcontrolador. En la figura 2.8 se muestra el entorno de MicroCode Studio y sus partes.



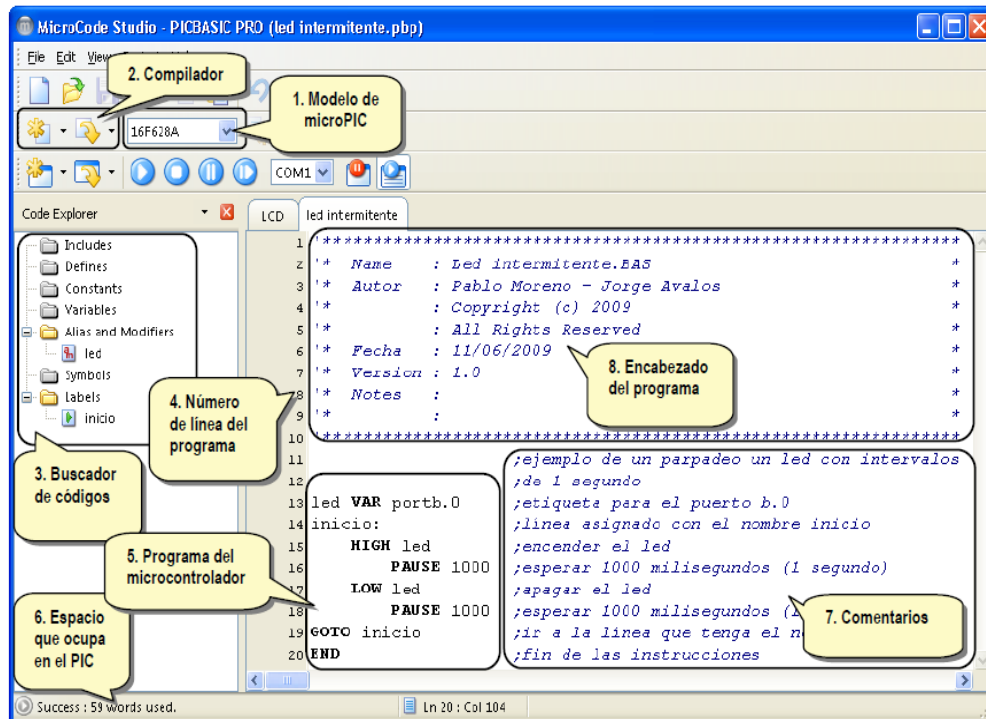


Figura 2.8 Partes y entorno de MicroCode Studio.

Fuente: La Autora

**1. Modelo de microPIC:** En este ítem se selecciona el modelo de PIC que se va a utilizar ejemplo: 16F627, 16F628, 16F818, 16F627A 16F628A 16F819, 16F877A, 16F84A, etc.

**2. Compilador:** Este botón sirve para compilar el programa y crea tres archivos. asm, .mac, y el .hex, el .mac sólo sirve para PicBasic Pro y el .asm, para ver en ensamblador se puede abrir un bloc de notas.



**Compile Only - F9:** Compila el programa lo cambia a ensamblador y crea el .hex.



**Compile and Program - F10:** Este botón tiene doble función, la primera solo realiza igual que F9, la segunda llama al programador ICProg, es aconsejable utilizarlo una sola vez.

**3. Buscador de códigos:** Es un explorador cuando se crea una variable, un define, o crear algún nombre de línea este se incluye en esta sección, así se puede saber qué componentes incluyen en el programa.

**4. Número de línea del programa:** Por defecto es deshabilitado sirve para encontrar errores indicando el número de la línea en donde se halla el error. Este es el tamaño en líneas que ocupa en basic.

**5. Programa del microcontrolador:** Aquí se escribe el programa, MicroCode reconoce palabras clave como VAR, HIGH, LOW, PAUSE, etc., y las resalta con mayúsculas y negrillas.

**6. Espacio que ocupa en el PIC:** Aparece cuando ya se compila el programa es el espacio que se requiere en la memoria FLASH del PIC se debe observar si es espacio es suficiente del PIC de lo contrario debe cambiarse por un PIC de mayor capacidad.

Es espacio disponible del PIC 16F628A es de 2048 palabras.

**7. Comentarios:** Se los debe emplear en todo momento, debido a que en un tiempo determinado puede no recordar como lo hizo o cuál es su función cada una de las instrucciones. Antes de escribir el comentario se debe anteponer un punto y coma (;).

**8. Encabezado del programa:** Son comentarios se incluye: nombre, fecha, autor, y una explicación breve del uso del programa. Una forma de realizar este comentario es dar clic en View / Editor Options / Program header, así aparecerá automáticamente cada que se abra una nueva página.

## 2.4.8 Identificación de Errores en la Compilación

Al momento de compilar un programa si en el existe errores este los muestra para su corrección.

MENSAJE	EXPLICACIÓN
Syntax error	Error de sintaxis, mal escrito, falta o está demás una letra
Bad expresión	Mala expresión, mal escrito, falta o está demás una letra
ID pep is not a LABEL	La línea pep no es un nivel, o nombre de línea incorrecto
For without a matching next	Cuando falta un NEXT.
next without a matching for	Cuando falta un FOR Ejemplo. Fo x = 1 to 9
undefined symbol "portc"	Cuando se pone un puerto que no dispone el PIC
80000 numeric overflow	Exceso del valor límite Ejemplo. <b>PAUSE</b> 80000
bad token "."	No se colocó el número del pin 1, 2, 3. Ejemplo. <b>LOW</b> portb.
bad variable modifier: .O.	Ejemplo. <b>LOW</b> portb.O puso la letra (O) en vez del cero ( 0 )
undefined symbol "cncom"	Indica que no existe ese registro en el PIC seleccionado
code crossed boundary @800h	Es una precaución que indica que el programa sobrepasa las 2048 líneas de programación, pero si compila no es un problema.

**Tabla 2.3:** Errores de MicroCode Studio más comunes

**Fuente:** Microcontroladores PIC. epoch.edu.ec

## 2.5 PATRONES DE DISEÑO MVC (MODELO VISTA CONTROLADOR)

El patrón de arquitectura MVC (Modelo Vista Controlador) es un patrón que define la organización independiente del Modelo (Objetos de Negocio), la Vista (interfaz con el usuario u otro sistema) y el Controlador (controlador del workflow de la aplicación). (Madrid, 2015)

De esta forma, Se divide al sistema en tres capas: encapsulación de los datos, la interfaz y la lógica interna o controlador.

El patrón de arquitectura MVC está compuesta por:

- **Modelo:** Contiene el núcleo de la funcionalidad (dominio) de la aplicación. Encapsula el estado de la aplicación. No sabe nada es independiente del Controlador y la Vista.
- **Vista:** Es la ventana o ventanas que el cliente ve accede al Modelo pero no puede cambiar su estado.
- **Controlador:** Reacciona a la petición del Cliente, ejecutando la acción adecuada y creando el modelo pertinente.

### 2.5.1 Unión del modelo con la vista y el controlador

El modelo puede ser asociado a múltiples vistas y controladores pero cada vista solo puede ser asociada a un único controlador, tiene una variable de tipo controler que notifica a la vista cuál es su controlador o modelo asignado. La variable View del controlador apunta a la vista, esto permite enviarse mensajes directos el uno al otro y al mismo tiempo, a su modelo.

La vista es la comunicación entre los elementos del patrón MVC. Cuando la vista recibe un mensaje para el modelo o al controlador, lo registra como el

modelo que se comunicará y apunta con la variable controller al controlador asignado, enviando su identificación y se establezca en su variable view el identificador de la vista y así se opere conjuntamente. La vista deshace estos procesos y se quita a sí misma como dependiente del modelo y libera al controlador.

### **2.5.2 Implementación del Modelo Vista Controlador: Struts**

Mejora la reutilización, flexibilidad y extensibilidad del resto de elementos de las aplicaciones.

ActionServlet es un componente de una aplicación basada en Struts. Este servlet, tramita peticiones de clientes delegando a un componente definido por el usuario por cada petición. El Servlet es la parte central del framework. No es necesario utilizar el Servlet ActionServlet para hacer peticiones a una JSP que contengan o no "tag libraries" de Struts, El ActionServlet (controlador) de Struts permite capturar y encaminar las peticiones HTTP que llegan a la aplicación (toma la decisión y envía la petición HTTP), a otros componentes de aplicación. Estos pueden ser páginas JSP o instancias de una subclase de la clase org.apache.struts.action.Action que el propio framework suministra.

## **2.6 SEGURIDAD INFORMÁTICA**

Para que un sistema de información seguro y confiable es necesario diseñar normas, procedimientos, métodos y técnicas.

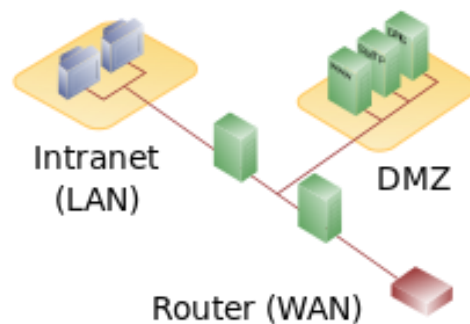
Se rige a la protección de la parte física y lógica computacional, especialmente, la información contenida. Existe una serie de estándares, reglas, métodos, herramientas y leyes que permiten minimizar estos riesgos.

Evitar que información confidencial llegue a manos de otras personas.  
(Fundación Wikimedia, Inc., 2015)

### 2.6.1 Técnicas para asegurar el sistema

La información es activo más importante que se posee un sistema informático. Es necesario aplicar barreras y procedimientos que resguarden el acceso a los datos y sólo permitirlo a los usuarios autorizados, esta es la mejor técnica de seguridad.

Ejemplo dos firewalls crean una zona informática desmilitarizada donde están servidores que dan servicio a la empresa y su relación con Internet. El elemento directamente expuesto a Internet es el router, convirtiéndose en el más vulnerable.



**Figura 2.9** Zona informática desmilitarizada

**Fuente:** Seguridad informática. Wikipedia

Cada sistema requiere por lo menos de un medio de protección a cada ataque.

Las de medidas para asegurar un sistema son:

- **Utilizar técnicas de desarrollo:** Cumplir con criterios de seguridad de uso para todo el software que se implante, empezando por estándares y el personal concienciado con la seguridad.
- **Implantar medidas de seguridad físicas:** Ubicar sistemas de protección de incendios, inundaciones, protecciones eléctricas (contra apagones y sobretensiones), sistemas de control de accesos, etc.
- **Codificar la información:** Criptología, criptografía y criptociencia. Añadirlos a todos los puntos de acceso de la información.
- **Contraseñas difíciles:** No deben ser tomadas como contraseñas datos informativos personales de un usuario son fácilmente deducidas además deben ser cambiadas periódicamente, tener la suficiente complejidad para que el atacante no pueda deducirla por medio de programas informáticos. Usar certificados digitales mejora la seguridad.
- **Vigilancia de red:** Suele ser el medio habitual de acceso de los ataques, pueden obtener información sin acceder a las fuentes de la misma. Por la red circula la información de ficheros informáticos, correo electrónico, mensajería instantánea, conversaciones telefónicas (VoIP), navegación Internet, lecturas y escrituras a bases de datos, etc. En la red inalámbrica es mayor la posibilidad de vulnerar la seguridad por lo que se debe adoptar medidas adicionales.
- **Redes perimetrales de seguridad:** Genera reglas de acceso fuertes entre usuarios - servidores no públicos y equipos publicados. Las reglas más débiles permiten el acceso a ciertos equipos y nunca a datos, esto permite dos niveles de seguridad.
- **Tecnologías repelentes o protectoras:** Los antivirus, cortafuegos, antispyware o llaves de protección.

- **Los sistemas de información deben actualizarse con aplicaciones** que impacten más en la seguridad.
- **Copias de seguridad:** Sistemas de respaldo remoto para mantener la información en dos ubicaciones de forma asíncrona.
- **Controlar el acceso a la información** (tipo Active Directory, LDAP, listas de control de acceso). Las formas de conseguirlo son:
  - Restringir el acceso (de personas de la empresa y de las que no lo son) a los programas y archivos.
  - Asegurar que al manipular el sistema no se pueda modificar los programas ni archivos que no le correspondan al usuario en cuestión. (sin una supervisión minuciosa).
  - Asegurar que al utilizar un proceso se utilice los datos, archivos y programas correctos para el mismo.
  - Se debe asegurar que al transmitir la información sea la misma que reciba el destinatario y no le llegue a otro.
  - Realizar una jerarquía informática para organizar a los empleados, con claves distintas y permisos establecidos, para cada aplicación o sistema empleado.

### **2.6.2 Respaldo de información**

Sacar copias de seguridad o backups para proteger los datos ya que la información es el activo más importante de una empresa, puede ser afectada por factores como: robos, incendios, daños de disco, virus u otros. Las copias de seguridad se deben hacer de dos formas, la primera vez que se determine sacar debe ser completa (los datos son almacenados en su totalidad) y después deben hacerse copias de seguridad incrementales (para respaldar los



últimos cambios realizados backup). La organización debe elaborar un plan de backup en función del tamaño generado de información y la cantidad de equipos críticos.

Un sistema de respaldo utiliza las siguientes características:

- **Continuo:** Es continuo y automático el respaldo de datos. No debe intervenir en las actividades que realiza un usuario debe ser transparente.
- **Seguro:** Incluir cifrado de datos, debe hacerse localmente en el equipo antes de enviar la información.
- **Remoto:** Los datos deben alojarse en dependencias alejadas de la organización.
- **Mantenimiento de versiones anteriores de los datos:** Guardar siempre un punto de recuperación del sistema. Ejemplo: versiones diarias, semanales y mensuales de los datos.

### 2.6.3 Protección contra virus

Los virus son ataques a los sistemas y a la información que sostienen. Se debe evitar su contagio vigilando los equipos y los medios de acceso a ellos, principalmente la red.

#### A. Control del software instalado

Tener instalado en la máquina únicamente el software necesario para reducir riesgos. Controlar el software, asegurar la calidad de procedencia del mismo (programas sin licencia pueden aumentar los riesgos). Se debe tener un listado de programas para saber cuál instalar en caso de calamidad.

## **B. Control de la red**

Los lugares de entrada en la red son el correo, páginas web, entrada de ficheros desde discos, o de otros equipos ajenos (portalitos).

El número de recursos de red debe mantenerse en su mayoría en modo lectura, esto impide que equipos infectados propaguen virus. Se debe reducir al mínimo los permisos de los usuarios.

El acceso a internet tiene que ser controlado y monitorizado para en fases de recuperación detectar cómo se ha introducido el virus.

### **2.6.4 Protección física de acceso a las redes**

Existen medidas que se pueden usar para impedir que usuarios no autorizados puedan acceder dependiendo del medio físico a proteger ya sea cableado o inalámbrico.

## **2.7 APLICACIÓN METODOLOGIA RUP**

RUP es un modelo de software se usa para el desarrollo de software a gran escala, se aplica un proceso continuo de pruebas y retroalimentación, garantiza el desempeño de estándares de calidad. El proceso está definido en términos de actividades, objetivos, metas estratégicas y artefactos (documentación) para cada fase de desarrollo. Así el recurso humano puede optimizar sus habilidades, competencias y capacidades asumiendo roles específicos con responsabilidad.

## **2.7.1 Fases RUP**

### **A. Fase de concepción**

Define, limita el alcance, identifica los riesgos potenciales, propone una visión general de la arquitectura de software y produce el plan de las fases y el de iteraciones del proyecto.

### **B. Fase de elaboración**

Seleccionar y desarrollar los casos de uso para definir la arquitectura base del sistema, realizar la especificación de cada caso de uso así como el primer análisis del dominio del problema diseñando la solución preliminar.

### **C. Fase de construcción**

Aquí se debe completar la funcionalidad del sistema, clasificando los requerimientos pendientes, de acuerdo a las evaluaciones de los usuarios realizar cambios para las mejoras del proyecto.

### **D. Fase de transición**

Se verifica que el software cumpla con las especificaciones del proyecto, se ajusta los errores hallados en las pruebas de aceptación, capacita a los usuarios y provee el soporte técnico necesario. EL producto queda listo para los usuarios finales.

## 2.7.2 Principales Características

- Tiene un esquema de tareas y responsabilidades asignadas (quién hace, qué, cuándo y cómo).
- Su desarrollo es iterativo
- Administra requisitos
- Su arquitectura se basa en componentes
- Control de cambios
- Modela visualmente el software
- Verifica la calidad del software

## 2.7.3 Especificación de las Fases

- Se delimita el alcance.
- Identifica las entidades o actores con las va a interactuar.
- Identifica casos de uso.

El proceso RUP comprende:

**Proceso:** Las etapas de esta sección son:

- Modelado de negocio
- Requisitos
- Análisis y Diseño
- Implementación
- Pruebas
- Despliegue

**Soporte:** En esta parte nos conseguimos con las siguientes etapas:

- Gestión del cambio y configuraciones
- Gestión del proyecto
- Entorno
- El proceso de desarrollo iterativo:
- Inicio (También llamado Incepción)
- Desarrollo (También llamado Implementación, Construcción)
- Cierre (También llamado Transición) (GrupNADD, 2012)

#### 2.7.4 Artefactos

Realiza varios artefactos para comprender el análisis y el diseño del sistema. Estos artefactos son:

##### **Inicio:**

- Documento Visión
- Especificación de Requerimientos

##### **Elaboración:**

- Diagramas de caso de uso

##### **Construcción:**

- Documento Arquitectura que trabaja con las siguientes vistas:

##### **Vista Lógica:**

- Diagrama de clases
- Modelo E-R (Si el sistema así lo requiere)

##### **Vista de Implementación:**

- Diagrama de Secuencia
- Diagrama de estados
- Diagrama de Colaboración

##### **Vista Conceptual:**

- Modelo del dominio

**Vista física:**

- Mapa de comportamiento a nivel del hardware.

## **2.8 GESTIÓN Y CONTROL INTELIGENTE A TRAVÉS DE WIRELESS**

### **2.8.1 Funcionamiento del Sistema**

Una conexión en donde dos dispositivos establecen comunicación a través de ondas de radio, sin usar cables es denominada tecnología Wireless. No necesita licencia, o autorización de algún agente regulador de las comunicaciones.

En la red inalámbrica todos los ordenadores deben tener un adaptador de red inalámbrico que se conecta enviando y recibiendo ondas de radio a un transceptor (transmisor-receptor), situado en cualquier lugar, dentro del área de cobertura, sin necesidad del cableado.

La velocidad de transmisión de datos en una red inalámbrica es a 11 Mbps, permitiendo que las aplicaciones tengan mayor rapidez.

La red WIFI utiliza el estándar IEEE 802.11 es una aceptación internacional cuya banda de 2.4 GHz está disponible, con una velocidad de hasta 11 Mbit/s, 54 Mbit/s y 300 Mbit/s, respectivamente. (Informática Hoy, 2012)

En las conexiones de larga distancia (100 metros o más) existe una saturación del espectro radioeléctrico, por la masificación de usuarios. Wi-Fi se conecta a la red a distancias reducidas, de lo contrario existe riesgo de interferencias.

Es necesario seguir los siguientes pasos para hacer más seguro la red:

- Cambiar frecuentemente la contraseña de acceso, utilizando diversos caracteres (minúsculas, mayúsculas, números).
- Modificar el SSID que esta predeterminado.
- Desactivar el broadcasting SSID y DHCP.
- Configurar los dispositivos conectados con su IP (indicando qué dispositivos están autorizados para conectarse). Los protocolos de cifrado de datos (WEP, WPA, WPA2) para Wi-Fi codifican la información transmitida protegiendo la confidencialidad, proporcionada por los dispositivos inalámbricos.

- **WPA:** Las claves de acceso se insertan como dígitos alfanuméricos.

Los dispositivos Wifi, se dividen en dos grupos:

- Dispositivos de Distribución
- Dispositivos de Red.

En estos dispositivos se destacan routers, puntos de acceso y repetidores; Los puntos de acceso conectan dispositivos en forma inalámbrica a una red existente.

## 2.8.2 Análisis y Costos de Implementación Real del Sistema en una Edificación

### A. $\mu$ CIRCUITS CIA. Ltda

Costo de sistema domótico utilizando un PLC de bajo costo para las oficinas de  $\mu$ CIRCUITS CIA. Ltda.

Descripción	Costo Unitario	Cantidad	Costo Total
<b>Hardware</b>			
PLC KOYO DL06	272,00	1	272,00
TABLERO (Borneras, Relés, Protecciones, Cables y Fuentes)	180,00	1	180,00
Interfaz para Lectoras de Tarjetas	2,00	2	4,00
Lectora de Tarjetas	72,00	2	144,00
Cerradura Magnética	100,00	2	200,00
Contacto Magnético	1,70	2	3,40
Pulsador de Salida	10,00	2	20,00
Detector Fotoelectrónico	18,00	5	90,00
Detector Termovelocimétrico	27,00	1	27,00
Estación Manual de Incendios	50,00	1	50,00
Luz Estroboscópica con Sirena	25,00	1	25,00
Avisos de Salida de Emergencia	24,00	3	72,00
Lámpara de Emergencia	28,00	2	56,00
Sensor de Movimiento	12,00	3	36,00
Pulsador de Pánico	1,50	2	3,00
Cámara VIVOTEK TC5330	100,00	1	100,00
Cámara VIVOTEK IP7135	100,00	1	100,00
<b>Software</b>			
Licencia DirectSoft5	150,00	1	150,00
Licencia LabView	600,00	1	600,00
<b>Costo de Hardware y Software</b>			<b>\$2132,40</b>
<b>Diseño e Implementación</b>			
Diseño, Programación del PLC y HMI, e Implementación del Sistema			<b>\$1200,00</b>

**Figura 2.10** Costo Sistema Domótico  $\mu$ CIRCUITS CIA. Ltda

**Fuente:**  $\mu$ CIRCUITS CIA. Ltda



El costo de este sistema es relativamente bajo pero su construcción es manual además no utiliza Wireless para la comunicación.

### B. Sistema Inteligente para casas Loxone

de 11.000 € a 13.000 €	de 13.500 € a 15.500 €	desde 16.000 €
Opción A	Opción B	Opción C
INSTALACIÓN CONVENCIONAL	DOMÓTICA BÁSICA CON LOXONE	DOMÓTICA PREMIUM CON LOXONE

**Figura 2.11** Precios al mercado de Loxone

**Fuente:** Loxone Smart Home. loxone.com

Este sistema contiene: control de persianas, calefactores, iluminación, interruptor, sensores, control de acceso y alarma antirrobo. Pero solamente la domótica Premium abarca todos estos ítems, los demás reducen sus procesos para abaratar costos.

### C. Domintell

Ofrece sistemas domóticos estandarizados.

	<i>En Euros</i>		
Tipo de vivienda	Equipamiento estandar	Equipamiento lujoso	Equipamiento premium
Apartamento 2 habitaciones	2.200	5.900	8.800
Unifamiliar 3 habitaciones	4.200	8.900	12.700
Chalet 4 habitaciones	9.000	12.600	18.700

**Figura 2.12** Costos en Euros de sistema Domótico Domintell

**Fuente:** Aplicaciones domóticas. domintell.com

#### D. Sistema implementado en Ecuador

Instalación domótica en un condominio para el control de seguridad e iluminación implementado por la Escuela Superior Politécnica del Litoral

<b>Costos Parciales</b>	<b>VALOR</b>
Controladores	\$19981,18
Terminadores y fuentes	\$2987,65
Iluminación sensores y actuadores del área de departamentos	\$8840,99
Seguridad sensores y actuadores del área de departamentos	\$7308,08
Iluminación sensores y actuadores del área común por planta y externa	\$1407,12
Seguridad sensores y actuadores del área común por planta y externa	\$367,26
Cableado estructurado	\$1017,24
Software de gestión e interfaz de comunicación	\$ 2510,82
Costo de importación de los dispositivos	\$ 552,28
Costo de la mano de obra	\$ 3750
<b>COSTO TOTAL DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO EN DÓLARES</b>	<b>\$ 49315.22</b>

**Figura 2.13** Costos de Sistema Domótico en el Ecuador

**Fuente:** Escuela Superior Politécnica del Litoral

#### E. Costos de Implementación del proyecto en la Edificación

En el Ecuador se está implementando sistemas de seguridad y control pero aún no poseen tecnología Wireless, los costos son altos por lo que no es accesible fácilmente para la mayoría de habitantes.

Realizando el análisis en las diferentes empresas mencionadas anteriormente podemos observar que a diferencia de las empresas que poseen este sistema el proyecto presentado tiene los costos más bajos por lo que permite estar al alcance de cualquier persona. Además puede convertirse en un rubro adicional en las personas que adquieren un condominio, una casa, finca u otra edificación, sobre todo de aquellas donde su trabajo no les permite estar la mayoría de horas del día dentro de su vivienda.

### 2.8.3 Costos Reales de la Elaboración de los Circuitos

#### A. Materiales para la Construcción del Proyecto

DESCRIPCIÓN	COSTO ACTUAL	COSTO POR UNIDAD	COSTO REAL
SOFTWARE			
Base de Datos(Microsoft SQL 2008 R2 Express)	2699,00	2699,00	0,00
Microsoft Visual Studio 2010 .NET	845,00	845,00	0,00
<b>MicroCode Studio 4.0 - IDE</b>	50,00	50,00	0,00
<b>IC-prog – Programador de PIC</b>	100,00	100,00	0,00
<b>Pbp (PICBasic PRO Compiler 3.0)– Compilador para PIC</b>	50,00	50,00	0,00
HARDWARE			
Computador	800,00	800,00	800,00
Regulador	20,00	20,00	20,00
Corta picos	15,00	15,00	30,00
Impresora	350,00	350,00	0,00
MATERIALES DE OFICINA			
Uso de Internet	260,00		260,00
Impresiones, Copias	100,00		100,00
Anillados	40,00		40,00
CD, Memoria Flash	40,00		40,00
Movilización	150,00		150,00
			<b>1440,00</b>

**Tabla 2.4:** Materiales utilizados en la construcción del proyecto

Fuente: La Autora

#### B. Materiales Específicos del Circuito

Cantidad	Descripción	Precio Unitario	Precio Total
16	Resistencias 4.7K	0.02	0.32
1	Resistencia 510 1W	0.05	0.05
6	Resistencias 330	0.02	0.12

1	Resistencias 220	0.02	0.02
1	Resistencias 22K	0.02	0.02
4	Resistencias 1.5K	0.02	0.08
8	Resistencias 1.2K	0.02	0.16
12	Transistores 2N3904	0.4	4.8
3	Chicharras	1	3
1	Sirena	5	5
1	Fusible 3.5A	0.4	0.4
1	Zocalo Fusible	0.3	0.3
1	Bateria recargable seca de 12V a 7 AMP	25	25
20	Diodos rectificadores 1N4007	0.25	5
9	Diodos Led Rojos	0.2	1.8
2	Diodos Led Verdes	0.2	0.4
5	Cristales 4MHZ	0.5	2.5
10	Condensadores ceramicos 22 pf	0.1	1
1	Filtro de 1 $\mu$ f a 25V	0.1	0.1
5	Filtros 340 $\mu$ f a 250V	0.15	0.75
9	Reles	2	18
1	Pulsador de 4 contactos	0.6	0.6
9	Borneras de 2	0.35	3.15
26	Borneras de 3	0.5	13
1	TIP 110	1	1
5	Reguladores de 5V LM7805	0.7	3.5
1	Transformador de 12V a 3AMP	5	5
1	Fuente de poder de computadora	20	20
4	Zocalos de 18 Pines	0.4	1.6
1	Zocalo de 40 Pines	0.6	0.6
4	Pic16F628A	4	16
1	Pic16F877A	10	10
1	Baquelita	5	5
3	Baquelitas perforada	2.5	7.5
1	Acido	3	3
1	USR-WIFI232	80	80
1	Grabador de PICS USB	20	20
1	DB9 Hembra	2	2
2	Interruptores magneticos	4	8
1	Sensor Infrarojo	25	25
3	Interruptores final de carrera	1.2	3.6
1	Bus de datos de 8x2	3	3
1	Chapa eléctrica		0

1	Puerta prototipo	40	40
30	cable gemelo N°16	0.8	24
4	focos	4	16
3	boquillas	1.5	4.5
1	suelda de estaño delgada	5	5
1	cautín	5	5
1	protoboard	25	25
1	tablero	4	4
5	cables de red	0.5	2.5
1	tornillos	2	2
1	sensor de movimiento	30	30
1	motor	25	25
1	tool	6	6
1	tubo	5	5
1	pletinas	5	5
1	cuchilla	5	5
1	taipe	0.6	0.6
1	torno	16	16
1	pliegues	5	5
		Valor Total:	525.97

**Tabla 2.5:** Materiales utilizados en la construcción de los circuitos

**Fuente:** La Autora

**C. Total Gastos Empleados**

DESCRIPCIÓN	COSTOS FINALES
Materiales proyecto	1440,00
Materiales Circuito	525,97
<b>Inversión Total</b>	<b>1965,97</b>

**Tabla 2.6:** Inversión total del proyecto

**Fuente:** La Autora

## **CAPÍTULO III**

### **3. DESARROLLO DEL APLICATIVO**

#### **3.1 FASE INICIAL**

##### **3.1.1 Análisis y Definición de Requerimientos**

El software a generar es independiente en su totalidad, ya que no se relaciona con ningún otro módulo.

##### **3.1.2 Funciones del Producto**

El software gestionará las siguientes funciones: Seguridad de ingresos de usuarios, administración y control de usuarios, administración y control de empleados, ingresos de empleados administración y control de puerta de ingreso, administración y control de luces, administración y control de cortina, control de intrusión por alarma protegido por zonas, reportes de cada módulo. Además esto sólo lo efectuará un usuario de tipo administrador, un usuario general solamente visualiza reportes.

### 3.1.3 Características de los Usuarios

<b>USUARIO</b>	<b>NIVEL EDUCACIONAL</b>	<b>EXPERIENCIA</b>	<b>EXPERIENCIA TÉCNICA</b>
Administrador	Medio	REQUERIDA	Manejo de Base de datos y conocimientos de computación.
General	Básico	NO	Conocimientos de computación.

**Tabla 3.1:** Características de Usuarios del Sistema

**Fuente:** La Autora

### 3.1.4 Restricciones

<b>Restricción</b>	<b>Descripción</b>
Políticas de la Fábrica	Ninguna.
Limitaciones de Hardware	Procesador mínimo Pentium dual core
Interfaces con otras aplicaciones	Ninguna.
Lenguajes de Programación	Microsoft Visual Studio 2012
Plataforma	Windows
Protocolo de Comunicación	TCP/IP
Requisitos de Habilidad	Ninguna.
Criticidad de la aplicación	Ninguna.

Consideraciones acerca de seguridad	El sistema trabaja con base de datos. Y control de alarma por intrusión.
-------------------------------------	--

**Tabla 3.2:** Restricciones del Sistema

**Fuente:** La Autora

### 3.1.5 Requisitos Específicos

#### A. Interfaces Externas

- Ventana de Autenticación que contiene: nombre de usuario, contraseña.
- Sistema de menú Vertical.
- Ventanas de dialogo tipo Windows con cuadro de controles estandarizado.
- Reportes de ingresos y horarios de control de los dispositivos controlados por el sistema.

#### B. Funciones

Se establecerá conjuntos de funciones dependientes del tipo de usuario que desempeña.

- **Administrador**
  - Administración de Usuarios.
  - Administración Empleados.
  - Creación, eliminación, edición de horarios para control de luces, cortina y alarma.
  - Visualiza reporte de horarios total y por fecha.



- Visualiza ingresos de los empleados total y por fecha.
  - Visualiza eventos de intrusión por activación de la alarma.
  - Abre la puerta principal desde la aplicación.
  - Controla el acceso por teclado de la puerta de ingreso de los empleados.
  - Enciende, apaga de manera independiente o total las luces.
  - Abre o cierra la cortina de la habitación.
  - Activa la alarma desde el sistema y por teclado.
- **General**
    - Visualiza reporte ocasionados por intrusión de individuos no deseados.
    - Visualiza reportes de ingresos de empleados.

## **C. Atributos del Sistema**

### **o Seguridad**

- Acceso a la aplicación mediante un usuario y contraseña válidos
- Ingreso de empleado por puerta a través de teclado con clave.
- Configuración de acceso de empleado sólo en el módulo de empleados que controla el administrador del sistema.
- Ingreso por puerta principal con activación de alarma de intrusión.
- Activación y desactivación de clave por teclado y por sistema.
- En caso de ingreso por otro medio activación de la alarma inmediato.
- Si existe desabastecimiento de energía eléctrica el sistema se deshabilita y se activa la alarma únicamente.

- **Mantenibilidad**
  - Manual de usuario y asistencia técnica disponibles.
  - Documentación total de la secuencia del código fuente.
- **Portabilidad**

En plataforma Windows la aplicación fluye naturalmente.

## 3.2 DISEÑO DEL SOFTWARE

### 3.2.1 Capa de Datos

#### A. Diseño Conceptual

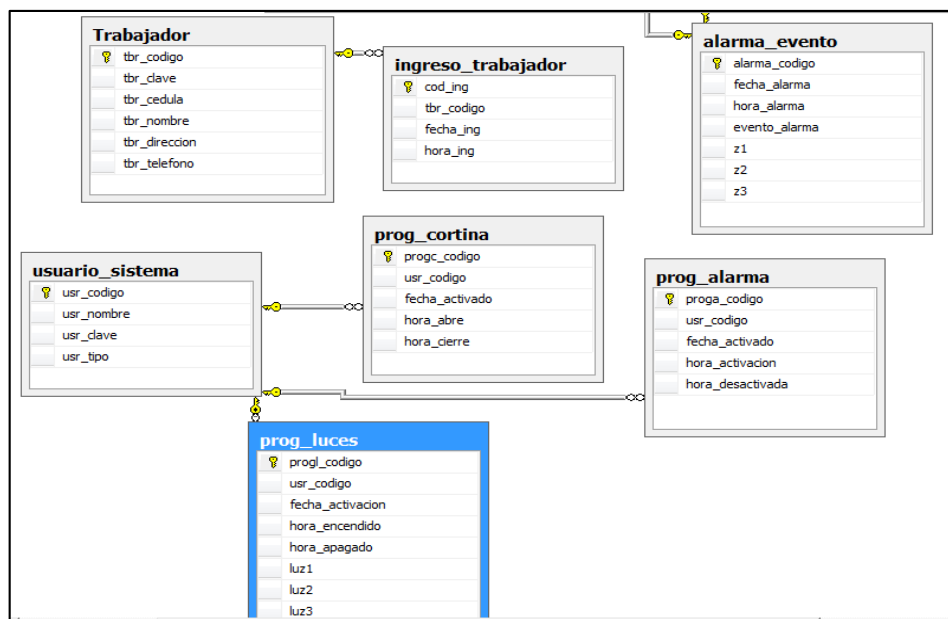


Figura 3.1 Diseño Entidad Relación SQL 2008 R2.

Fuente: La Autora

En la figura 3.1 se muestra la relación de todas las tablas del sistema para el control automatizado de la fábrica.

## B. Diseño Físico

Una vez que se ha diseñado el modelo conceptual se procede a detallar todas las tablas con sus respectivos campos.

### o Tabla usuario\_sistema

CAMPO	DESCRIPCIÓN
usr_codigo	Almacena el código del usuario del sistema. Hasta 6 caracteres. Ejemplo: U0001
usr_nombre	Almacena el nombre completo del usuario, hasta 50 caracteres.
usr_clave	Almacena la clave que puede tener hasta 10 caracteres alfanuméricos.
usr_tipo	Almacena el rol de cada usuario: Usa las letras A si es administrador, C si es un usuario común.

**Tabla 3.3:** Descripción de la tabla usuarios del sistema

**Fuente:** La Autora

### o Tabla Trabajador

CAMPO	DESCRIPCIÓN
tbr_codigo	Almacena el código del empleado con 10 caracteres.
tbr_clave	Almacena la clave para ingreso por la puerta, hasta 10 caracteres.
tbr_cedula	Almacena la cédula del trabajador, hasta 15 caracteres.
tbr_nombre	Almacena el nombre completo del trabajador, hasta 50 caracteres.
tbr_direccion	Almacena la dirección del trabajador, hasta 70 caracteres

tbr_telefono	Almacena el teléfono del trabajador, hasta 15 caracteres.
--------------	---

**Tabla 3.4:** Descripción de la tabla Trabajador que es la persona que ingresa físicamente por la puerta.

**Fuente:** La Autora

o **Tabla ingreso\_trabajador**

CAMPO	DESCRIPCIÓN
cod_ing	Genera un código de ingreso por la puerta de hasta 10 caracteres. Este se acumula cada vez que se realiza un ingreso por la puerta principal sea por ingreso desde teclado o directamente desde el sistema.
tbr_codigo	Se traslada el código desde la tabla trabajador
fecha_ing	Almacena la fecha en que un trabajador ingresó por la puerta, o su vez un operador que la abrió desde el sistema.
hora_ing	Almacena la hora de apertura de la puerta.

**Tabla 3.5:** Descripción de la tabla de ingresos realizados por la puerta.

**Fuente:** La Autora

o **Tabla prog\_cortina**

CAMPO	DESCRIPCIÓN
prog_codigo	Genera un código para almacenar un horario de control de la cortina.

usr_codigo	Traslada la información del código del usuario que está usando el sistema al momento de la programación del horario para el control de la cortina.
fecha_activado	Almacena la fecha en la que se va a generar el evento sea cierre o apertura de la cortina.
hora_abre	Almacena la hora en que se va a abrir la cortina.
hora_cierre	Almacena la hora en que se va a cerrar la cortina.

**Tabla 3.6:** Descripción de la tabla que contiene los horarios de control de la cortina.

**Fuente:** La Autora

o **Tabla prog\_alarma**

<b>CAMPO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
proga_codigo	Genera un código para almacenar un horario de control de la alarma.
usr_codigo	Traslada la información del código del usuario que está usando el sistema al momento de la programación del horario para el control de la alarma.
fecha_activado	Almacena la fecha en la que se va a generar el evento de la alarma.
hora_activación	Almacena la hora en que se va a activar la alarma.
hora_desactivada	Almacena la hora en que se va a desactivar la alarma.

**Tabla 3.7:** Tabla control de horarios de la alarma.

**Fuente:** La Autora

o **Tabla prog\_luces**

<b>CAMPO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
progl_codigo	Genera un código para almacenar un horario de control de las luces.

usr_codigo	Traslada la información del código del usuario que está usando el sistema al momento de la programación del horario para el control de la luz.
fecha_activacion	Almacena la fecha en la que se va a generar el evento de las luces.
hora_encendido	Almacena la hora en que se va a encender la luz o luces.
hora_apagado	Almacena la hora en que se va a apagar la luz o luces.
luz1	Muestra el estado de on para encendido y off para apagado.
luz2	Muestra el estado de on para encendido y off para apagado.
luz3	Muestra el estado de on para encendido y off para apagado.

**Tabla 3.8:** Descripción de la tabla que contiene los horarios de control de las luces.

**Fuente:** La Autora

o **Tabla alarma\_evento**

<b>CAMPO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
alarma_codigo	Genera un código cada vez que la alarma se activa por intrusión.
fecha_alarma	Almacena la fecha en que se activó la alarma por intrusión.
hora_alarma	Almacena la hora en que se activó la alarma por intrusión.
evento_alarma	Almacena el motivo de la activación de la alarma.
z1	Almacena la letra A de activado o D si es desactivado
z2	Almacena la letra A de activado o D si es desactivado
z3	Almacena la letra A de activado o D si es desactivado

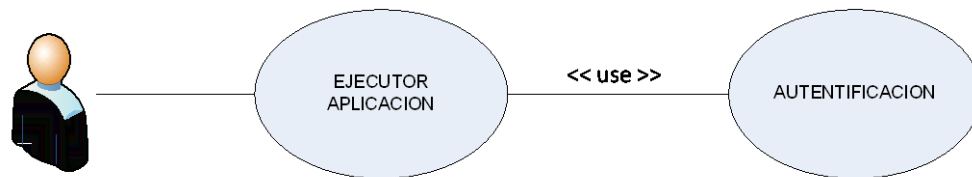
**Tabla 3.9:** Tabla de eventos generados por intrusión.

**Fuente:** La Autora

### 3.3 CAPA DE NEGOCIOS

#### 3.3.1 Casos de Uso

##### A. Autenticación de Usuarios



**Figura 3.2** Caso Autenticación de Usuario

**Fuente:** La Autora

En el primer caso de uso los usuarios van a ejecutar el proceso para la autenticación para poder ingresar al sistema y poder trabajar en él. Si se autentifica como administrador ingresa a la pantalla de control y administración del sistema, de lo contrario si es el usuario solamente común accede únicamente reportes.

- **Flujo de Eventos**

- **Flujo Básico**

El usuario realiza una petición al servidor de la base de datos “BDDdomo” de la Herramienta Sql server 2008 R2.

El Motor de la base de datos verifica el `usr_codigo` y `usr_clave` del usuario, constatando si su autenticación es Correcta (True) en la clase `conexión.vb` en la función `usuarioRegistrado` y en la función `contraseña`.

Procesa la petición y retorna la respuesta al Usuario, ingresando al Sistema a cada formulario dependiendo su rol.

- **Flujo Alternativo**

Si el usuario no ingresa sus datos correctamente, se dispara un mensaje de error:

- "El Usuario: XXXXX no se encuentra registrado": si el nombre de usuario no se encuentra registrado.
- "Tipo de usuario no encontrado": si el tipo de usuario no está reconocido.
- "Contraseña inválida": Si la contraseña no es correcta.
- Si el usuario no está registrado en la base de datos podrá ser registrado por un Administrador si él lo desea.

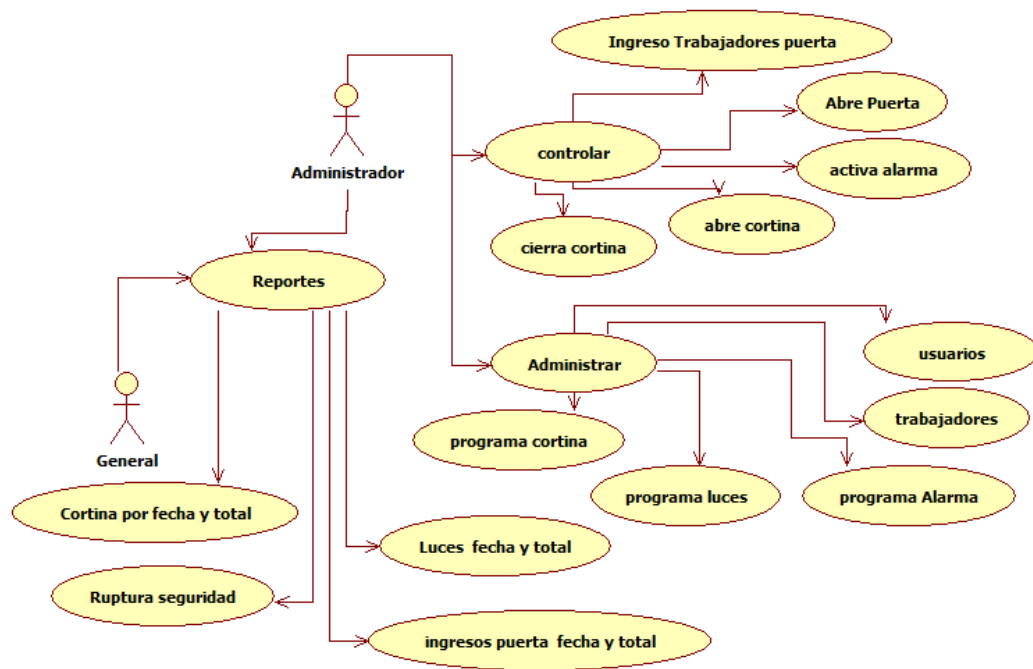
- **Precondiciones**

El Usuario previamente debe estar registrado en la base de datos "BDDdomo".

## **B. Definición de Casos de Uso del Sistema**

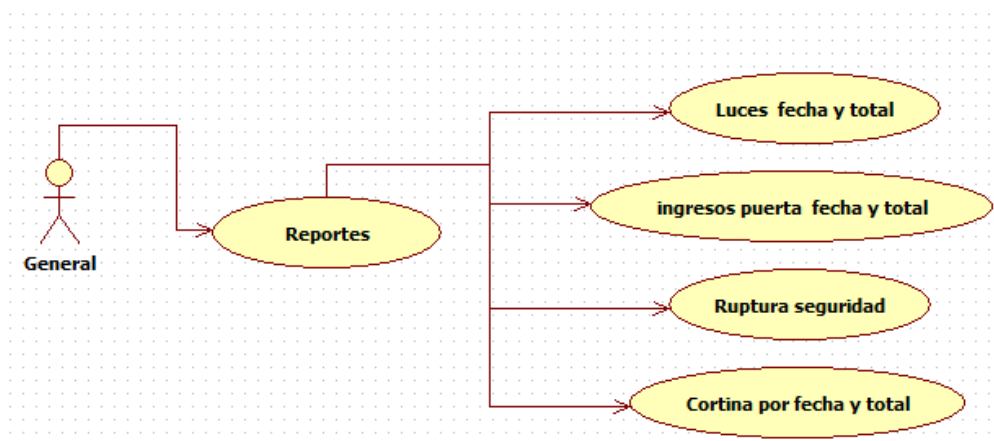
Limitado el alcance del sistema los casos de uso son los siguientes:





**Figura 3.3** Diagrama de casos del sistema

**Fuente:** La Autora



**Figura 3.4** Caso Reportes de usuario General (usuario común).

**Fuente:** La Autora

## o **Actores del Sistema**

- **Administrador:** Es el Administrador total del sistema. Se encarga de controlar desde el sistema la apertura de la puerta principal, activar la alarma en cualquier momento, abrir o cerrar la cortina en cualquier instante, el ingreso de un empleado a la fábrica, encender y apagar los focos todos a la vez o independientemente cada uno. Gestiona el horario de activación de la alarma, horario apertura y cierre de cortina, horario encendido y apagado de luces, crea, edita, busca y elimina un usuario del sistema, crea, edita, elimina un trabajador. Puede observar reportes de activación de la alarma por intrusión, ingresos del personal de la fábrica por la puerta, reporte de horarios de control de luces, y de la cortina.
- **General:** Puede observar reportes de activación de la alarma por intrusión, ingresos del personal de la fábrica por la puerta, reporte de horarios de control de luces, y de la cortina.

### 3.3.2 Interfaz de Usuario

En la interfaz de usuario se trata de mostrar lo más claramente posible el correcto manejo del Sistema de Control y gestión de la edificación inteligente, de tal forma que sea una Interfaz amigable para el usuario.

## A. Autenticación de Usuarios

The image shows a screenshot of a software application window titled "Ingreso al Sistema". The window has a blue border and standard Windows window controls (minimize, maximize, close) in the top right corner. Inside the window, there is a dark blue background with a lighter blue border. At the top left, there is a gear icon. The main content area contains two text input fields. The first field is labeled "Usuario:" and contains the text "saul bolanos". The second field is labeled "Clave:" and contains four asterisks "\*\*\*\*". Below the input fields are two buttons: "Aceptar" and "Salir". At the bottom right of the window, the text "DomoSoft" is visible.

**Figura 3.5** Formulario para el Ingreso de un usuario al sistema.

**Fuente:** La Autora

La figura 3.5 muestra un casillero para el ingreso del usuario del sistema, y otro casillero para la clave del mismo. Si no se ha ingresado un nombre que se encuentre registrado no permite el acceso y manda un mensaje de error donde indica que el usuario no es correcto. Lo mismo sucede con la clave si la clave es la registrada por el usuario accede al siguiente formulario de lo contrario se envía el mensaje de error contraseña inválida. El momento que se presiona el botón Aceptar el sistema verifica el tipo de usuario y le accede al formulario correspondiente a cada usuario.

## B. Formulario Administrador



**Figura 3.6** Formulario para el Administrador.

**Fuente:** La Autora

Si el usuario autenticado es administrador se muestra el formulario de la figura 3.6 con un menú que permite acceder a cada controlador del sistema.

## C. Formulario Usuarios

usr_codigo	usr_nombre	usr_clave	usr_tipo
U0001	Saul Bolanos	1234	A
U0002	Lupe Bolanos	7894	A
U0003	Susana Yopez	7894	C
U0004	Carlos Ponce	7412	C
U00067	Pamela Hualpa	7895	A

**Figura 3.7** Formulario para la gestión de Usuarios.

**Fuente:** La Autora

El Administrador en esta ventana puede:

- **Guardar:** Un nuevo usuario para que acceda al sistema asignándole un código, su nombre completo, una clave de acceso y el tipo al que pertenece ya sea administrador la letra “A” o general la letra “C”.
- **Editar:** Un usuario existente, cada campo a modificarse es verificado para que la información a cambiarse sea correcta, es necesario volver a escribir todos los campos para una adecuada modificación.
- **Eliminar:** Un usuario al ingresar el código del usuario, no es necesario ingresar ningún otro dato.
- **Buscar:** Al ingresar un código de usuario se muestra toda la información del mismo permitiendo verificar si existe o no.
- **Salir:** Regresa al formulario estándar para escoger otra opción si es necesario.

## D. Formulario Trabajadores



The screenshot shows a web application window titled 'Trabajadores'. The main content area is titled 'Ingresos de Trabajadores'. On the left, there is a sidebar with buttons for 'Reporte' and 'Salir'. At the top of the main area, there are buttons for 'Guardar', 'Editar', 'Eliminar', and 'Buscar'. Below these buttons are input fields for 'Código:', 'Clave:', 'Cédula:', 'Nombre:', 'Dirección:', and 'Teléfono:'. At the bottom, there is a table with the following data:

	tbr_codigo	tbr_clave	tbr_cedula	tbr_nombre	tbr_direccion
▶	T0001	147	1002338361	Rafael Ponce	Atuntaqui ...
	T0002	789	1447895681	Mariana Jacome	Natabuela ...
*					

Figura 3.8 Formulario para la gestión de Trabajadores.

Fuente: La Autora

El Administrador en esta ventana puede:

- **Guardar:** Un nuevo trabajador para que acceda por la puerta principal. Se debe asignarle un código, la clave para su ingreso, registrar la cédula, el nombre, la dirección y el teléfono del trabajador.
- **Editar:** Un trabajador existente, cada campo a modificarse es verificado para que la información a cambiarse sea correcta, es necesario volver a escribir todos los campos para una adecuada modificación.
- **Eliminar:** Un empleado al ingresar el código del trabajador, no es necesario ingresar ningún otro dato.
- **Buscar:** Al ingresar un código de trabajador se muestra toda la información del mismo permitiendo verificar si existe o no.
- **Salir:** Regresa al formulario estándar para escoger otra opción si es necesario.

## E. Formulario Ingresos de la Puerta

tbr_cedula	tbr_nombre	fecha_ing	hora_ing
1002938361	Rafael Ponce	29/05/2015	13:50:40
1002938361	Rafael Ponce	27/05/2015	12:20:58
1002938361	Rafael Ponce	25/05/2015	21:04:55
1002938361	Rafael Ponce	25/05/2015	20:58:35
1447895681	Mariana Jacome	25/05/2015	20:54:06
1002938361	Rafael Ponce	25/05/2015	20:42:59
1447895681	Mariana Jacome	25/05/2015	20:41:31
1002938361	Rafael Ponce	25/05/2015	20:41:06

Figura 3.9 Formulario para visualizar los ingresos de empleados por la puerta.

Fuente: La Autora

Muestra un reporte de ingresos realizados por la puerta se los puede escoger en una fecha determinada o todos los registros que se han realizado.

## F. Formulario Programación Alarma

prog_codigo	usr_codigo	fecha_activado	hora_activacion	hora_desactivacion
A 141	U0001	27/05/2015	12:28:01	00:00:00
A 2896	U0001	24/05/2015	19:39:35	00:00:00
A 3020	U0001	24/05/2015	19:40:07	00:00:00
A 5335	U0001	21/05/2015	23:08:53	00:00:00
A 5796	U0001	21/05/2015	23:09:00	00:00:00

Figura 3.10 Formulario para la programación de la Alarma.

Fuente: La Autora

En esta ventana el administrador puede dar clic en el botón activar y la alarma se activará inmediatamente. Al escoger la opción sucesos puedo visualizar si ha pasado algo fuera de lo programado con la intrusión del sistema de alarma. Además se puede programar los horarios de activación de la alarma, para ello se debe ingresar el código del horario, la fecha en que debe activarse la alarma, la hora de activación y hora de desactivación.

### G. Formulario de Reporte de Eventos de la Alarma

usr_nombre	fecha_activado	hora_activacion	usr_codigo	hora_desactiva
Saul Bolanos	27/05/2015	12:28:01	U0001	00:00:00
Saul Bolanos	24/05/2015	19:39:35	U0001	00:00:00
Saul Bolanos	24/05/2015	19:40:07	U0001	00:00:00
Saul Bolanos	21/05/2015	23:08:53	U0001	00:00:00
Saul Bolanos	21/05/2015	23:09:00	U0001	00:00:00
Saul Bolanos	21/05/2015	22:57:59	U0001	00:00:00
Saul Bolanos	29/05/2015	13:45:04	U0001	00:00:00
Saul Bolanos	27/05/2015	12:26:37	U0001	00:00:00

**Figura 3.11** Formulario de reporte de los eventos de la alarma.

**Fuente:** La Autora

Muestra por fecha los horarios de activación de la alarma, estos pueden visualizarse escogiendo una fecha o a su vez un reporte total de eventos



**H. Formulario de Ruptura de la Seguridad de la Alarma**

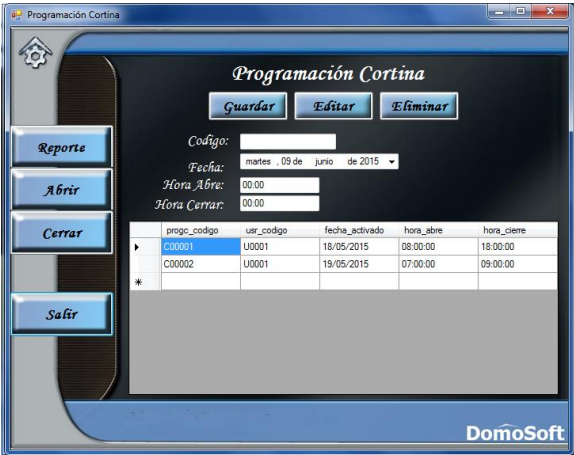


**Figura 3.12** Formulario de reporte de intrusión activado por la alarma.

**Fuente:** La Autora

Esta ventana muestra si algún intruso ha ingresado a la edificación y ha violado su seguridad.

**I. Formulario de Programación de la Cortina**



**Figura 3.13** Formulario para la programación de cortina.

**Fuente:** La Autora

Este formulario tiene las siguientes opciones:

- **Reporte:** Muestra una ventana para visualizar los reportes generados por la cortina.
- **Abrir:** Al presionar esta opción se abre la cortina.
- **Cerrar:** Al presionar esta opción se cierra la cortina.
- **Salir:** Regresa al formulario anterior.
- **Guardar:** Agrega un horario con código de horario, fecha para la apertura de la cortina, Hora de apertura y hora de cierre de la cortina.
- **Editar:** Ingresando el código ya registrado en la BDD del horario de la cortina puede este modificarse, siempre verificando que la información no este vacía.
- **Eliminar:** Ingresando el código del horario se puede eliminar un horario.



**Figura 3.14** Formulario para reporte eventos de la cortina.

**Fuente:** La Autora

## J. Formulario de Reporte Puerta

tbr_cedula	tbr_nombre	fecha_ing	hora_ing
1002938361	Rafael Ponce	29/05/2015	13:50:40
1002938361	Rafael Ponce	27/05/2015	12:20:58
1002938361	Rafael Ponce	25/05/2015	21:04:55
1002938361	Rafael Ponce	25/05/2015	20:58:35
1447895681	Mariana Jacome	25/05/2015	20:54:06
1002938361	Rafael Ponce	25/05/2015	20:42:59
1447895681	Mariana Jacome	25/05/2015	20:41:31
1002938361	Rafael Ponce	25/05/2015	20:41:06
1002938361	Rafael Ponce	25/05/2015	20:06:01

Figura 3.15 Formulario para la gestión de la puerta.

Fuente: La Autora

Muestra por fecha o a detalle total los ingresos hechos por la puerta o desde el sistema. Presionando el botón “Abrir” se abre la puerta.

## K. Formulario de Programación de la Iluminación

prog_codigo	usr_codigo	fecha_activacion	hora_encendido	hora_apagado	luz1
L00001	U0001	18/05/2015	17:00:00	22:00:00	on
L00002	U0001	19/05/2015	06:00:00	08:00:00	on
L00003	U0001	26/05/2015	20:00:00	00:00:00	off

Figura 3.16 Formulario para la programación de la iluminación.

Fuente: La Autora

Este formulario permite al administrador controlar lo siguiente:

- **Reporte:** Abre una ventana donde muestra todos los horarios de programación de la alarma.
- **Encender todas:** Al presionarlo se encienden o apagan todas las luces.
- **Luz1:** Enciende o apaga desde el sistema la luz1.
- **Luz 2:** Enciende o apaga desde el sistema la luz 2.
- **Luz 3:** Enciende o apaga desde el sistema la luz 3.
- **Guardar:** Almacena un nuevo horario de iluminación en la BDD el mismo que contiene un código, la fecha a encenderse, la hora de encendido y apagado y de que luces.
- **Editar:** Cambia un registro de horario de iluminación al ingresar sus datos en los campos especificados.
- **Eliminar:** Ingresando un código de horario existente se elimina su registro de la base de datos.

## L. Formulario de Reporte de Eventos de Luces

usr_nombre	prog_codigo	fecha_activacion	hora_encendido	hora_apagado	luz1
Saul Bolanos	L00001	18/05/2015	17:00:00	22:00:00	on
Saul Bolanos	L00002	19/05/2015	06:00:00	08:00:00	on
Saul Bolanos	L00003	26/05/2015	20:00:00	00:00:00	off
*					

Figura 3.17 Formulario para reporte de eventos de las luces.

Fuente: La Autora

Muestra por fecha o a detalle total los horarios registrados en la base de datos. Con el botón Salir regresa al formulario anterior.

## M. Formulario de Reportes del Sistema Usuario General



**Figura 3.18** Formulario para visualización de reportes por el usuario general.

**Fuente:** La Autora

Este formulario solamente se muestra al usuario general (común), donde puede escoger cualquier opción para visualizar el respectivo reporte.

## 3.4 FASE CONSTRUCCIÓN

### 3.4.1 CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA

La parte electrónica y mecánica es controlada por varios circuitos.

## A. Control de Alarma



**Figura 3.19** Circuito que controla la alarma.

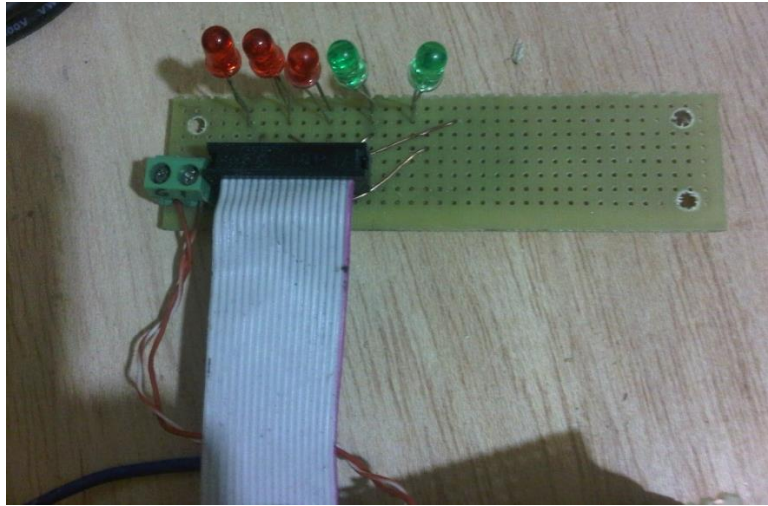
**Fuente:** La Autora

Es circuito contiene borneras para su comunicación y alimentación, un integrado para el control de la alarma, tres condensadores para filtrar la corriente, resistencias de varios valores, nueve diodos, dos transistores, un relé, una chicharra, un bus de datos, un led, un regulador para cambiar el voltaje de 12V a 5V, un fusible para evitar que el circuito se queme.

Este circuito permite activar y desactivar la alarma a través de una clave.

## B. Indicador de la alarma

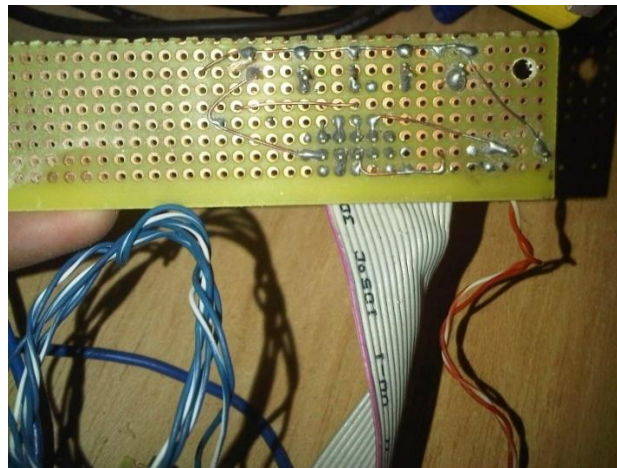
Muestra el estado de la alarma. Si la alarma está activada se encienden los dos leds verdes, si solamente está encendida pero desactivada se enciende solamente un led verde. Si la alarma se ha violado su seguridad se enciende la luz roja indicando donde ha realizado la ruptura, el primer led rojo al encenderse muestra que fue por la puerta principal, el segundo por la puerta adicional, y la tercera por una ventana.



**Figura 3.20** Indicador de la alarma.

**Fuente:** La Autora

La parte posterior del circuito indicador de alarma muestra cómo fue ensamblado.



**Figura 3.21** Indicador de la alarma parte posterior.

**Fuente:** La Autora

### C. Teclado Alarma



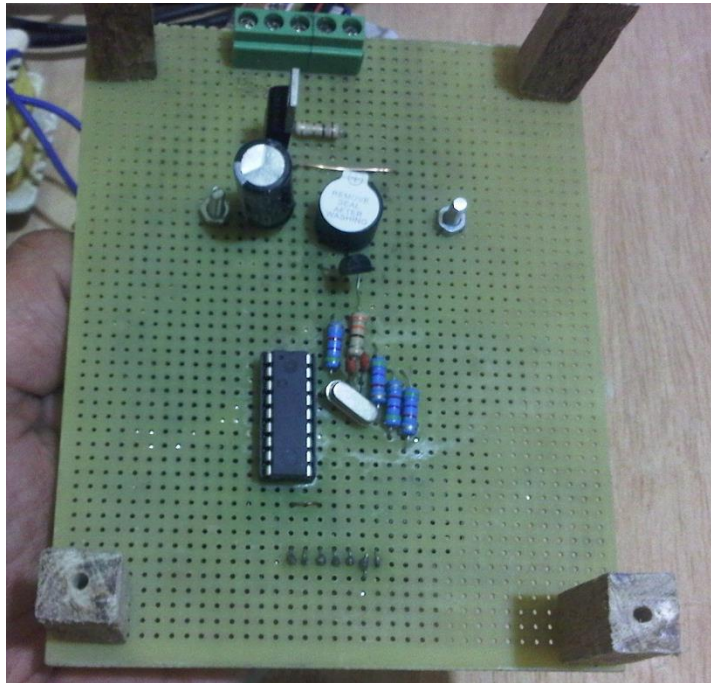
**Figura 3.22** Teclado para la activación/desactivación de la alarma.

**Fuente:** La Autora

Permite activar o desactivar una alarma. Para activar la alarma únicamente hay que presionar la tecla “\*”. Para desactivar la alarma es necesario ingresar el código de desactivación de lo contrario al ser violada la seguridad de la alarma se activará la sirena ininterrumpidamente.

La figura 3.23 muestra la parte posterior del teclado.





**Figura 3.23** Teclado de la alarma parte posterior.

**Fuente:** La Autora

#### **D. Teclado Puerta**

Al ingresar la clave de un trabajador permite abrir la chapa electrónica de la puerta principal, si es ingresado de forma errónea la puerta no se abrirá. Cada empleado tiene su propia clave de ingreso, y esta es verificada en la base de datos para registrar quien ingresó por la puerta.



**Figura 3.24** Teclado para ingreso de la puerta.

**Fuente:** La Autora

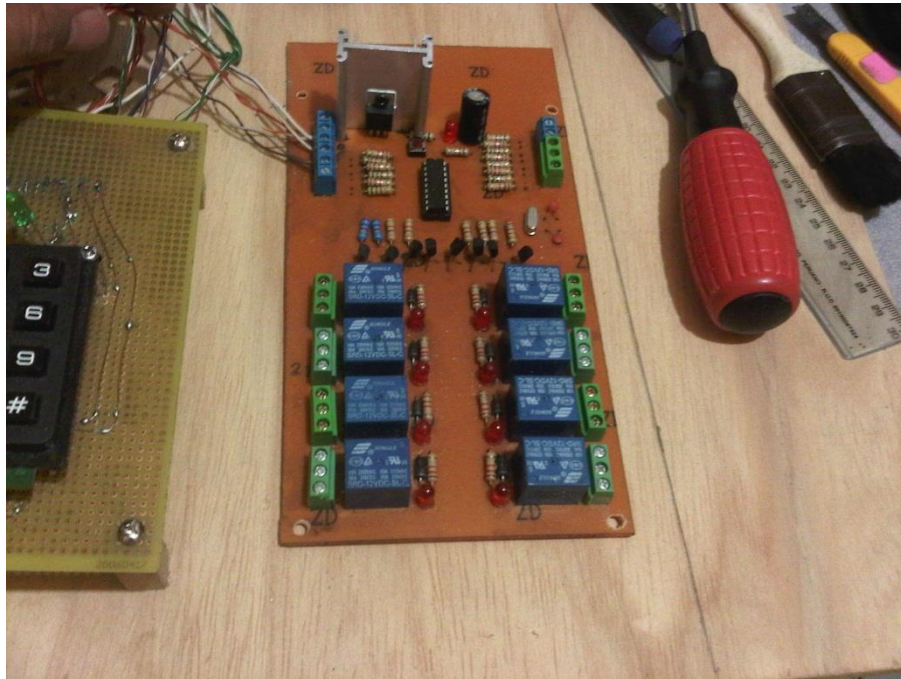
La parte posterior del teclado de la puerta es la siguiente figura:



**Figura 3.25** Teclado para el ingreso de la puerta vista posterior.

**Fuente:** La Autora

## E. PLC



**Figura 3.26** PLC circuito de control.

**Fuente:** La Autora

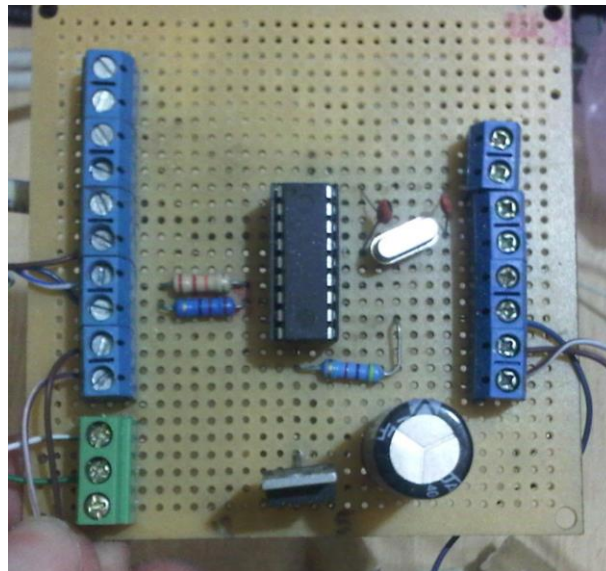
Automatiza procesos electromecánicos, recibe las órdenes para cada relé, uno de ellos abre la puerta, otros tres controlan las luces una luz cada uno, y dos controlan la cortina.

La vista posterior del circuito es la siguiente figura:



**Figura 3.27** PLC parte posterior.  
**Fuente:** La Autora

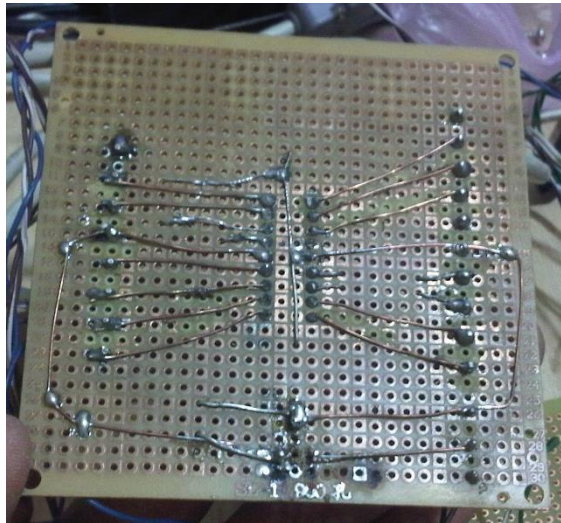
#### **F. Circuito Principal**



**Figura 3.28** Circuito principal controla se comunica con la computadora y manipula los circuitos.  
**Fuente:** La Autora

Controla la comunicación entre el computador y los circuitos, envía y recibe información que permite gestionar cada circuito para su adecuada ejecución.

La vista posterior del circuito es la siguiente:



**Figura 3.29** Circuito principal vista posterior.

**Fuente:** La Autora

## **3.5 IMPLEMENTACIÓN, ACEPTACIÓN Y PRUEBAS DEL SISTEMA**

### **3.5.1 Actividades Básicas**

Para ingresar al sistema lo primero es autenticarse, solamente el usuario administrador puede tener acceso al control y gestión de las tareas del sistema, el usuario general únicamente visualiza reportes y los sucesos de la alarma.

Al ingresar el usuario al sistema es necesario que ingrese la clave. El nombre del usuario y la clave son verificados en la base de datos para comprobar su existencia ya que tipo de usuario pertenece.

El usuario administrador en la pantalla de inicio tiene varios controles:

- **Usuarios:** Para la creación de nuevos usuarios, editar la información de un usuario, eliminar o buscar un usuario del sistema.
- **Empleados:** Para la creación de nuevos empleados, editar la información de un empleado, eliminar o buscar un empleado. Los empleados son las personas que ingresan por la puerta principal, deben digitar su clave, cada uno posee una diferente esto permite reconocer que empleado ha ingresado en una fecha y hora específica a la edificación, de esta manera se almacena su registro de ingreso en la base de datos.
- **Alarma:** Abre un módulo donde permite controlar la activación de la alarma desde el sistema. Visualiza un reporte de horarios registrados para que la alarma se active en una fecha y hora específicas. Administra los horarios de activación de la alarma guardando registros para su activación.
- **Puerta:** Abre un módulo donde permite abrir la puerta desde el sistema, y observar el reporte de los ingresos de los empleados.
- **Cortina:** Abre un módulo donde permite controlar la apertura y cierre de la cortina, visualiza un reporte de los horarios para activación de este mecanismo. Gestiona la creación de un nuevo horario para su activación en una fecha y hora específicas.
- **Luces:** Abre un módulo donde permite controlar el encendido y apagado de las luces de la edificación. Puede encenderlas y apagarlas todas la mismo tiempo o independientemente cada una. Visualiza los horarios de activación de este dispositivo. Gestiona un nuevo registro de horario para la activación de este dispositivo.

### **3.5.2 Mantenimiento del Sistema**

Cada mes debe hacer mantenimiento a la base de datos sacando backups de toda la base de datos para evitar la pérdida de la información.

Cada seis meses debe hacerse una revisión de la lista de empleados para realizar actualizaciones de sus datos en los registros o su vez la eliminación de los empleados que ya no deben tener acceso a la edificación. Esta misma tarea puede hacerse a los usuarios del sistema.

Continuamente se estará monitoreando el buen funcionamiento del sistema, a diario se realizará visitas y revisiones para precautelar su buen funcionamiento.

Solamente el personal autorizado debe tener acceso al sistema.

Ninguna persona a excepción del dueño debe tener acceso al circuito total del sistema.

Los circuitos se controlaran mensualmente que se encuentren en perfecto estado y que tengan un buen funcionamiento.

## **CAPITULO IV**

### **4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **4.2 CONCLUSIONES**

- Se logró Implementar la aplicación de un sistema informático que permita gestionar el control de los servicios de una edificación y el monitoreo de seguridad del mismo de esta manera se ha cumplido con el objetivo general de este proyecto.
- La edificación es más confortable con la gestión automática del movimiento de la cortina.
- La seguridad de las personas y sus bienes se controla a través de los dispositivos de control de intrusión y alarma dentro de la edificación.
- Las herramientas de desarrollo son con licencia gratis para ayudar en la reducción de los costos en la elaboración del producto.
- El sistema muestra sus reportes con información en tiempo real de la situación actual de la edificación.



- La herramienta informática se elaboró con una interfaz sencilla para la comprensión y fácil manejo de los usuarios involucrados en la gestión, control y monitoreo de la edificación.

### **4.3 RECOMENDACIONES**

- Es recomendable poner el proyecto en marcha ya que los elementos electrónicos tienen una vida útil sin falla de los mismos.
- Se recomienda que la información ingresada al sistema sea realizada por el usuario administrador para evitar información falsa o errada.
- Se recomienda al Administrador del sistema cambiar la contraseña del sistema cada quince días en lo posible para que exista un control de seguridad más eficaz.
- Se recomienda actualizarse continuamente en temas que contengan tecnología Wireless ya que cada vez aumentan sus recursos y su uso se hace más frecuente.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- BOTERO , V. & LONDOÑO, D. M. (2003). *Domótica: Protocolo X10*.
- Groth , D., & Skandier, T. (2005). *Guía del estudio de redes* (Vol. 4ª edición). Sybex, Inc. ISBN 0-7821-4406-3.
- Reyes, C. A. (2004). *Aprenda rápidamente a programar Microcontroladores*. Ecuador: Gráficas Ayerve C.A.
- Tanenbaum, A. (2003). *Redes de computadoras* (Vol. 4ª edición). Pearson Educación. ISBN 9789702601623.
- Blog, X. (24 de Abril de 2014). *TECNOLOGÍAS INALÁMBRICAS*. Obtenido de WordPress.com :  
[https://xdeamx.files.wordpress.com/2011/07/solucic3b3n-guia-1\\_.pdf](https://xdeamx.files.wordpress.com/2011/07/solucic3b3n-guia-1_.pdf)
- Bueno, A. (2005). *Tecnología*. Obtenido de Redes Informáticas:  
[http://www.portaleso.com/portaleso/trabajos/tecnologia/comunicacion/ud\\_4\\_redes\\_v1\\_c.pdf](http://www.portaleso.com/portaleso/trabajos/tecnologia/comunicacion/ud_4_redes_v1_c.pdf)
- Dávila, P. (2005). *Conferencias de Seguridad*. Obtenido de Seguridad Informática:  
[http://www.dma.eui.upm.es/conferencias/contenido/seguridad\\_infor.pdf](http://www.dma.eui.upm.es/conferencias/contenido/seguridad_infor.pdf)
- Dominguez, H. M. (2006). *Domótica*. Obtenido de Un enfoque sociotécnico:  
[http://www.gsi.dit.upm.es/~fsaez/intl/libro\\_domotica.pdf](http://www.gsi.dit.upm.es/~fsaez/intl/libro_domotica.pdf)
- Foro de Electronica Básica. (16 de 02 de 2015). *Circuitos Electrónicos*. Obtenido de El PIC 16F628:  
<http://www.circuitoselectronicos.org/2011/01/el-pic-16f628.html>
- Fundación Wikimedia, Inc. (9 de Mayo de 2014). *Domótica*. Obtenido de wikipedia: <http://es.wikipedia.org/wiki/Dom%C3%B3tica>

Fundación Wikimedia, Inc. (19 de mayo de 2014). *IEEE 802.11*. Recuperado el mayo de 2014, de Wikipedia: <http://es.wikipedia.org/wiki/802.11>

Fundación Wikimedia, Inc. (30 de mayo de 2014). *Red inalámbrica*. Recuperado el mayo de 2014, de Wikipedia: [http://es.wikipedia.org/wiki/Red\\_inal%C3%A1mbrica](http://es.wikipedia.org/wiki/Red_inal%C3%A1mbrica)

Fundación Wikimedia, Inc. (18 de febrero de 2015). *Red de computadoras*. Obtenido de Wikipedia: [http://es.wikipedia.org/wiki/Red\\_de\\_computadoras](http://es.wikipedia.org/wiki/Red_de_computadoras)

Fundación Wikimedia, Inc. (15 de Enero de 2015). *Seguridad informática*. Obtenido de Wikipedia: [http://es.wikipedia.org/wiki/Seguridad\\_inform%C3%A1tica](http://es.wikipedia.org/wiki/Seguridad_inform%C3%A1tica)

GrupNADD. (28 de Junio de 2012). *Metodología RUP*. Obtenido de Fases de la Metodología RUP: <http://rupmetodologia.blogspot.com/2012/06/fases-de-la-metodologia-rup.html>

GULO. (2008). *Wifi*. Obtenido de Configuración Básica de Redes Wireless: <http://isa.uniovi.es/docencia/SIGC/pdf/wifi2.pdf>

Informática Hoy. (2012). *Que es la tecnología Wireless*. Obtenido de <http://www.informatica-hoy.com.ar/redes-inalambricas-wifi/Que-es-la-tecnologia-Wireless.php>

Madrid, E. d. (15 de Enero de 2015). *Patrón de arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC)*. Obtenido de ejemplosTIW: <http://www.lab.inf.uc3m.es/~a0080802/RAI/mvc.html>

Maestro, J. A. (2014). *Diseño tecnológico. Electrónica y ocio*. Obtenido de Domótica e Inmótica: [http://www.gsi.dit.upm.es/~fsaez/intl/libro\\_domotica.pdf](http://www.gsi.dit.upm.es/~fsaez/intl/libro_domotica.pdf)

- Microsoft. (30 de Octubre de 2014). *Visual Studio*. Obtenido de .NET Framework 4: [https://msdn.microsoft.com/es-es/library/vstudio/w0x726c2\(v=vs.100\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/vstudio/w0x726c2(v=vs.100).aspx)
- Microsoft. (2015). Obtenido de Microsoft® SQL Server® 2008 R2 SP2 - Express Edition: <http://www.microsoft.com/es-es/download/details.aspx?id=30438>
- Otrebeh, B. (15 de febrero de 2015). *Características Del Pic 16f628a*. Obtenido de Scribd: <https://es.scribd.com/doc/57381537/Caracteristicas-Del-Pic-16f628a>
- RED USERS *Comunidad en Tecnología*. (15 de Febrero de 2013). Recuperado el 18 de enero de 2014, de ¿Qué es una red informática?: <http://www.redusers.com/noticias/que-es-una-red-informatica/>
- Romoe. (15 de Mayo de 2010). *Redes Inalámbricas*. Obtenido de blogspot: <http://redesinalambricasjr.blogspot.com/>
- Stephens, A. (mayo de 2014). *IEEE 802.11TM WIRELESS LOCAL AREA NETWORKS*. Obtenido de IEEE 802.11: <http://www.ieee802.org/11/>
- Taboada, J. M. (2008). *Centrologic*. Obtenido de Wireless: [http://www.centrologic.com/data/teaching/Redes\\_Wireless.pdf](http://www.centrologic.com/data/teaching/Redes_Wireless.pdf)
- Yaagoubi, M. (2012). *Tecnología Electrónica*. Obtenido de Acceso a Internet via WiFi-WiMax: [http://e-archivo.uc3m.es/bitstream/10016/15906/1/pfc\\_mohammed\\_el-yaagoubi\\_2012.pdf](http://e-archivo.uc3m.es/bitstream/10016/15906/1/pfc_mohammed_el-yaagoubi_2012.pdf)

## ANEXOS

### 1. MANUAL DE USUARIO

Para ingresar al sistema el usuario debe estar registrado. Este usuario debe tener nombre completo y contraseña para verificar su identificación y permitir el acceso al sistema.

#### 1.1 Ingreso al Sistema



**Figura 1.1** Ingreso al sistema.

**Fuente:** La Autora

**Ingresar:** Para ello digitar el nombre del usuario y la clave. Si el usuario no es el correcto sale un mensaje de error “usuario no correcto”, si la contraseña no es correcta muestra un mensaje de “contraseña inválida”. Presionar el botón Aceptar para ingresar al sistema.

Presionar el botón Salir para cerrar el sistema.

## 1.2 Pantalla Inicio Administrador

Esta pantalla sólo se habilita el momento que un usuario de tipo administrador ha ingresado al sistema.



**Figura 1.2** Ventana Inicio Administrador.

**Fuente:** La Autora

Presenta la hora actual del sistema. Posee los siguientes botones:

- **Usuarios:** Abre la ventana de Control y Supervisión de los usuarios del sistema.
- **Empleados:** Abre la ventana de Control y Supervisión de los trabajadores que ingresarán por la puerta que tiene la chapa electrónica.
- **Alarma:** Abre la ventana de Control y Supervisión de la alarma.
- **Cortina:** Abre la ventana de Control y Supervisión de la cortina.
- **Puerta:** Abre la ventana de Control y Supervisión de la puerta.
- **Luces:** Abre la ventana de Control y Supervisión de las luces.
- **Salir:** Cierra el sistema.

La luz roja aparece en la pantalla de forma intermitente muestra que la puerta se encuentra abierta.



**Figura 1.3** Ventana Puerta Abierta.

**Fuente:** La Autora

La luz verde está encendida indica que la alarma se encuentra activada.



**Figura 1.4** Ventana Alarma Activada.

**Fuente:** La Autora

### 1.3 Ventana Usuarios

Administra los usuarios del sistema para su ingreso al mismo.



**Figura 1.5** Ventana gestión de usuarios.

**Fuente:** La Autora

Esta ventana tiene los siguientes botones:

- **Guardar:** Para ingresar un nuevo usuario al sistema.
  - A) Asignarle un código, este debe iniciar con la letra “U” para que se identifique que el registro pertenece a un usuario del sistema.
  - B) Escribir el nombre completo permite hasta 50 caracteres.
  - C) Escribir una clave de acceso permite hasta 10 caracteres alfanuméricos.
  - D) Escribir el tipo de usuario ya sea administrador la letra “A” o general la letra “C”.
- **Editar:** Un usuario existente, escribir el código de un usuario existente en la casilla correspondiente. Puede visualizar los códigos de usuario en una tabla que contiene los usuarios registrados en la base de datos,



esta se encuentra en la parte inferior de la ventana. Cada campo a modificarse es verificado para que la información a cambiarse sea correcta, es necesario volver a escribir todos los campos para una adecuada modificación.

- **Eliminar:** Un usuario al ingresar el código del usuario, no es necesario ingresar ningún otro dato.
- **Buscar:** Al ingresar un código de usuario se muestra toda la información del mismo permitiendo verificar si existe o no.
- **Salir:** Regresa al formulario estándar para escoger otra opción si es necesario.

#### 1.4. Ventana Trabajadores



Figura 1.6 Ventana gestión de Trabajadores.

Fuente: La Autora

Esta ventana tiene los siguientes botones:

- **Guardar:** Para ingresar un nuevo trabajador al sistema.

- A) Asignarle un código, este debe iniciar con la letra “T” para que se identifique que el registro pertenece a un trabajador.
- B) Escriba la cédula del empleado con un máximo de 15 caracteres.
- C) Escriba el nombre completo del trabajador, hasta 50 caracteres.
- D) Escriba la dirección del empleado hasta 70 caracteres.
- E) Escriba el teléfono del trabajador hasta 15 caracteres.

Todos estos campos son obligatorios ya que si algún momento pasa un seceso inesperado se puede comunicar y localizar al trabajador.

- **Editar:** Un trabajador existente, cada campo a modificarse es verificado para que la información a cambiarse sea correcta, es necesario volver a escribir todos los campos para una adecuada modificación.
- **Eliminar:** Un empleado al ingresar el código del trabajador, no es necesario ingresar ningún otro dato.
- **Buscar:** Al ingresar un código de trabajador se muestra toda la información del mismo permitiendo verificar si existe o no.
- **Salir:** Regresa al formulario estándar para escoger otra opción si es necesario.
- **Reporte:** Muestra los ingresos que se han hecho por la puerta electrónica.
  - A) Seleccionar la fecha a detallar los ingresos de los trabajadores por la puerta
  - B) Clic en el botón Fecha Ok.
  - C) Otra opción es dar clic en el botón reporte Ok para visualizar todo el reporte de ingresos.

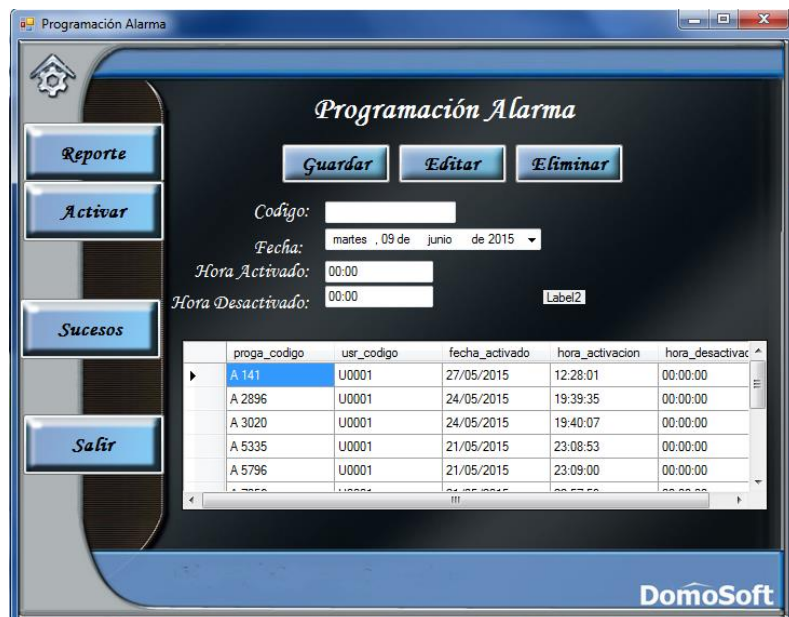


**Figura 1.7** Ventana para visualizar los ingresos de empleados por la puerta.

**Fuente:** La Autora

## 1.6 Ventana Programación Alarma

El Administrador puede configurar horarios para la activación de la alarma. Contiene también las opciones para controlar la activación de la alarma y visualizar si hubo intrusión por alguna zona protegida por la alarma.



**Figura 1.8** Ventana programación de la alarma.

**Fuente:** La Autora

En esta ventana se puede observar los siguientes botones:

- **Activar:** Si se lo presiona la alarma se activará inmediatamente.
- **Guardar:** Para guardar un nuevo horario de control de la alarma se debe:
  - A) Asignarle un código, este debe iniciar con la letra “A” para que se identifique que el registro pertenece a un horario de la alarma.
  - B) Escoger la fecha en la cual se va a activar el dispositivo.
  - C) Seleccionar la hora para activar la alarma, su formato debe ser 00:00 donde los dos primeros son la hora representada en veinticuatro horas y los dos siguientes son los minutos. Ejemplo, si desea que se active a las dos de la tarde deberá escribir 14:00, si desea que se active a las nueve de la mañana se debe digitar 09:00.
  - D) Seleccionar la hora para la desactivación de la alarma.

- **Editar:** Un horario existente, cada campo a modificarse es verificado para que la información a cambiarse sea correcta, es necesario volver a escribir todos los campos para una adecuada modificación.
- **Eliminar:** Un horario al ingresar el código del horario, no es necesario ingresar ningún otro dato.
- **Sucesos:** Abre una ventana donde se puede visualizar si ha pasado algo fuera de lo programado con la intrusión del sistema de alarma. Este indica la zona donde se rompió la seguridad, la hora y fecha del suceso.



**Figura 1.9** Formulario de reporte de intrusión activado por la alarma.

**Fuente:** La Autora

- **Salir:** Regresa al formulario estándar para escoger otra opción si es necesario.
- **Reporte:** Muestra los horarios que se han registrado en la BDD.
  - A) Seleccionar la fecha para detallar los horarios registrados en una fecha específica. Clic en el botón Fecha Ok.

- B) Otra opción es dar clic en el botón reporte Ok para visualizar todos los registros.



**Figura 1.10** Formulario de reporte de los eventos de la alarma.

**Fuente:** La Autora

## 1.7 Ventana Programación de la Cortina

El administrador del sistema puede controlar los horarios de apertura y cierre de la cortina. Además puede directamente abrir o cerrar la cortina.



**Figura 1.11** Formulario para la programación de cortina.

**Fuente:** La Autora

Este formulario tiene los siguientes botones:

- **Abrir:** Al presionar esta opción se abre la cortina.
- **Cerrar:** Al presionar esta opción se cierra la cortina.
- **Salir:** Regresa al formulario anterior.
- **Guardar:** Para guardar un nuevo horario de control de la cortina se debe:
  - A) Asignarle un código, este debe iniciar con la letra “C” para que se identifique que el registro pertenece a un horario de la cortina.
  - B) Escoger la fecha en la cual se va a activar el dispositivo.
  - C) Seleccionar la hora para abrir la cortina, su formato debe ser 00:00 donde los dos primeros son la hora representada en veinticuatro horas y los dos siguientes son los minutos. Ejemplo, si desea que se abra a las dos de la tarde deberá escribir 14:00, si desea que se abra a las nueve de la mañana se debe digitar 09:00.
  - D) Seleccionar la hora para la cerrar la cortina.

- **Editar:** Un horario existente, cada campo a modificarse es verificado para que la información a cambiarse sea correcta, es necesario volver a escribir todos los campos para una adecuada modificación.
- **Eliminar:** Un horario al ingresar el código del horario, no es necesario ingresar ningún otro dato.
- **Reporte:** Muestra en otra ventana los horarios que se han registrado en la BDD.
  - A) Seleccionar la fecha para detallar los horarios registrados en una fecha específica.
  - B) Clic en el botón Fecha Ok.
  - C) Otra opción es dar clic en el botón reporte Ok para visualizar todos los registros.



**Figura 1.12** Ventana reporte eventos de la cortina.

**Fuente:** La Autora

## 1.8 Ventana Puerta

Al seleccionar el botón Puerta del menú de la Ventana inicial del sistema se abre la ventana para su respectivo control.





**Figura 1.13** Ventana gestión de la puerta.

**Fuente:** La Autora

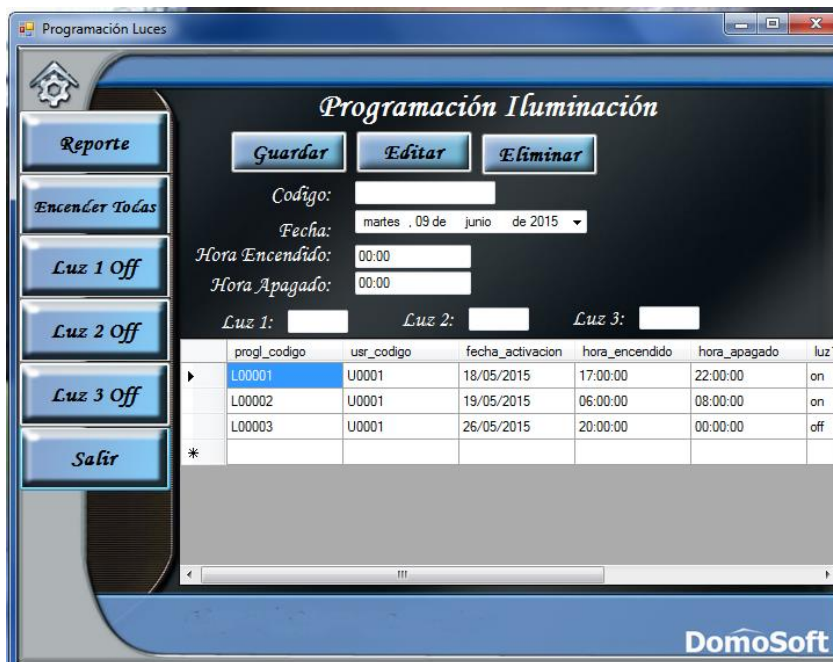
Posee el botón Abrir al presionarlo se abre la chapa electrónica.

Muestra los ingresos de la puerta que se han registrado en la BDD. Tiene do opciones:

- Seleccionar la fecha para detallar los datos registrados en una fecha específica. Clic en el botón Fecha Ok.
- Clic en el botón reporte Ok para visualizar todos los registros.

## 1.9 Ventana Programación de la Iluminación

Permite controlar el encendido y apagado de las luces sea directamente al presionar en los botones o al ser registrado en un horario para su ejecución.



**Figura 1.14** Ventana programación de la iluminación.

**Fuente:** La Autora

Este formulario permite al administrador controlar los siguientes botones:

- **Encender todas:** Al presionarlo se encienden todas las luces, si se lo vuelve a presionar se apagan todas las luces.
- **Luz1:** Enciende o apaga desde el sistema la luz 1.
- **Luz 2:** Enciende o apaga desde el sistema la luz 2.
- **Luz 3:** Enciende o apaga desde el sistema la luz 3.
- **Guardar:** Para guardar un nuevo horario de control de la iluminación se debe:
  - A) Asignarle un código, este debe iniciar con la letra “L” para que se identifique que el registro pertenece a un horario de la iluminación.
  - B) Escoger la fecha en la cual se va a activar el dispositivo.
  - C) Seleccionar la hora para encender la luz, su formato debe ser 00:00 donde los dos primeros son la hora representada en veinticuatro horas y los dos siguientes son los minutos. Ejemplo, si desea que

se active a las dos de la tarde deberá escribir 14:00, si desea que se active a las nueve de la mañana se debe digitar 09:00.

- D) Seleccionar la hora para la apagar las luces.
  - E) Ingresa la acción de la luz 1 “on” para encendido, “off” para apagado.
  - F) Ingresa la acción de la luz 2 “on” para encendido, “off” para apagado
  - G) Ingresa la acción de la luz 3 “on” para encendido, “off” para apagado
  - **Editar:** Cambia un registro de horario de iluminación al ingresar sus datos en los campos especificados.
  - **Eliminar:** Ingresando un código de horario existente se elimina su registro de la base de datos.
  - **Salir:** Regresa al formulario estándar para escoger otra opción si es necesario.
  - **Reporte:** Muestra en otra ventana los horarios que se han registrado en la BDD.
- A) Seleccionar la fecha para detallar los horarios registrados en una fecha específica.
  - B) Clic en el botón Fecha Ok.
  - C) Otra opción es dar clic en el botón reporte Ok para visualizar todos los registros.

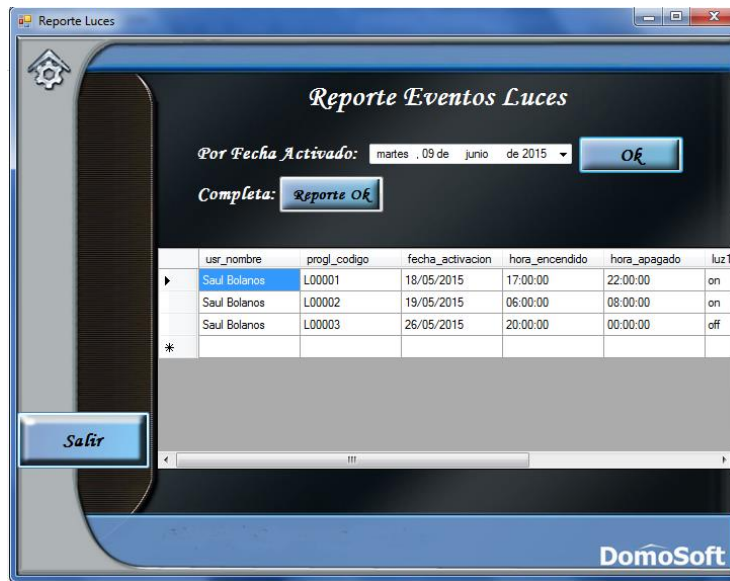


Figura 1.15 Ventana reporte de eventos de las luces.

Fuente: La Autora

## 1.10 Reportes del Sistema



Figura 5.14 Ventana para visualización de reportes por el usuario general.

Fuente: La Autora

Esta ventana solamente se muestra al usuario general (común), donde puede escoger cualquier opción para visualizar el respectivo reporte.

## 2. GLOSARIO DE TÉRMINOS

**BDD.-** Base de datos.

**PLC.-** Controlador lógico programable.

**Borneras.-** Es un tipo de conector eléctrico en el que un cable se aprisiona contra una pieza metálica mediante el uso de un tornillo.

**TCP/IP.-** Descripción de protocolos de red, provee conectividad de extremo a extremo especificando como los datos deberían ser formateados, direccionados, transmitidos, enrutados y recibidos por el destinatario.

**OSI.-** Modelo de interconexión de sistemas abiertos.

**Router.-** Dispositivo que proporciona conectividad a nivel de red. Interconecta subredes.

**Switch.-** Dispositivo digital lógico para interconectar dos o más segmentos de red, igual a los puentes de red.

**access point.-** Un punto de acceso inalámbrico.

**Bridge.-** Dispositivo de interconexión de redes de computadoras.

**streaming de video.-** Es la distribución digital de documentos multimedia a través de una red de computadoras.

**Broadcast.-** Es llamado difusión, transmite información donde un nodo emisor envía información a varios nodos receptores simultáneamente.

**Hub.-** Llamado concentrador centraliza el cableado de una red de computadoras, para luego poder ampliarla.

**LMDS.-** Sistema de Distribución Local Multipunto, tecnología de conexión vía radio inalámbrica que permite, gracias a su ancho de banda, el despliegue de

servicios fijos de voz, acceso a Internet, comunicaciones de datos en redes privadas, y video bajo demanda.

**WiMAX.-** Interoperabilidad mundial para acceso por microondas.

**EDGE.-** Tasas de Datos Mejoradas para la evolución de GSM.

**CDMA2000.-** Esquema de acceso múltiple para redes digitales, para enviar voz, datos, y señalización.

**GSM.-** Sistema estándar, libre de regalías, de telefonía móvil digital.

**Mobitex.-** Es un OSI basado en estándar abierto, el acceso público nacional inalámbrica de conmutación de paquetes de red de datos

**HSPA.-** Combinación de tecnologías posteriores y complementarias a la 3.<sup>a</sup> generación de telefonía móvil 3G.

**3G.-** Abreviación de tercera generación de transmisión de voz y datos a través de telefonía móvil mediante UMTS

**UHF.-** Banda del espectro electromagnético que ocupa el rango de frecuencias de 300 MHz a 3 GHz.

**GHz.-** Gigahercio

**THz.-** Terahercio

**VLf.-** Se usa para denominar a la banda del espectro electromagnético que ocupa el rango de frecuencias de 3 kHz a 30 kHz.

**Modbus.-** Se usa para la conexión de un ordenador de supervisión con una unidad remota (RTU) en sistemas de supervisión adquisición de datos.

**XML.-** Es un lenguaje de marcas almacena datos en forma legible y define la gramática de lenguajes específicos.

**FILESTREAM.-** Es una clase que descubre un objeto Stream acerca de un archivo; que admite operaciones de lectura y escritura síncrona y asíncrona.

**T-SQL.-** Es una extensión al SQL. Expande el estándar de SQL para incluir programación procedural, variables locales, varias funciones de soporte para procesamiento de strings, procesamiento de fechas, matemáticas, etc, y cambios a las sentencias DELETE y UPDATE.

**ADON.NET.-** Es un conjunto de clases que exponen servicios de acceso a datos para programadores de .NET Framework. ADO.NET.

**PIC.-** Controlador de interfaz periférico, familia de microcontroladores tipo RISC.

**Vector de interrupción.-** Almacena la dirección de atención a la interrupción. Se almacenan en una tabla en una zona de memoria.

**BDDdomo.-** Nombre de la base de datos del sistema.

**Backup.-** Respaldo de la base de datos.