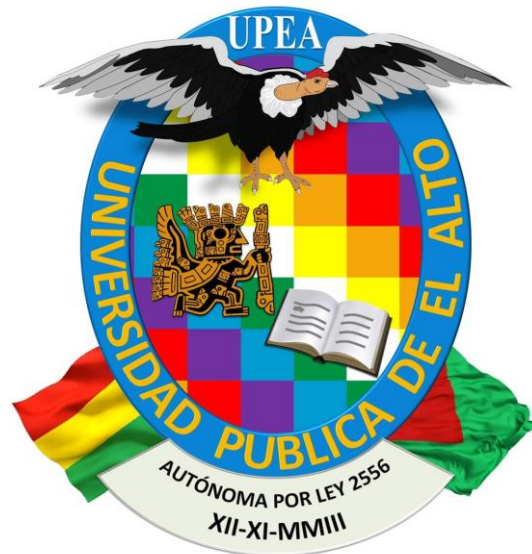


# UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

## CARRERA INGENIERÍA DE SISTEMAS



## PROYECTO DE GRADO

**SISTEMA INMÓTICO PARA LA SEGURIDAD DE INMUEBLE  
CASO: EDIFICIO CASA BLANCA UBICADO EN LA ZONA SUR  
DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ**

**Para Optar al Título de Licenciatura en Ingeniería de Sistemas  
MENCIÓN: GESTIÓN Y PRODUCCIÓN**

**Postulante: Adolfo Mamani Guajllire**  
**Tutor Metodológico: Ing. Marisol Arguedas Balladares**  
**Tutor Especialista: Ing. Edwin Tintaya Quenta**  
**Tutor Revisor: Ing. Luis Cazorla Choque**

**EL ALTO – BOLIVIA**

**2020**

## **Dedicatoria**

Dedico este trabajo a mi madre Máxima, mis hermanos, Héctor, Porfirio, Ana Maria y a mi padre Eusebio que esta con Dios.

## **Agradecimientos**

Agradecer en primer lugar a Dios, por guiar y fortalecer un camino lleno de éxito. Así mismo a la Universidad Pública de El Alto por el cobijo en los años de desarrollo para un ámbito profesional.

# ÍNDICE

Pág.

RESUMEN

<b>CAPITULO I</b> .....	<b>1</b>
1. MARCO PRELIMINAR .....	1
1.1.INTRODUCCIÓN .....	1
1.2.ANTECEDENTES .....	2
1.2.1.Antecedentes Institucionales .....	2
1.2.2.Antecedentes Académicos.....	2
1.3.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
1.3.1.Problema Principal .....	5
1.3.2.Problema Secundarios.....	5
1.4.OBJETIVOS .....	6
1.4.1.Objetivo General .....	6
1.4.2.Objetivos específico .....	6
1.5.JUSTIFICACIÓN .....	6
1.5.1.Justificación Técnica .....	6
1.5.2.Justificación Económica.....	7
1.5.3.Justificación Social.....	7
1.6.METODOLOGÍA.....	8
1.6.1.Tipo de estudio.....	8
1.6.2.Recopilacion de información.....	9
1.6.3.Fuentes Primarias .....	9
1.6.4.Fuentes Secundarias .....	9
1.7.HERRAMIENTAS .....	9
1.8.LIMITES Y ALCANCES.....	12
1.8.1.Limites .....	12
1.8.2.Alcances .....	13
1.9.APORTES .....	13
<b>CAPITULO II</b> .....	<b>14</b>
2. MARCO TEÓRICO .....	14
2.1. GENERALIDADES.....	14



2.2. Definiciones de sistemas .....	14
2.2.1. Sistema .....	14
2.3. Inmótica.....	15
2.4. Seguridad.....	15
2.5. Edificio.....	16
2.6. Edificio Inmótico .....	17
2.7. Sistema Inmótico.....	18
2.7.1. Características vitales de las instalaciones automatizadas.....	18
2.7.2. Funcionalidades de las instalaciones automatizadas de viviendas y edificios .....	18
2.7.3. Gestión del confort .....	19
2.7.4. Gestión de la seguridad.....	19
2.7.5. Gestión energética .....	19
2.7.6. Gestión de las comunicaciones .....	19
2.7.7. Arquitecturas .....	20
2.7.8. Disposición de los dispositivos .....	22
2.7.9. Redes de control .....	24
2.7.10. Protocolos inmótica de comunicación.....	25
2.7.11. Protocolos Normalizado.....	26
2.7.12. Norma y estandarización en la inmótica .....	27
2.7.13. Sistema de iluminación y de emergencia.....	28
2.7.14. Requerimientos .....	29
2.7.15. Aplicaciones .....	29
2.7.16. Ventajas .....	29
2.7.17. Desventajas.....	30
2.8. Metodología .....	30
2.8.1. Método de Ingeniería.....	30
2.8.2. Etapas .....	30
2.9. METODOLOGIA DE DESARROLLO.....	32
2.10. HERRAMIENTAS.....	33
2.10.1. Sensor.....	33
2.10.2. Sensores de movimiento .....	33
2.10.3. Reed Switch .....	34

2.10.4. Sensor Retro refractivo.....	35
2.10.5. Relé fotoeléctrico RM100 .....	36
2.10.6. El principio de funcionamiento del sensor fotoeléctrico.....	36
2.10.7. Componentes y características de un sistema de cctv .....	37
2.10.8. Luz de emergencia con SCR y batería recargable .....	41
2.10.9. Logo siemens .....	42
2.10.10. Software .....	45
2.10.11. Servidor file Openmediavault (OMV) .....	46
2.10.12. Central telefónica PBX.....	47
2.10.13. Protocolo .....	49
2.10.14. Hardware.....	57
2.11. MÉTRICAS DE CALIDAD.....	76
2.11.1. Normas ISO.....	76
<b>CAPITULO III .....</b>	<b>80</b>
3. MARCO APLICATIVO .....	80
3.1. Análisis de la situación actual.....	80
3.2. Cálculo de térmicos para la instalación de protectores .....	80
3.3. Cálculo de la potencia .....	81
3.4. Cálculo del amperaje.....	81
3.5. Sistema puesto a tierra.....	82
3.6. Masa .....	82
3.7. Elemento conducto.....	83
3.8. Medición de resistencia puesta a tierra .....	83
3.9. Cableado estructurado .....	84
3.10. Sistema de alarmas portón de garajes y puerta principal análisis con diagrama de tiempos.....	84
3.11. Análisis del gráfico diagrama de tiempos de sistema alarmas portones	85
3.12. Análisis del sistema en diagrama de tiempos de la luz de emergencia..	86
3.13. Método de despliegue de puntos de acceso.....	87
3.14. Modelización de propagación en interiores.....	87
3.15. Cámaras de seguridad .....	89
3.16. Consumo de energía DVR.....	92

3.17. Procedimiento de él Sistema Inmótico para la seguridad del inmueble caso: Edificio Casa Blanca .....	93
3.18. Selección de componentes.....	93
3.18.1. Sensores .....	93
3.18.2. Sistema de iluminación.....	95
3.19. Circuitos .....	99
3.19.1. Rediseño de circuito iluminación de emergencia .....	99
3.19.2. Luz de emergencia, sistema de iluminación para transporte vertical ascensor para el edificio Casa Blanca.....	101
3.19.3. Alarma portón de garaje A y B, puerta principal Edificio Casa Blanca .....	102
3.20. Selección de sotware .....	105
3.20.1. Sistema operativo de código abierto.....	106
3.20.2. Portabilidad .....	106
3.20.3. Sistema GNU/Linux .....	106
3.20.4. Las ventajas del software libre.....	106
3.20.5. Linux en cualquier PC .....	107
3.20.6. Características básicas de PBX.....	107
3.20.7. Instalación de PBX .....	108
3.20.8. Aplicación para terminal Zoiper o ZizuDroid SIP VOIP Softphone ....	113
3.20.9. Servidor de archivos.....	114
3.20.10. Software libre cad.....	123
3.20.11. LOGO soft .....	124
3.20.12. Software libre para circuitos electrónicos y esquemas eléctricos KiCad. ....	127
3.20.13. Qelectrotec .....	127
3.20.14. Minicom software Linux GNU .....	128
3.21. Selección de hardware .....	129
3.21.1. Dispositivos .....	130
3.21.2. Sistema de CCTV en la red LAN y Wireles.....	130
3.21.3. Video vigilancia IP y CCTV.....	131
3.21.4. Monitoreo .....	132
3.21.5. Tarjeta Madre CPU.....	136

3.21.6. Voz IP Linksys PAP2t.....	137
3.21.7. Firmware Open WRT.....	139
3.22. Sistema Inmótico .....	140
3.22.1. Dispositivos Implantados para pruebas .....	140
3.22.2. Montaje .....	141
3.22.3. Dispositivos electrónicos, eléctricos y la Red Local .....	141
3.23. Funcionamiento lógico.....	157
3.23.1. Lógica del sistema.....	157
3.24. Escalabilidad .....	160
3.24.1. Añadir nuevas funciones hardware y software en el tiempo .....	160
3.24.2. Documentación del sistema.....	160
3.25. Etapas terminadas.....	161
<b>CAPITULO IV .....</b>	<b>164</b>
4. CALIDAD Y SEGURIDAD.....	164
4.1. Normas utilizadas .....	164
4.2. Seguridad del Software .....	164
4.3. Gestión de servicios específicos en edificios .....	170
<b>CAPITULO V .....</b>	<b>171</b>
5. COSTOS Y BENEFICIOS.....	171
<b>CAPITULO VI .....</b>	<b>173</b>
6. PRUEBAS Y RESULTADOS .....	173
6.1. Pruebas y resultados del Sistema Inmótico .....	173
6.2. En el sistema de luz de emergencia.....	174
6.3. Sistema de alarma para portón y puerta principal alarma temporizada	174
6.4. En la red de área local.....	175
6.5. El adaptador telefónico linksys .....	176
6.6. Pruebas de seguridad se utilizó Nmap y zenmap .....	177
6.7. Resultados de la propuesta del proyecto.....	177
6.8. Dispositivos la red local para optimizar costos, se tiene los siguientes.	180
<b>CAPITULO VII.....</b>	<b>181</b>
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	181
8. BIBLIOGRAFÍA.....	184

## NDICE DE FOTOGRAFÍAS

	Pág.
Fotografía N° 1. Puerta principal Edificio Casa Blanca.....	95
Fotografía N° 2. Control de iluminación con sensor de movimiento planta baja ....	96
Fotografía N° 3. Control de iluminación con sensor de movimiento sótano .....	97
Fotografía N° 4. Relé fotoeléctrico RM10 control de iluminación garaje Edificio Casa Blanca .....	98

## INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla N° 1. Conductor e interruptor.....	82
Tabla N° 2. Costos de materiales para el proyecto Sistema Inmótico para la seguridad de inmueble caso Edificio Casa Blanca .....	171
Tabla N° 3. Detalle del software utilizado para el proyecto.....	172
Tabla N° 4. Costos del Sistema Inmótico en el mercado .....	178
Tabla N° 5. Conductor e interruptor.....	179

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura N° 1. Diagrama de bloques de una arquitectura centralizada.....	1
Figura N° 2. Diagrama de bloques de una arquitectura descentralizada .....	21
Figura N° 3. Diagrama de bloques de una arquitectura distribuida.....	21
Figura N° 4. Arquitectura mixta o híbrida .....	22
Figura N° 5. Automatización de viviendas y edificios .....	23
Figura N° 6. Conexión en anillo.....	23
Figura N° 7. Conexión en bus .....	24
Figura N° 8. Conexión en árbol .....	24
Figura N° 9. Etapas determinadas de la metodología .....	32
Figura N° 10. Sensor de movimiento.....	34
Figura N° 11. Partes internas de un sensor de movimiento de 360 grados .....	34
Figura N° 12. Sensor reed switch.....	35
Figura N° 13. Sensor óptico refractivo.....	35
Figura N° 14. Relé fotoeléctrico RM100 .....	37
Figura N° 15. Balun para CCTV .....	39
Figura N° 16. Sistema de CCTV .....	40
Figura N° 17. Luz de emergencia.....	41
Figura N° 18. Logo interface PC .....	42
Figura N° 19. Dispositivo programable siemens.....	43
Figura N° 20. Elementos lógicos .....	44
Figura N° 21. Openmediavault .....	46
Figura N° 22. Servicio de servidor file OMV en el edificio Casa Blanca.....	47
Figura N° 23. Estructura interna de telefonía IP de una empresa.....	48
Figura N° 24. Aplicación.....	50
Figura N° 25. Descarga de zoiper para sistema operativo .....	51
Figura N° 26. Linux LibreCad .....	52
Figura N° 27. Programa QElectro Tech.....	53
Figura N° 28. Programa KidCad open-source .....	54
Figura N° 29. Configuración minicom Linux .....	55
Figura N° 30. Configuración .....	55
Figura N° 31. Configuración minicom en Linux .....	56
Figura N° 32. Pasos de configuración minicom en linux.....	56
Figura N° 33. Conexión interface pc con Linux para configurar router minicom ...	57

Figura N° 34. Comunicación entre dos redes A y B .....	58
Figura N° 35. Red wifi .....	59
Figura N° 36. Topologías .....	59
Figura N° 37. TCP/IP .....	60
Figura N° 38. Direcciones IP .....	64
Figura N° 39. Direcciones IP privadas.....	65
Figura N° 40. Clases de direcciones IP .....	65
Figura N° 41. Longitud de onda, amplitud frecuencia 2 ciclos por segundo, 2 Hz .	68
Figura N° 42. Prefijos Si.....	69
Figura N° 43. Espectro electromagnético .....	70
Figura N° 44. Canales y frecuencias centrales para 802.11b .....	71
Figura N° 45. Enlace punto a punto sin obstáculo.....	72
Figura N° 46. Enlace punto a multipunto sin obstáculo .....	72
Figura N° 47. Protocolo TCP/IP .....	74
Figura N° 48. AP puentes.....	75
Figura N° 49. Diagrama de tiempos .....	85
Figura N° 50. Diagrama de tiempos de luz de emergencia .....	86
Figura N° 51. Entorno de propagación .....	89
Figura N° 52. Pitágoras.....	90
Figura N° 53. Relación ángulo distancia en los lentes.....	92
Figura N° 54. Esquema eléctrico de instalación .....	94
Figura N° 55. Características técnicas de sensor de movimiento.....	94
Figura N° 56. Esquema eléctrico sensor ReléFotoeléctrico.....	97
Figura N° 57. Focélula .....	98
Figura N° 58. Iluminación de emergencia para elevador .....	99
Figura N° 59. Iluminación de emergencia rediseñada .....	100
Figura N° 60. Dibujo de caja protector de batería y circuito luz de emergencia libre cad.....	101
Figura N° 61. Iluminación de emergencia .....	102
Figura N° 62. Circuito y sensor actuador alarma portón de garajes .....	102
Figura N° 63. Cálculos del circuito de control para pulso de logo 230RC transistor en saturación .....	103
Figura N° 64. Cálculos del circuito de control.....	104
Figura N° 65. Elementos lógicos cálculo de resistencia indicador led .....	105
Figura N° 66. Características de PBX .....	107

Figura N° 67. Instalación de PBX.....	108
Figura N° 68. Configuración del idioma PBX.....	109
Figura N° 69. Opciones de instalación PBX .....	109
Figura N° 70. Proceso de instalación PBX .....	110
Figura N° 71. Proceso de Instalación al finalizar PBX .....	110
Figura N° 72. Configuración de la red y nombre de equipo PBX .....	111
Figura N° 73. entrar como root y password para entrar al pbx .....	111
Figura N° 74. Navegador web insertando url.....	112
Figura N° 75. Presentación de PBX .....	112
Figura N° 76. Elementos lógicos zoiper aplicación.....	113
Figura N° 77. MizuDroid SIP VOIP Softphone.....	113
Figura N° 78. Instalación 1 .....	115
Figura N° 79. Instalación 2 .....	116
Figura N° 80. Instalación 3 .....	116
Figura N° 81. Instalación 4 .....	117
Figura N° 82. Instalación 5 .....	117
Figura N° 83. Instalación 6 .....	118
Figura N° 84. Instalación 7 .....	118
Figura N° 85. Instalación 8 .....	119
Figura N° 86. Instalación 9 .....	119
Figura N° 87. Instalación 10 .....	120
Figura N° 88. Login .....	121
Figura N° 89. Administración web .....	121
Figura N° 90. Administración web servicios .....	122
Figura N° 91. Administración web almacenamiento .....	122
Figura N° 92. Servidor NAS OMV .....	123
Figura N° 93. Gráfico en LibreCad .....	124
Figura N° 94. Logo soft versión demo .....	125
Figura N° 95. Programa alarma puertas edificio .....	126
Figura N° 96. Software kicad en linux .....	127
Figura N° 97. Linux software Qelectrotech .....	128
Figura N° 98. Configuración de minicom puerto serial .....	129
Figura N° 99. Dispositivos básicos .....	130
Figura N° 100. Cámaras de seguridad planta baja edificio Casa Blanca.....	131



Figura N° 101. Grabador de video Digital.....	132
Figura N° 102. Monitoreo 1 .....	133
Figura N° 103. Monitoreo 2 .....	134
Figura N° 104. Dos tarjetas Asrock para servidor PBX y OMV.....	136
Figura N° 105. Servidores openmediavault y central telefónica pbx.....	137
Figura N° 106. Linksyspap2 adaptador de Voip .....	138
Figura N° 107. Linksyspap2 con teléfonos analógicos .....	139
Figura N° 108. Interfaz web openWRT.....	140
Figura N° 109. Pruebas de sensor de movimiento .....	142
Figura N° 110. Cámaras CCTV.....	143
Figura N° 111. Cuadro de control alarma Portones A y B .....	144
Figura N° 112. Cuadro de control alarma con logo siemens .....	145
Figura N° 113. Alarmes para portón A y B, puerta principal .....	146
Figura N° 114. Luz de emergencia para transporte vertical ascensor .....	147
Figura N° 115. Red Local PBX, OMV, CCTV Wireless.....	148
Figura N° 116. Usuarios creados OMV .....	149
Figura N° 117. Carpetas en red Windows servicios de OMV .....	149
Figura N° 118. En Kali Linux servicio de carpetas en re OMV.....	150
Figura N° 119. Carpetas en red OMV en sistema operativo Kali Linux.....	151
Figura N° 120. Central telefónica en funcionamiento .....	152
Figura N° 121. Linksys pap2 .....	153
Figura N° 122. Configuración del dispositivo para la central telefónica .....	153
Figura N° 123. Ingreso a la página web para realizar adicionar usuarios .....	154
Figura N° 124. Administración del dvr CCTV .....	154
Figura N° 125. Sensores.....	155
Figura N° 126. Plano planta baja edificio Casa Blanca .....	156
Figura N° 127. Funcionamiento lógico 1 .....	157
Figura N° 128. Funcionamiento lógico 2 .....	158
Figura N° 129. Funcionamiento lógico 3 .....	159
Figura N° 130. Administración de servicios y actividad en el inmueble .....	161
Figura N° 131. Etapas terminadas del Sistema Inmótico.....	162
Figura N° 132. Instalación de Zenmap línea de comando en linux.....	165
Figura N° 133. Instalación Zenmap en Linux Kubuntu .....	166
Figura N° 134. Sistema operativo Kali Linux .....	166

Figura N° 135. Sistema operativo Kali Linux línea de comando nmap .....	167
Figura N° 136. Sistema operativo Linux Kubuntu modo gráfico.....	168
Figura N° 137. Zenmap escaneo de puerto estados on/off .....	169
Figura N° 138. Zenmap topología de la red LAN.....	169
Figura N° 139. Dispositivos de sensor .....	173
Figura N° 140. Sensor foto eléctrico.....	173
Figura N° 141. Sistema luz de emergencia .....	174
Figura N° 142. Sistema de alarma para porton .....	175
Figura N° 143. Red de área local .....	176
Figura N° 144. Adaptador telefónico linksys.....	176
Figura N° 145. Pruebas de seguridad .....	177

## RESUMEN

El sistema inmótico es la automatización que se la utiliza en instituciones, oficinas y demás y en todo caso en edificios que es el principal estudio que se realiza con este proyecto específicamente para el edificio Casa Blanca.

El presente proyecto parte de la descripción de la infraestructura y sus características para determina los parámetros de gestión y la configuración del sistema que se desarrolla como propuesta con elementos como eléctricos, electrónicos, hardware y software, para cubrir los requerimientos técnicos de la automatización de las luminarias y de los espacios del edificio como planta baja y sótano, garajes del edificio, alarmas en portones y puerta principal y una alarma temporizada con horario de activación determinada, también cámaras de seguridad CCT y servidores de File server y Central telefónica para la comunicación, utilizando software libre Linux GNU y actualizando el firmware para router, además reutilizando estos dispositivo con software libre, logrando con el sistema inmótico, comunicación, confort y sobre todo la seguridad para los copropietarios del Edificio Casa Blanca ubicado en la zona sur del departamento.

## **CAPITULO I**

### **1. MARCO PRELIMINAR**

#### **1.1. INTRODUCCIÓN**

La evolución tecnológica de diferentes disciplinas, ha ido construyendo una forma de vida y la vez han ido evolucionando el entorno en el que se vive desembocado en el concepto de edificios planificados y automatizados que tengan al entorno de la ciudad, la visión de urbanismo. De tal manera que la inmótica es un sistema de gestión integral, que está pensado entre ella para edificios.

De tal manera, el proyecto brinda soluciones integrales al Edificio Casa Blanca en cuanto a la seguridad con la propuesta del Sistema Inmótica, que es el uso de la tecnología aplicada al control y la automatización, que integra la intervención y supervisión de los elementos existentes en el mismo, todo esto destinado a mejorar la calidad de vida, de las personas que habitan en él, para obtener comodidad y facilidades de comunicación.

Al mismo tiempo que da la seguridad, respecto en la integridad física de las personas y del inmueble siendo el mismo de dar la protección frente a los distintos agentes y factores que ponen en peligro la seguridad de sus habitantes del edificio.

## 1.2. ANTECEDENTES

### 1.2.1. Antecedentes Institucionales

El Edificio Casa Blanca se encuentra ubicada en la zona Sur del Departamento de La Paz, en la 20 y 21 de Calacoto, calle General Inofuentes N° 1466, cuenta con un barandal y un jardín que rodea al edificio, teniendo una puerta principal y un ingreso al edificio de vidrio, asimismo cuenta con 7 departamentos, también tiene un elevador marca orona, y escaleras, además tiene dos garajes para los copropietarios.

La organización que tienen los copropietarios del edificio, está dirigida por un administrador que se encarga de gestionar y mantener el edificio en óptimas condiciones para mejorar la calidad de vida de los habitantes.

- ❖ **Misión:** La misión del Edificio Casa Blanca, es la de brindar una mejor calidad de vida para sus copropietarios y administrar sus recursos propios con el fin de dar un mantenimiento al edificio óptimo para su correcta administración para un bien común de sus ocupantes.
  
- ❖ **Visión:** Mejorar la calidad de vida, brindar seguridad a sus ocupantes, Brindar mejoras en la gestión a cargo. Mejorar la información de acontecimientos externos e internos. Brindar asesoramiento al dueño de departamento. Hacer cumplir reglamentos internos aprobados por los residentes

### 1.2.2. Antecedentes Académicos

Se tiene referencias de proyectos del sistema inmótico de diferentes autores tanto a nivel internacional y nacional que a continuación se tiene:

En Cuperán y Ortiz (2015) Diseño e Implementación del sistema inmótico en el edificio de educación Técnica de la universidad Técnica del norte el objetivo de este proyecto fue conocer las nuevas tecnologías que se pueden incluir en el diseño eléctrico de un edificio, el método utilizado es Método inductivo-deductivo, método de diseño tecnológico, método científico, técnicas e instrumentos, observación, criterio de expertos, la elaboración de fundamentación teórica de los sistemas inmóticos, se usó la arquitectura distribuida .

En Fonseca, Samudio, Vargas (2016) Sistemas inmóticos en zonas comunes de conjuntos vis -conjunto residencial Marbella real el objetivo de este proyecto fue elaborar un documento que profundice en un problema específico hasta su etapa de planeación, este proyecto se involucraron conocimientos técnicos y científicos combinando metodología descriptiva y experimental por considerar las más apropiadas para describir el modelo propuesto en la disminución de los costos de administración de la propiedad.

Según Gonzalez (2015) Diseño e implementación de una interfaz sobre C++ para control inalámbrico de la iluminación de un edificio a través de internet 2utilizando un sistema embebido el objetivo diseñar e implementar una interfaz en C++ que permita hacer el control de la iluminación de un edificio, mediante el uso de un sistema embebido, que se comunicaría inalámbricamente con la iluminaria, método científico técnicas e instrumentos criterio de expertos libros foros.

En el tema Aplicación de microcontroladores Pic's y radio frecuencia para control Demótico por Molina (2014) el aporte algorítmico único mediante la demostración del prototipo circuital entre Pic`s y Módulos Laipac de RF aportando así con una base sólida de software y hardware También presentar a la sociedad un sistema económico que brinda una mejor calidad de vida en

comodidad, confort de sus hogares, dado que estos sistemas tienen precios elevados.

En el Sistemas de seguridad Domiciliaria basada en tecnología arduino y aplicación móvil por Villca (2016) el objetivo es diseñar el esquema de los circuitos independientes en la protoboard placa de pruebas para el funcionamiento de los componentes que se integran con arduino metodología de investigación enfoque cuantitativo usa recolección de datos con base en la medición numérica y el análisis estadístico para establecer patrones de comportamiento y probar teorías.

Según Condori (2016), sistema domótico de seguridad perimetral basado en arduino el objetivo diseñar e implementar un sistema domótico de seguridad que permita detectar y alertar la intrusión de personas ajenas al hogar utilizando la red celular mediante un módulo GSM (SIM900) se envía alertas, para la ejecución en el presente proyecto se aplica la metodología inductiva permite obtener conclusiones generales a partir de premisas particulares.

En el Sistema de control domótico via GSM para el instituto de rehabilitación infantil realizado por Castañeta (2014) el objetivo es realizar un sistema de control domótico via GSM que mejore el confort y las necesidades que requieren los discapacitados para el control de iluminación, ventilación, calefacción por medio de los celulares.

En el Diseño de sistema de control remoto para los equipos área de sistemas que se emplean en fundempresa con pic 16F877A Gallardo (2016) el objetivo es de Diseñar un sistema de control remoto con microcontrolador PIC 16F877A para controlar los reinicios y apagados de equipos electrónicos de fundempresa método utilizado Método científico Técnico e instrumentos diseño de circuitos e interface entre actuadores instalar software necesario para la gestión remota desde sede central a sede remota.

### **1.3. PLATEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El Edificio Casa Blanca se encuentra ubicada en la zona sur del departamento de La Paz, sus habitantes fundamentan sentirse inseguros por no contar con un medio de seguridad que controle el acceso del entorno y la falta de tecnología que mejoren la calidad de vida de los habitantes del edificio.

De tal manera que el problema detectado de forma directa o indirecta que afecta a los habitantes de Edificios es la falta de seguridad y la comodidad que se les puede brindar con el uso de esta nueva tecnología que es el Sistema Inmótico.

#### **1.3.1 Problema Principal**

¿Qué alternativa de control se puede implementar en los edificios con la finalidad de conseguir seguridad y mejoras en la calidad de vida de las personas que residen en dicho hogar?

#### **1.3.2. Problemas Secundarios**

- ❖ El control en cuanto a los servicios de iluminación es manual
- ❖ Carencia de un sistema de seguridad para los copropietarios del edificio.
- ❖ No se cuenta con un sistema de control para los dispositivos que puedan mejorar la comodidad y el confort en el edificio.
- ❖ La inexistencia de un sistema de comunicación, con la parte administrativa y al mismo tiempo con los mismos copropietarios



## **1.4. OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Proponer un Sistema Inmótico para la seguridad del inmueble, Edificio Casa Blanca, con el fin de mejorar la calidad de vida de las personas que habitan en él, para obtener seguridad, confort, ahorro energético y facilidades de comunicación.

### **1.4.2. Objetivo específico**

- ❖ Desarrollar un sistema de iluminación de encendido, apagado automático y una fotocélula para el control de lámparas de sistema de iluminación del garaje y planta baja.
- ❖ Realizar un indicador de cerrado de portón del garaje y puerta principal.
- ❖ Efectuar un sistema de cámaras de seguridad, para controlar las entradas al Edificio de personas externas y habitantes del mismo, modo situaciones de peligro que pudieran afectar al Edificio Casa Blanca.
- ❖ Instalar una central telefónica IP, PBX para la comunicación entre los copropietarios y los encargados de la seguridad.
- ❖ Colocar un sistema de iluminación de emergencia para el ascensor del Edificio Casa Blanca.
- ❖ Instalar un servidor de archivos Openmediavault NAS

## **1.5. JUSTIFICACIÓN**

### **1.5.1. Justificación Técnica**

Con el presente proyecto lo que se quiere es realizar la automatización de las instalaciones, con el fin de conseguir la seguridad, aumentar la

confiabilidad del espacio, para ello se utilicen controles automatizados y monitorización de los componentes.

También, la técnica que se aplica propone cubrir las necesidades en cada uno de los sistemas, pero que al mismo tiempo se consideren la colocación tanto de la instrumentación electrónica como los puertos o periféricos, permitiendo tomar variables o señalizaciones de cada sistema y generar acciones en otros, además de ocuparse de informar los eventos a los encargados de la operación y mantenimiento de la edificación.

El Edificio Casa Blanca tiene una infraestructura para poder realizar la implementación de dispositivos de iluminación automático, cuenta con ambiente para poder realizar el monitoreo de cámara CCTV propuesto y la terminación de una central telefónica, cuenta con distribuidores eléctricos para hacer modificación, en nuestro caso realizar la implantación de sensores.

### **1.5.2. Justificación Económica**

El beneficio de este proyecto es de reducir costos y beneficiar la seguridad para sus habitantes, el proyecto se justifica, porque se implementa con materiales accesibles y un pc de gama no alta, lo cual se reutiliza para lograr este cometido, logrando formar un sistema de bajo costo y ser optimo al momento de su funcionalidad.

Los insumos eléctricos para su implementación son accesibles como también los dispositivos actuadores y sensores las cuales se encuentran en el mercado para su adquisición.

### **1.5.3. Justificación Social**

Los accesos a las nuevas tecnologías cada vez son más asequibles los mismos ayudan de gran manera en el diario vivir, los cuales están al alcance

para poder realizar su implantación, según las necesidades y la infraestructura que se cuenta, esto nos ayuda a poder realizar el sistema a un costo viable para el edificio Casa Blanca reforzando la seguridad para los copropietarios y administradores.

## **1.6. METODOLOGÍA**

Según Balestrini (2002, p. 9), los proyectos factibles son aquellos proyectos o investigaciones que proponen la formulación de modelos sistemas entre otros, que dan soluciones a una realidad o problemática real planteada la cual fue sometida con anterioridad o estudios de las necesidades a satisfacer.

Un proyecto factible o investigación proyectiva, de acuerdo con Hurtado (2008, p. 47), consiste en la elaboración de una propuesta, un plan, un programa o un modelo, como solución a un problema o necesidad de tipo práctico, ya sea de un grupo social, o de una institución.

De tal manera que la metodología para el proyecto, fue desarrollado bajo la modalidad de proyecto factible, en la cual busca proponer un modelo operante viable que ofrezca la solución a un problema práctico, para satisfacer las necesidades del Edificio Casa Blanca, apoyándose en una modalidad documental y una metodología de investigación analítica.

### **1.6.1. Tipo de estudio**

El tipo de estudio en la presente investigación será el descriptivo ya que tiene como propósito especificar las propiedades importantes de cualquier fenómeno que sea sometido a análisis.

### **1.6.2. Recopilación de información**

Se utilizaron varias fuentes de información con el fin de recopilar los datos establecidos en el objeto del presente proyecto, es decir, se recurrieron a fuentes tanto primarias como secundarias.

### **1.6.3. Fuentes Primarias**

Información proporcionada por el Edificio Casa Blanca, reglamento interno

Observación Directa

Planos del edificio

### **1.6.4. Fuentes Secundarias**

Normas internacionales Unión Internacional de Telecomunicaciones

Nomás IBNORCA sector 14 electricidad y Electrónica

Sector 13 Mecánica, sector 8 Energía

Normas ISO acumuladores eléctricos NB 144001:2010

Materiales Eléctricos y Magnéticos NB 306:1978

Norma Boliviana Instalaciones Eléctricas Domiciliarias NB777

## **1.7. HERRAMIENTAS**

Las herramientas utilizadas son tanto como hardware y software, y dispositivos eléctricos sensores temporizadores y actuadores entre otros accesorios que se detallan a continuación:

- ❖ Sistema operativo GNU/Linux es un sistema operativo que se caracteriza por ser libre y, en la mayoría de los casos también gratuito. Este hecho por voluntarios. Es multiusuario, multitarea y multiplataforma. Es muy estable y aprovecha bien los recursos de que dispone la máquina. La mayoría de los

programas disponibles para Linux son también libres. Manual Práctico de Linux. Luis Jose Sanchez Gonzalez.

- ❖ Software Libre CAD: es una aplicación informática de código libre desarrollado a partir de un fork de QCAD Community Edition está basado en las bibliotecas Qt4, pudiendo ser ejecutado en varias plataformas soporte para la lectura de archivos en formato DWG utilizado por AutoCAD.
- ❖ Software Central telefónico PBX: Es un software de código abierto open source de telefonía Ip y Comunicaciones unificadas basadas en Asterisk, utilizadas para montar servidores de comunicaciones telefónicas.
- ❖ Software Kicad: Es una aplicación muy sencilla de utilizar si el usuario ha trabajado con alguna aplicación de diseño electrónico y es software libre y versiones para plataformas Linux y Windows.
- ❖ Apps VoIP: Esta aplicación tiene un montón de grandes características pero en esencia se trata de un cliente de VoIP /SIP por lo cual una desventaja es que este no funciona sin una cuenta de servicio de VoIP,zoiper,MizuDroid funciona con Windows, Linux, MAC, iPod Touch , iPad, iPhone, tablets.
- ❖ Software QElectrotech: Es una aplicación para crear esquemas eléctricos cuenta con editor de elementos, crear sus propios elementos también permite crear diagramas de una sola línea de sistema multilínea, planos eléctricos para proyectos de automatización en diferentes idiomas.
- ❖ Software Draw.io: Una herramienta muy potente para diseñar diagramas sin necesidad de descargar ningún software ni de adquirir licencias, dispone de una gran variedad de formas y diseñar diagramas en blanco a partir de círculos, líneas de conexión, tablas, imágenes y muchas figuras.

- ❖ Detectores de Movimiento: El sensor de movimiento es un dispositivo electrónico que actúa cuando detecta movimiento en el área de vigilancia o para el encendido automático de luminarias son de dos tipos uno interior y otro exteriores detección según al modelo de 360° y de 180° regulación de tiempo de encendido de luz al detectar movimiento.
- ❖ Sensores Fococélula: Es un dispositivo electrónico que responde al cambio de la intensidad de la luz, un dispositivo electrónico que permite el encendido de luces automático durante la noche.
- ❖ Fuente de alimentación regulada 12V: Es el dispositivo que se encarga de transformar la corriente alterna de la red eléctrica 220Vac en corriente continua o directa que es utilizado por dispositivos electrónicos.
- ❖ Sensor reed switch: Es un interruptor eléctrico activado por un campo magnético cuando los contactos están normalmente abiertos se cierran en la presencia de un campo se puede encontrar en los sensores de las puertas y ventanas de alarmas antirrobo.
- ❖ Sistema de iluminación automático: Un sistema de iluminación de emergencia en caso de cortes de luz en ambientes como ser ascensores la cual permitirá una pronta evacuación del ascensor de una forma segura en caso de quedar parado en cabina de presentarse una emergencia.
- ❖ Cámara de seguridad CCTV: Una cámara de seguridad son de características profesionales que solo dan una alta calidad de imagen existen cámaras IP como también cámaras analógicas, un circuito cerrado de televisión se define como un sistema de seguridad electrónica de soporte.
- ❖ LOGO es el módulo lógico universal de Siemens: Que cumple las normas de calidad estipuladas en ISO 9001 le ofrece soluciones de automatización menor y de gran envergadura.

- ❖ Router modem Wifi: Este dispositivo que actúa como punto de acceso entre los dispositivos inalámbricos de la organización o de una red privada. Además, en muchos casos, sirve como puerta de enlace entre ésta e Internet.
- ❖ OpenMediaVault ( OMV ): Es una distribución gratuita de Linux diseñada para almacenamiento conectado a la red NAS el desarrollador principal del proyecto es Volker Theile, quien lo instituyó en 2009.OMV se basa en el sistema operativo Debían y tiene licencia a través de la Licencia Pública General GNU v3.

## **1.8. LIMITES Y ALCANCES**

A continuación, se describe los límites y alcances del presente proyecto.

### **1.8.1. Limites**

El sistema propuesto está delimitado solo para el edificio, monitoreo de entrada, salida con sistema cctv y control de portón de garaje automático, también el servicio de una central telefónica ip PBX, está determinado solo para el edificio y el alcance de señal wifi local sin internet solo de uso local, el servicio tiene su limitación en caso de cortes de luz en la red eléctrica, y daños en la batería de luz de emergencia por deterioro o fatiga. También se tiene una restricción para el sistema en el caso de incendio, por la infraestructura del inmueble que no permite el acceso solo para este cometido. De igual forma se tiene una limitación para el desarrollo del ahorro energético siendo que los copropietarios no brindaron la información para desenvolver este procedimiento.

### **1.8.2. Alcances**

El alcance que tiene el proyecto, es el Sistema Inmótico para la seguridad de los residentes del Edificio Casa Blanca con el fin de mejorar la calidad de vida para obtener comodidad y facilidades de comunicación. También empleando conocimientos adquiridos en la exploración del tema inmóticos donde se incluye una red planificada y centralizada con equipos de monitoreo y servicios file server y PBX y router wifi para cubrir el edificio.

De la misma forma, software libre para los servidores NAS OMV y PBX con equipos pc de baja de gama y brindar servicios a los usuarios como son los copropietarios del edificio.

### **1.9. APORTES**

El aporte del proyecto es la propuesta del sistema, que beneficia a sus habitantes del Edificio Casa Blanca, en cuanto a la seguridad y mejorar la calidad de vida, para obtener comodidad y facilidades de comunicación, indicando que un sistema profesional tiene un costo elevado en su implementación y del mismo modo el mantenimiento, mencionando que para la realización del proyecto se tiene materiales accesibles y óptimos al momento de su funcionalidad. El uso de software libre para implementar servicios y plataformas tanto Linux y Windows, aplicaciones en terminales para su interface e interactuar con el determinado sistema.

También el sistema de iluminación automáticos y sensores de presencia y un sistema de iluminación de emergencia transporte vertical, ascensores en caso de cortes de red eléctrica.

Igualmente, el sistema de alarma con logo siemens equipo profesional programado para verificar que el portón se encuentre cerrado tanto de día y noche para el edificio.



## **CAPITULO II**

### **2. MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. GENERALIDADES**

El presente proyecto aborda los elementos teóricos que sustentan la investigación por lo que en la primera parte se analiza los aspectos fundamentales de teoría de sistemas.

#### **2.2. Definiciones de sistemas**

Se efectuará la conceptualización acerca de lo que se entiende por un sistema en el ámbito de ingeniería de sistemas.

##### **2.2.1. Sistema**

Para Benjamin S. Blanchrd (2004), un sistema es una combinación de medios (como personas, materiales, equipos, software, instalaciones, datos, etc.), integrados de tal forma que puedan desarrollar una determinada función en respuesta a una necesidad concreta.

Para Robert G. Murdick con John C. Munson (2000), “El sistema es un conjunto de elementos organizados que se encuentran en interacción, que buscan alguna meta o mentas comunes, operando para ello sobre datos o información sobre energía o materia u organismo en una referencia temporal para producir como salida información o energía o materia u organismo”.

Realizando el análisis de las definiciones dadas por estos autores se establece que las mismas tienen elementos comunes en virtud de que destacan que un Sistema es un conjunto de elementos que interaccionan

entre sí con el fin de lograr determinados propósitos. Concepción que es asumida en el presente trabajo.

### **2.3. Inmótica**

Para Pérez, y Urdiales, (2013) La palabra inmótica proviene de la combinación de las palabras “inmueble” y “automatización”, es decir su concepto es similar a la domótica, con la diferencia de que inmótica hace referencia propiamente a la gestión técnica de hoteles, centros comerciales, hospitales, parques, bancos, es decir edificaciones de gran capacidad.

En palabras de la Asociación Española de, CEDOM: “La inmótica es el conjunto de tecnologías aplicadas al control y la automatización inteligente de edificios, como hoteles, centros comerciales, escuelas, universidades, hospitales y todos los edificios terciarios, permitiendo una gestión eficiente del uso de la energía, además de aportar seguridad, confort, y comunicación entre el usuario y el sistema”.

El término inmótica surge de la unión de dos términos “inmueble” y “automatismo” y se refiere a la automatización de los edificios, a través de una serie de soluciones que facilitan una gestión integral de los mismos “la inmótica” es al inmueble, los objetivos que persigue la inmótica, son reducir el consumo de energías y aumentar el confort en los edificios inteligentes y principalmente seguridad de las personas que allí se encuentran.

### **2.4. Seguridad**

Según Quebec (1998), la seguridad es un estado donde los peligros y las condiciones que puedan provocar daños de orden físico, psicológico o material, están controlados para preservar la salud y el bienestar de los individuos y la comunidad. La seguridad se considera un estado resultante

del equilibrio dinámico entre los distintos componentes de un medio de vida dado. Es el resultado de un proceso complejo donde el ser humano interactúa con su medio ambiente.

Para Mora, Hector, Seguridad es un conjunto de sistemas, medios organizativos, medios humanos y acciones dispuestas para eliminar, reducir o controlar los riesgos y amenazas que puedan afectar a una persona a una entidad a una instalación o a un objeto. La seguridad proporciona las condiciones para afrontar el peligro, en síntesis, seguridad es la minimización del riesgo.

La seguridad no supone la eliminación de todos los peligros, sino más bien su control, para preservar la salud y el bienestar de los individuos y la comunidad. Asimismo, esta definición traduce bien el hecho de que la seguridad es más que la ausencia de hechos violentos o traumatismos. La seguridad debe conllevar una sensación de bienestar, necesaria para el completo desarrollo de todo individuo o comunidad.

## **2.5. Edificio**

Para Pérez Porto Julian y Merino Maria. (2009). Un edificio es una construcción fija que se utiliza como vivienda humana o que permite la realización de distintas actividades.

Florencia Ucha (2013). Un edificio es un tipo de construcción hecha a partir de materiales sólidos y que se emplea para alojar a personas y objetos, es decir, como vivienda, y asimismo para la realización de diversas actividades entre las que destacan el comercio, las finanzas, el arte, la práctica de la religión, entre otras.

De tal manera que un edificio es un refugio contra la intemperie y como espacio de vida en general, para proporcionar privacidad y almacenar pertenencias y para vivir cómodamente.

## **2.6. Edificio Inmótico**

Este es un término que a veces se confunde con el de domótica y debe dejarse en claro de qué se trata. La inmótica plantea la gestión técnica en edificios.

La diferencia de la domótica según los autores Romero Morales, Vázquez Serrano y Castro Lozano (2007) está en que ésta se encuentra más orientada a casas unifamiliares, y en cambio la inmótica abarca edificios más grandes, con diferentes fines específicos y orientados a una mejor calidad de vida. Esto no significa que los productos y servicios que facilita una instalación inmótica no se puedan aplicar a una vivienda y viceversa, pero se debe saber que el concepto apropiado que debe utilizarse cuando se nombra a grandes edificios es el de la inmótica.

Según Huidobro (2007), la inmótica se refiere a coordinación y gestión de las instalaciones que se utilizan para equipar los edificios en beneficio a los que trabajan en él. También explica que no es lo mismo hablar de inmótica que de domótica. La domótica hace referencia a la vivienda, y la inmótica incorpora sistemas de gestión técnica automatizada a las instalaciones del sector terciario como plantas industriales, hoteles, hospitales, aeropuertos, edificios de oficinas, parques tecnológicos, grandes superficies, universidades, instalaciones comunitarias en edificios de viviendas, entre otros espacios.

Esto hace que el sistema inmótico logre responder automáticamente y de una manera más óptima ante distintas situaciones diarias donde no hay necesidad de una orden directa del usuario.

De tal manera tenemos que mencionar, que un edificio inmotico es una automatización que se orienta a un control centralizado de servicios. Donde apunta a la seguridad de los ocupantes, su confort, control absoluto y ahorro de recursos.

## **2.7. Sistema Inmótico**

### **2.7.1. Características vitales de las instalaciones automatizadas**

- ↳ Montaje sencillo
- ↳ Fácil configuración
- ↳ Con herramientas de configuración simples, intuitivas y sencillas de manejar.
- ↳ Con medios de instalación (cable utp, cables eléctricos, equipos router wifi) de fácil manipulación, y que, en el caso de ampliaciones de instalaciones, requiera la mínima obra posible.

### **2.7.2. Funcionalidades de las instalaciones automatizadas de viviendas y edificios**

Tanto la domótica como la inmótica con la implementación de las instalaciones automatizadas permiten obtener una mejor gestión del confort, de la seguridad, de los recursos energéticos e incluso de las comunicaciones.

### **2.7.3. Gestión del confort**

Proporcionar al beneficiario un ambiente más cómodo y confortable y se ocupa de tareas que lo liberan de tener que ejecutar manualmente. Dentro de la gestión del confort se puede gestionar luz de emergencia en ascensores en caso de cortes de la red eléctrica.

Además, se puede controlar la iluminación a través de sensores relé fotoeléctrico encendido y apagado automático de luz de pasillo y entrada principal del edificio y sensores de presencia.

### **2.7.4. Gestión de la seguridad**

Suministra unos servicios que sirven para proteger tanto a los bienes como a las personas contra desastres y contra robos como por ejemplo alarmas, circuito cerrado CCTV, sistema de iluminación de emergencia en elevadores, etc.

### **2.7.5. Gestión energética**

Permite lograr un mejor aprovechamiento de los recursos energéticos de las Instalaciones.

### **2.7.6. Gestión de las comunicaciones**

Permite el acceso al sistema para realizar comprobaciones de su funcionamiento, administrar los eventos CCTV y servicios como servidor de archivos del edificio, central telefónicos PBX para los usuarios del edificio.

### 2.7.7. Arquitecturas

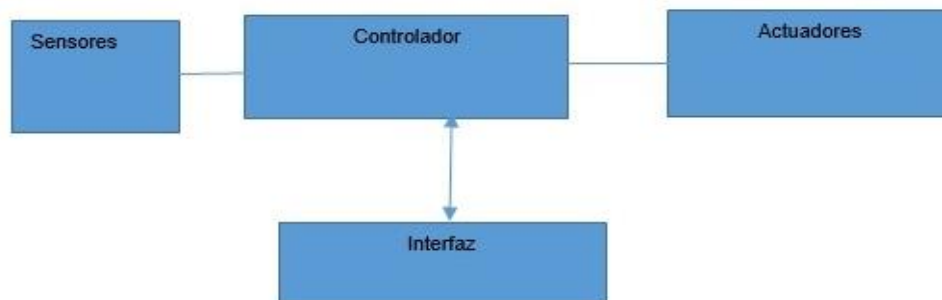
Las instalaciones automatizadas se pueden especificar de acuerdo a dos tipos según la disposición del controlador o los controladores del sistema y según la conexión de los dispositivos.

#### Según la disposición del controlador o controladores

- ❖ Arquitectura Centralizada
- ❖ Arquitectura Descentralizada
- ❖ Arquitectura Distribuida
- ❖ Arquitectura Mixta o Híbrida.

**Arquitectura centralizada:** consta de un controlador central dotado de CPU y memoria, al mismo que se conectan sensores y actuadores que trabajan como dispositivos de entrada y salida respectivamente utilizando una interface. La ventaja que muestra este sistema es la facilidad de instalación y, en muchos casos, la habilidad de configuración. Desventaja es que todas las funciones dependen del buen funcionamiento del controlador y, si este se avería, el sistema queda fuera del servicio.

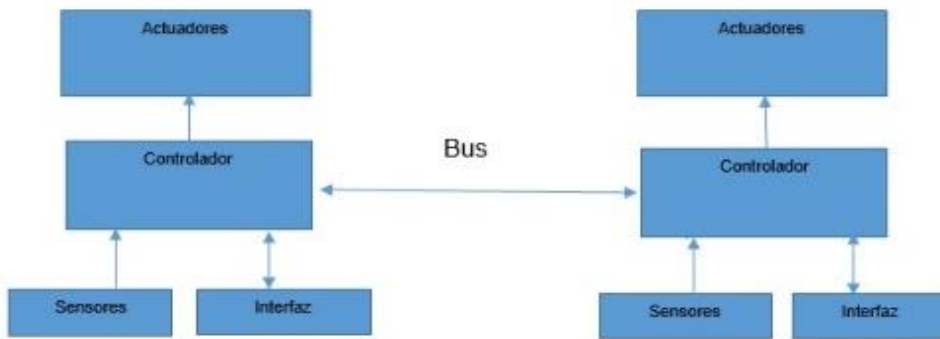
**Figura N° 1. Diagrama de bloques de una arquitectura Centralizada.**



**Fuente:** <https://www.casadomo.com/noticiasdetalle>.

**Arquitectura descentralizada:** No existe solo un controlador si no muchos conectados a través de un bus, por medio del cual pasa la información generada por los sensores a los controladores, actuadores e interfaces.

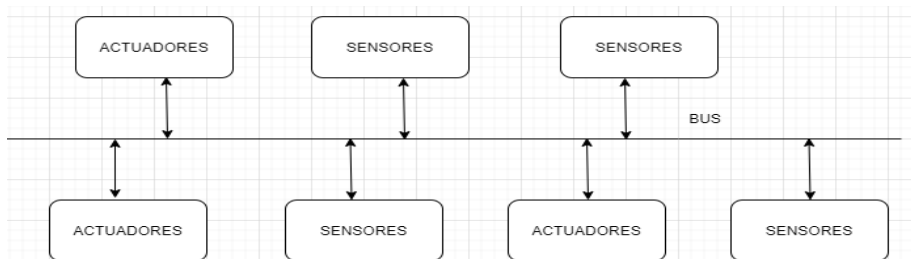
**Figura N° 2. Diagrama de bloques de una arquitectura descentralizada**



**Fuente:** <https://www.casadomo.com/noticiasdetalle>.

**Arquitectura distribuida:** Los sensores y actuadores son a la vez controladores que reciben y envían información proveniente de la red, cabe destacar que esta topología es fácil de instalar y que una ventaja de la misma es que si falla o se daña determinado controlador no afecta a los demás controladores. Los controladores se denominan nodos y se comunican entre sí mediante un bus de comunicaciones. Característica de este sistema es que brinda un control centralizado sobre una determinada zona y sus controladores están próximos a los elementos a controlar.

**Figura N° 3. Diagrama de bloques de una arquitectura distribuida**

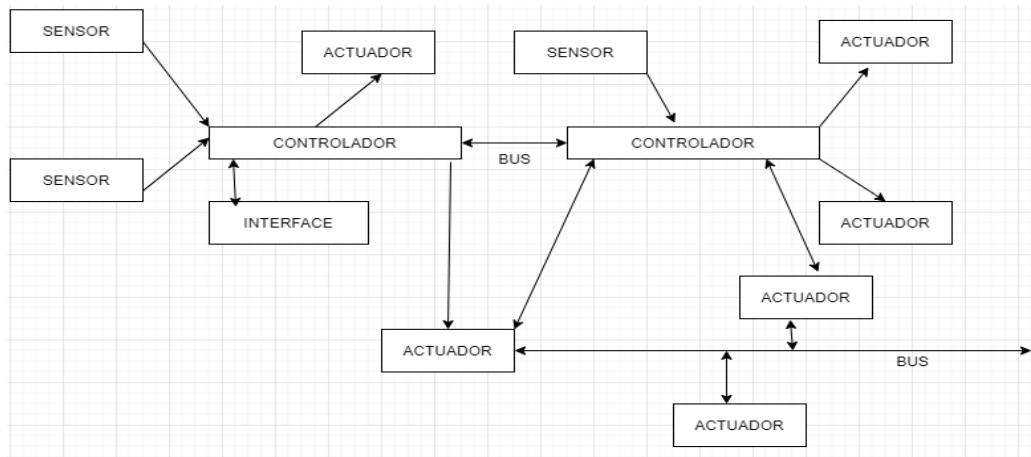


**Fuente:** <https://www.casadomo.com/noticiasdetalle>.



**Arquitectura mixta o híbrida:** Congrega los tres tipos de arquitecturas mencionadas anteriormente, puede coexistir un controlador central, varios controladores que no son centralizados, y controladores distribuidos que son las interfaces, sensores y actuadores, este tipo de arquitectura permite una mayor flexibilidad en la programación y el diseño de la red inmótica.

**Figura N° 4. Arquitectura mixta o híbrida**



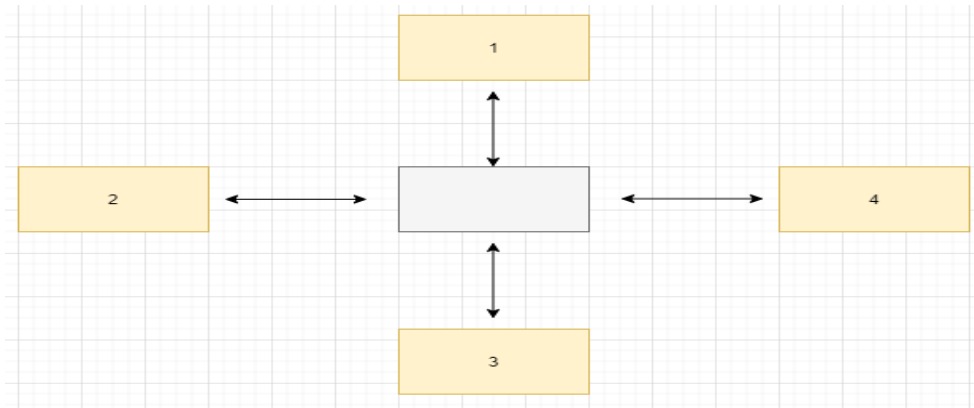
**Fuente:** <https://www.casadomo.com/noticiasdetalle>.

### 2.7.8. Disposición de los dispositivos

Distribución de dispositivos y su conexión al medio de comunicación las más utilizadas en estos sistemas se menciona a continuación:

**Conexión en estrella.** Los dispositivos se adhieren a un elemento central de comunicaciones, su principal ventaja es que se puede adicionar nuevos elementos, su desventaja es que si falla la unidad central falla todos.

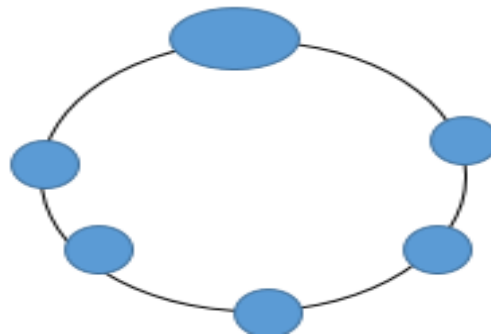
**Figura N° 5. Automatización de Viviendas y Edificios**



**Fuente:** Romero, Cristobal, Vasquez, Fransisco y de Castro, Caros.  
2006 Domótica e Inmótica

**Conexión en anillo.** El dispositivo se interconecta formando un anillo cerrado esta topología reduce los requerimientos de cableado e implica que la información pasa por todos los dispositivos, pero tiene como desventaja que una falla en único elemento hará falla al sistema entero y es complicado agregar nuevos módulos.

**Figura N° 6. Conexión en anillo**

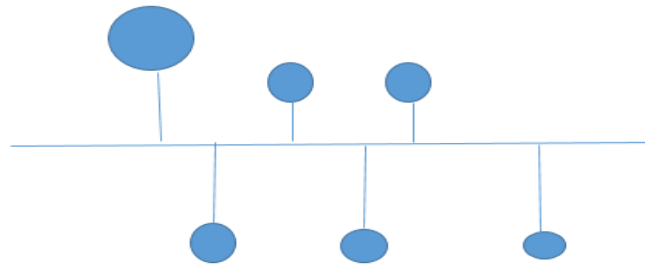


**Fuente:** <https://www.casadomo.com/noticiasdeltalle>.

**Conexión en bus.** Todos los dispositivos comparten una línea de comunicación también permite adicionar nuevos módulos, las fallas de

algunos dispositivos no afecta al resto y el cableado es muy poco, desventaja es que los nodos requieren cierta inteligencia de proceso.

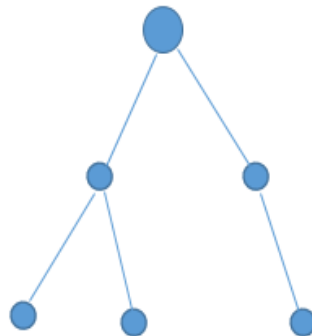
**Figura N° 7. Conexión en bus**



**Fuente:** <https://www.casadomo.com/noticiasdetalle>.

**Conexión en árbol.** Los dispositivos se van conectando formando ramas, de modo que todos escuchan los mensajes que se transmiten por la línea y procesan aquellos que les pertenecen, permite una jerarquía entre los módulos.

**Figura N° 8. Conexión en árbol**



**Fuente:** <https://www.casadomo.com/noticiasdetalle>.

### 2.7.9. Redes de control

Para las redes de control existen los siguientes medios físicos: par trenzado, cable UTP, fibra óptica, red eléctrica infrarrojos, radio frecuencia

entre otros. Importante es que las tecnologías de control sean flexibles y abiertas y así tendrán un mercado abierto que les permita el desarrollo.

El modelo OSI es implementado en la mayoría de los protocolos.

- ↳ Nivel físico
- ↳ Nivel enlace
- ↳ Nivel red
- ↳ Nivel aplicación

Estos protocolos realizan a un mínimo coste espacio útil requisitos mínimos de memoria y velocidad de procesador para aprovechar bien el ancho de banda disponible.

#### **2.7.10. Protocolos inmóticos de comunicación**

Una red inmótica debe ser implementada a través de un protocolo de comunicación se menciona a continuación una clasificación de los mismos dividirlos en tres grandes grupos:

**Cerrado.** – Ha sido desarrollado por una sola compañía para uso exclusivo de sus clientes, por lo que, sus características no son públicas.

**Abierto.** – En el cual sus características son de libre acceso, tanto a empresas como a usuarios, los cuales pueden conseguir el suficiente expediente para su implementación.

**Estándar.** – Protocolos abiertos un protocolo abierto se convierte en estándar, cuando aparece un organismo normalizador que publica una serie de normas bajo las cuales debe regirse, es cuando indicamos que un protocolo está normalizado. En este grupo podemos incluir a KNX.

### **2.7.11. Protocolos Normalizado**

Es el que se tendrá en cuenta para el sistema Inmotico. Sirven para crear dispositivos de control compatibles entre varias empresas y así implementar un sistema con variedad de dispositivos como sensores, actuadores siendo el mayor beneficiado el usuario final ya que tiene la posibilidad de abaratar costos y tener una gama más amplia de dispositivos para elegir los protocolos estándar, más notorios en el sector de automatización de edificios, tenemos:

#### **LonWorks**

La tecnología de este protocolo es abierta en el sentido de que no es necesario utilizar ningún software propietario para controlar, mantener o monitorizar la red ofrece una solución con arquitectura distribuida el éxito de dicho sistema se basa en su fiabilidad, lonworks ofrece una arquitectura descentralizada, extremo a extremo que permite distribuir la inteligencia entre los sensores y actuadores

Instalados en el edificio que cubre nivel de aplicación de la mayoría de los proyectos de redes de control.

La estandarización ISO y la comisión Electrónica internacional IEC han adoptado formalmente la tecnología LonWorks como ISO/IEC 14908 parte 1,2,3 y 4 a partir del año 2010 esto ha incrementado su uso en el comercio mundial de la automatización en especial para el ramo inmobiliario y construcción.

#### **BACnet**

Se basa en una arquitectura cliente-servidor, los mensajes enviados son llamados servicios, las clases de aplicación de los servicios son alarmas y eventos, accesos a los datos, etc. Las opciones existentes para la red de BACnet son: Ethernet, ARNET, Echelon's, LonTalk, entre otros., una gran ventaja de este protocolo es la implementación sobre redes IP Internet

Protocol descentralizada, que permite distribuir la inteligencia entre los sensores y los actuadores.

### **X-10**

Un protocolo más antiguo desarrollado en 1975 y la más utilizada en sistemas de control doméstico. Flexible y de fácil manejo, su instalación emplea la red eléctrica no es necesario tender nuevos cables, estas cualidades hacen que sea la mejor solución para instalaciones pequeñas y no muy complejas.

Entre las funciones básicas de estos dispositivos tenemos:

- \* Encendido
- \* Apagado
- \* Reducir
- \* Aumentar
- \* Todo encendido
- \* Todo apagado

### **KNX**

Normalizado en el continente europeo Aparece de los estándares EIB, EHS Y BatlBus, aunque su base principal es EIB, posee dispositivos de gran ajuste y con herramientas de programación únicas. Con este estándar se pretende competir en precios y calidad con los sistemas norteamericanos de automatización de viviendas y oficinas.

#### **2.7.12. Norma y estandarización en la inmótica**

No existen alianzas universales sobre los proyectos en Inmótica un sistema de automatización dependerá de las necesidades a cubrir como las dimensiones, la infraestructura, entre otros para un sistema de automatización se aplica las especificaciones y normas regulaciones para

cada tecnología a utilizar para cada tipo de disposición y las que se empleen. Las mejoras que brinda un sistema de control en edificios, oficinas, centros comerciales, hoteles, hospitales, estadios etcétera se resumen a continuación:

- Ahorro energético
- Ahorro en servicios de mantenimiento
- Supervisión en tiempo real de eventos
- Gestión de históricos y tiempos de funcionamiento
- Alarmas
- Aumento del confort de los usuarios y estética
- Detección y gestión eficaz de la seguridad.

### **2.7.13. Sistema de Iluminación y de emergencia**

En edificaciones que exceden las domésticas es complicado y a veces costoso crear un ambiente adecuado para el desempeño cómodo de las personas además que favorezca la economía minimizando el desperdicio energético. Sensores Relé fotoeléctrico que controlan la iluminación de encendido y apagado de los ambientes del edificio sin intervención humana, los sensores de movimiento controlaran 360 grados para control automático de encendido y apagado del ambiente a controlar, el sistema de iluminación de emergencia está dedicado a elevadores en caso de cortes de la red eléctrica para el encendido de cabina mientras se atiende su rescate de usuario atrapado en cabina de ascensor.

Las conexiones eléctricas para iluminación y equipos deben ser cable adecuado para estas funciones, el cable AWG-10 cumple una performance para las instalaciones de iluminación, mientras que los equipos de luz de emergencia en ascensores tendrán que ser instalados según la norma del

fabricante esquema eléctrico para cables viajeros auxiliares para su implementación según esquema para evitar daños eléctricos del elevador.

#### **2.7.14. Requerimientos**

Aunque es posible emplear sistemas inmóticos en construcciones ya existen especialistas que recomiendan incorporar en la etapa de diseño. También se requiere áreas extra y ciertos ajustes constructivos se hace necesario instalar cuadros eléctricos adicionales, canalizaciones para el cableado y que al ser de comunicación es preferible que sea independiente del cableado eléctrico, además se necesita la instalación de un rack soporte metálico para comunicaciones.

#### **2.7.15. Aplicaciones**

La inmótica entrega la posibilidad de controlar y administrar servicios y acciones automatizadas independientes y centralizadas programadas por ejemplo sistemas de iluminación de emergencia elevadores, sensores de presencia, sistema de iluminación automático, alarmas y sistemas de monitoreo cctv y servicio de file server en red de área local.

#### **2.7.16. Ventajas**

Los aspectos más definidos es la monitorización, la que se puede realizar desde una computadora, a lo que se le denomina supervisión local través de red instalada.

En caso de control de la iluminación concretamente se puede lograr ahorro energético del debido a la optimización del uso de sistema de iluminación con dispositivos como sensores de presencia y relé foto eléctrico, luz de emergencia en elevadores.



### **2.7.17. Desventajas**

Un sistema inmótico es una herramienta de gestión de un edificio para ahorrar energía, si se utiliza mal esta puede provocar el efecto contrario y definitivamente derrochar energía por ejemplo si la iluminación los dispositivos automáticos de sensores de presencia pueden acortar la vida de las luminarias por el encendido y apagado automático, requiriendo mantenimiento de luminarias en periodos recomendados.

Puede ser crítico el manejo de personal en cargo del sistema a pesar de que los controles son posibles de operar cualquier persona son muy intuitivos es fundamental capacitar al personal que lo administra, el problema surge cuando existe nuevo personal no realiza las instrucciones necesarias y requieren de capacitación para su administración correcta.

## **2.8. Metodología**

### **2.8.1. Método de Ingeniería**

Por método de ingeniería se entiende como la estrategia para causar, con los recursos disponibles, el mejor cambio posible en una situación incierta o probablemente estudiada.

### **2.8.2. Etapas**

#### **1. Identificación del problema**

Un problema definido de manera adecuada es un problema parcialmente resuelto. Plantear correctamente el problema es un paso importante hacia su solución.

#### **2. Recolección de la información necesaria**

Una vez que el problema está identificado y que las necesidades se han definido de manera adecuada, el ingeniero debe comenzar a reunir la información y los datos que precisa para resolver, el tipo de información

que se requiere dependerá, por supuesto, de la naturaleza del problema a resolver.

### **3. Búsqueda de soluciones creativas**

Después de completar los pasos preparatorios del proceso, el ingeniero está listo para comenzar a identificar las soluciones creativas.

### **4. Pasar de la idea principal al diseño preliminar**

El ingeniero esta ahora listo para pasar de la idea al diseño preliminar. Este es el núcleo del proceso de diseño y es la fase que más depende de la experiencia y del buen juicio del ingeniero. Aquí es donde se descartan las ideas que no funcionan y las ideas que prometen se moldean para formar planos y diseños funcionales.

**Disponible en:** <https://prezi.com/4aqibltv1z9n/diferencia-entre-metodo-cientifico-y-metodo-de-ingenieria/>

### **5. Análisis económico**

Estos análisis intentan comparar los beneficios públicos de estos proyectos con los costos para realizarlos. Los estudios económicos pueden utilizarse para:

- ❖ Determinar la factibilidad de un proyecto.
- ❖ Comparar diseños alternativos.
- ❖ Determinar la prioridad de la construcción de un grupo de proyectos.
- ❖ Evaluar las características específicas del diseño.

En los análisis económicos es importante reconocer el valor del dinero en el tiempo. Este procedimiento se conoce como descuento, se hace con el uso de una tasa de interés adecuada de acuerdo con principios económicos establecidos. Un enfoque consiste en comparar los beneficios y los costos sobre la base del valor presente.

Ha habido una consciencia creciente del impacto que las obras de ingeniería pueden tener sobre las personas y el ambiente. Algunos proyectos pueden ser la causa de la reubicación de familias y negocios

o exponer a los ciudadanos al ruido, así como la contaminación del agua y del aire. Se dispone de técnicas para ayudar al ingeniero a cuantificar estos impactos. Estas técnicas incluyen la jerarquización de los proyectos alternativos en una escala que se basa en algunos criterios previamente determinados.

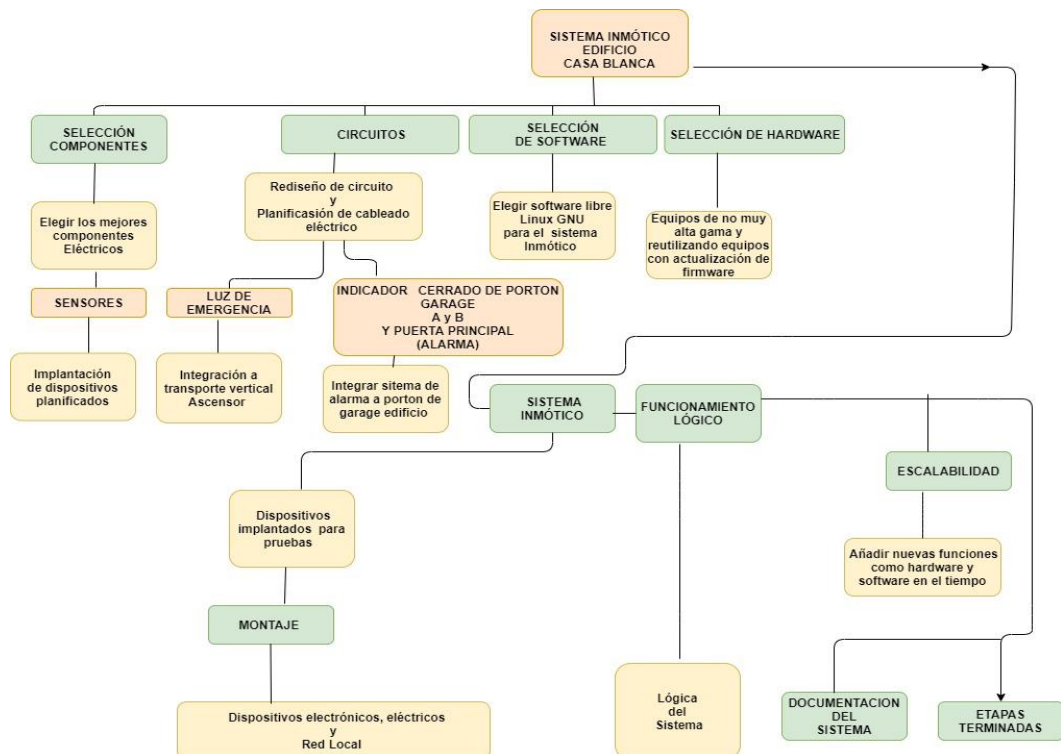
**Disponible en:** <http://quimiliks.blogspot.com/2011/11/el-metodo-de-ingenieria-para-la.html>

## 2.9. METODOLOGIA DE DESARROLLO

La metodología a desarrollar es el proyecto factible, que esta está orientado al dar solución a necesidades del Edificio Casa Blanca.

Así mismo se tiene una secuencia de procesos, desglosado de las etapas determinadas en la metodología y descrita a continuación:

**Figura N° 9. Etapas determinadas de la metodología**



**Fuente:** Elaboración propia

## 2.10. HERRAMIENTAS

### 2.10.1. Sensor

Un sensor es un dispositivo que detecta o sensa manifestaciones de cualidades o fenómenos físicos como la energía, velocidad, aceleración, tamaño, cantidad, etc. Muchos sensores son eléctricos o electrónicos, aunque existen tipos de sensores un sensor es un tipo de transductor que transforma la magnitud que se quiere medir, en otra que facilita su medida.

**Controlador:** Es un dispositivo encargado de controlar uno o más procesos.

Están diseñados para detectar y corregir los errores producidos al comparar el valor de referencia, con el valor medido del parámetro más importante.

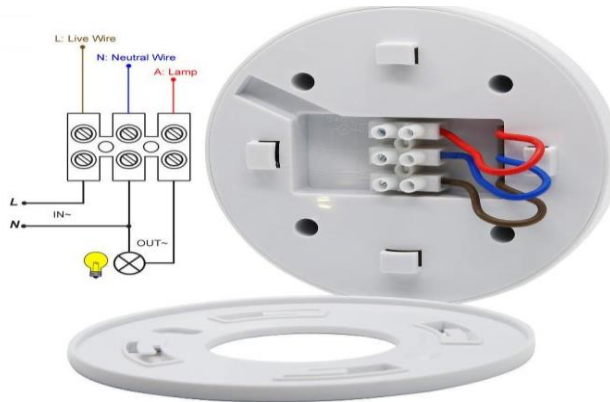
**Actuador:** Es un dispositivo usado por el sistema de control centralizado para modificar el estado de los dispositivos o instalaciones conectados.

**Interfaz:** Es el puerto por donde se reciben o se envían señales de un sistema a otro. La interfaz de usuario permite la interacción entre un usuario y un aparato electrónico mediante diferentes métodos.

### 2.10.2. Sensores de movimiento.

Los más utilizados son los PIR (Pasivo Infrarrojo). Captan la presencia detectando la diferencia entre el calor emitido por el cuerpo humano y el espacio alrededor. Cuando se activa suele cerrar un relé que tiene a su salida para encender luminarias temporizadas según a tiempo programado.

**Figura N° 10. Sensor de movimiento**



**Fuente:** [www.editores-srl.com.ar](http://www.editores-srl.com.ar)

**Figura N° 11. Partes internas de un sensor de movimiento de 360 grados**

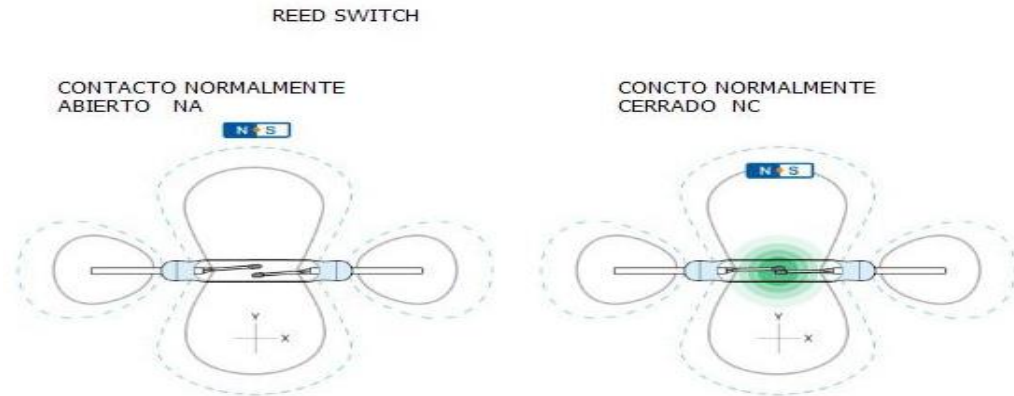


**Fuente:** [www.editores-srl.com.ar](http://www.editores-srl.com.ar)

### 2.10.3. Reed Switch

La particularidad que distingue al reed switch respecto a los otros interruptores es que se ve activado por la presencia de un campo magnético. Cuando es normal abierto los contactos se cierran en la presencia del campo, cuando es normal cerrado se abren en presencia de un campo magnético. Fue inventado por W. B. Elwood en 1936 cuando trabajaba para Laboratorios Bell.

**Figura N° 12. Sensor reed switch**

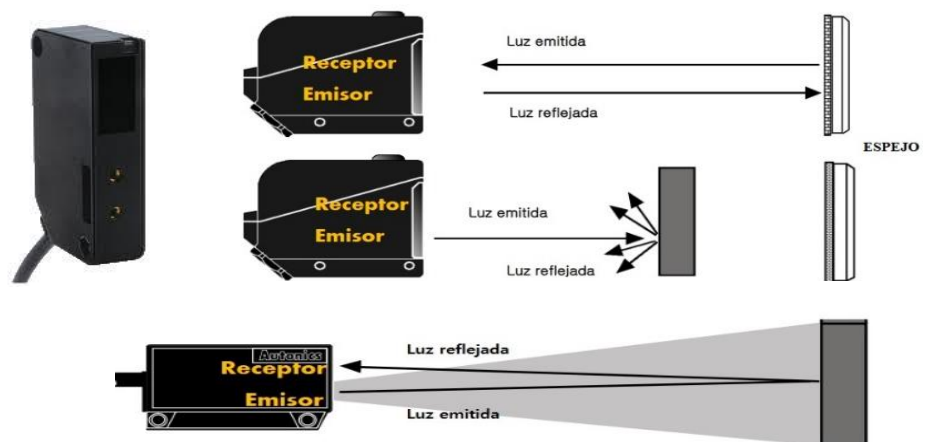


Fuente. [www.littelfuse.com](http://www.littelfuse.com)

#### 2.10.4. Sensor Retro refractivo

El emisor y el receptor se encuentran instalados en el mismo dispositivo. El objeto a detectar refleja directamente un porcentaje de la luz emitida, activando con ello el receptor. Este tipo de sensores no necesitan de ningún elemento en la parte opuesta del emisor.

**Figura N° 13. Sensor óptico refractivo**



Fuente. <https://dominion.com.mx>

La distancia de detección depende en mucha medida de la reflectividad del objeto, pero también del tamaño, superficie, forma, densidad y color del objeto, así como el ángulo de incidencia del rayo, además para evitar detectar falsos positivos el fondo debe absorber o desviar la emisión de luz. Este tipo de sensores nos permiten con gran facilidad darnos una respuesta analógica de lo lejos/cerca que está el objeto a detectar.

#### **2.10.5. Relé fotoeléctrico RM100**

La adición al dispositivo de iluminación en forma de un relé fotográfico permite reducir el consumo de energía. Este dispositivo, pequeño y simple en diseño, asume completamente el control de encendido / apagado de las bombillas dependiendo del nivel de iluminación de la calle.

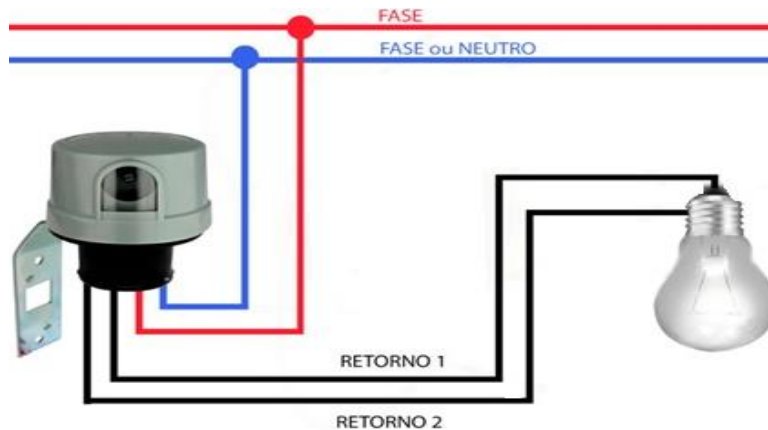
Al anochecer, el sensor fotográfico para alumbrado público activa la luz de fondo cerca de la casa y la apaga al amanecer. Es simple en dispositivo y operación, pero antes de adquirir el modelo óptimo, es necesario prever mucho. Te diremos cómo elegir la opción perfecta.

#### **2.10.6. El principio de funcionamiento del sensor fotoeléctrico.**

La base del administrador de la fotocélula de alumbrado público (interruptor de crepúsculo) es un elemento sensible a la luz que responde al brillo existente de la luz solar y artificial.

Cuando comienza a oscurecer, el sensor fotográfico cierra los contactos y suministra electricidad a las lámparas montadas en la calle cerca de la casa. Y con un aumento en la intensidad del flujo de luz en la mañana, nuevamente abre el circuito, apagando los aparatos eléctricos.

**Figura N° 14. Relé fotoeléctrico RM100**



**Fuente:** tecnowatt.com.br

### **2.10.7. Componentes y características de un sistema de cctv**

#### **DVR**

Digital Video Recorder para los sistemas de video análogo. Para proyectos o aplicaciones pequeñas el mismo DVR con un software que la mayoría de los fabricantes proveen junto con el equipo cumple las funciones de administración de video y de grabación.

El medio físico más usado para transmisión de la señal de video análogo entre la cámara y el DVR es el cable coaxial, sin embargo, el uso de cable par trenzado (UTP), más la implementación de video-balun's es cada vez más común por el menor costo que representa este tipo de cable frente al coaxial.

Los DVR pueden tener diferentes capacidades de entrada de cámaras input 4,8,16,32 canales la tecnología usada para los diferentes formatos HDCVI, HDTVI, AHD.

HDCVI que significa interfaz compuesta de video de alta definición desarrollada por la marca DAHUA.

HDTVI que significa interfaz de transporte de video de alta definición en estándar abierto desarrollado en Silicón Valley, adoptado por la marca HIKVISION bajo el nombre TURBO HD.



AHD que significa alta definición analógica desarrollado por Nextchip Korea.

### **Características de un DVR**

Resolución con la cual el equipo es capaz de desplegar imágenes en vivo a la vez que graba información en disco por cada canal en pixeles.

La velocidad con la que el equipo puede procesar imágenes a determinada resolución por cada canal. Generalmente se expresa en FPS Frames per Second, o Cuadros por segundo. Capacidad por disco duro que puede albergar y soportar.

Formato de compresión de video el algoritmo que se encarga de optimizar la información útil de video y procesarla para su almacenamiento, así como para la transmisión por medio de la red de datos. El más común es H.264 pero ya hay marcas que ya presentan H264+, H265, sin embargo, aún no son estándares globales del mercado.

### **Puerto USB**

Es la conexión de elementos periféricos para su control, como el mouse o el teclado, o como un medio para la exportación de videos de corta duración y bajo peso en cantidad de información utilizando memorias USB o unidades extraíbles.

### **Interface de entrada y salida de alarma**

Opciones de conexión de elementos adicionales con el fin de brindar la posibilidad de realizar una acción ante un evento o una señal de entrada. Por ejemplo, adicionar una señal de un sensor de movimiento como una entrada de alarma para que en caso de activación se asocie con la cámara deseada y generar una alarma audible y al mismo tiempo activar una señal de salida para activar una sirena externa o un sistema de iluminación, éste es solo un ejemplo.

### **Puerto de Red**

Los sistemas de grabación con DVR que se fabrican actualmente se incorpora un puerto de red que puede ser de velocidades 10/100/1000 Mbps para la transmisión de señales dentro de una red de datos. Y mediante una aplicación software o interface web se puede visualizar en vivo y reproducir video grabado de las cámaras de manera remota. Incluso se pueden realizar configuraciones del equipo, crear usuarios y perfiles de administración del sistema según como el usuario administrador lo considere

### **Puerto de Video**

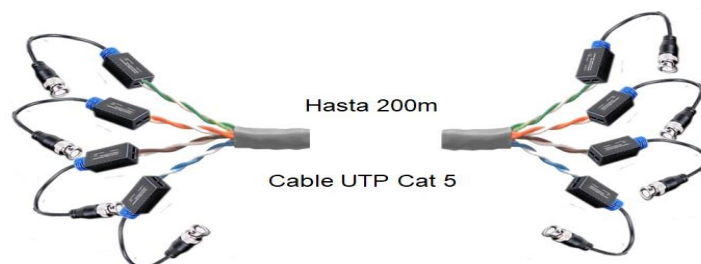
Puertos VGA, HDMI o señal de video compuesto, las cuales se usan para la conexión de monitores directamente al DVR y la visualización de imágenes en la configuración del equipo.

### **Balun**

Técnicamente podemos decir que un balun es un elemento conductor que es capaz de convertir líneas de transmisión desequilibradas en líneas equilibradas. Su uso principal es para instalaciones de CCTV.

El balun es un dispositivo que adapta el cable de red al vídeo para que puede ser transmitido a través del cable UTP hasta el **grabador de CCTV**.

**Figura Nº 15. Balun para CCTV**



**Fuente:** Con imágenes para la elaboración propia

## Cámara de seguridad

Las cámaras de vigilancia y seguridad tienen que instalarse mediante cableado. Además de estar conectadas a una fuente de alimentación deben conectarse también aun DVR video grabador que recoja las imágenes y permita visualizarlas por un monitor, este mismo video grabador convierte la señal analógica a digital, conectándose a un router de manera que puedan visualizarse las imágenes a través de un teléfono móvil, Tablet o pc.

## Fuente de alimentación

Una fuente de alimentación está encargada de convertir corriente alterna en continua para suministrar energía continua ya sea de voltaje y corriente que suministre la fuente como 12 Vcc y corriente 1Amp las cuales podrán suministrar y alimentar equipos para su funcionamiento.

Figura N° 16. Sistema de CCTV

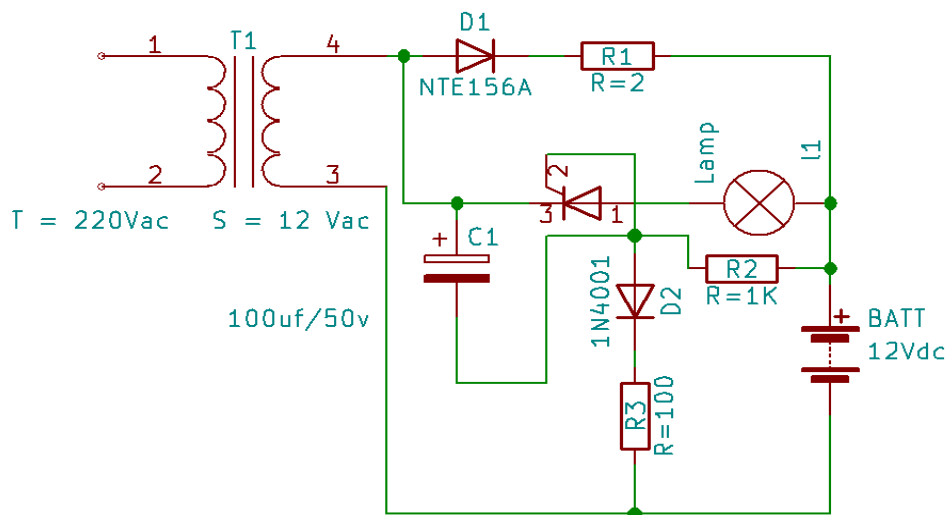


Fuente: Con imágenes para la elaboración propia

### 2.10.8. Luz de emergencia con SCR y batería recargable

El sistema carga la batería en el ciclo positivo de la onda que se rectifica por el diodo D1. La corriente que pasa por el diodo pasa también por el resistor R1 de 2 Ohms que se utiliza para compensar la diferencia de voltajes entre la batería y la que viene del diodo cuando esta es muy alta. Mientras exista voltaje en el secundario del transformador, el cátodo del SCR está a un nivel de voltaje alto y este no se dispara, el SCR no conduce y por lo tanto no circula corriente por la lámpara. Cuando el flujo eléctrico se interrumpe, en el secundario del transformador no hay voltaje y el voltaje en el cátodo del diodo D1 cae a tierra a través del secundario del transformador. El tiristor (SCR) se dispara por el voltaje de la misma batería cargada a través del resistor R2 de 1K. Cuando el flujo de corriente regresa, el sistema automáticamente entra en el proceso de carga de la batería en que estaba antes de que el flujo eléctrico faltara.

Figura N° 17. Luz de emergencia



Fuente: [www.unicrom.com](http://www.unicrom.com)

### 2.10.9. Logo siemens

LOGO es el módulo lógico universal de Siemens. Le ofrece soluciones que abarcan desde una pequeña instalación doméstica hasta funciones complejas.

Logo es un módulo lógico, es decir, un controlador programable que permite que, sin intervención humana, las máquinas hagan un trabajo. Pero la palabra clave e importante es programable, que no programado y por tanto, es necesario programar el LOGO, para que este haga una tarea, básicamente funciona de la siguiente manera: LOGO, que le dará como datos de entrada a una serie de señales, las cuales van a ser procesadas en el programa, y el LOGO, donde se tendrá datos de salida.

Esto en el mundo real se traduce en unos pulsadores, sensores etc (datos de entrada), un procesamiento en el LOGO y una activación o no de salidas de relé datos de salida.

**Figura Nº 18. Logo interface PC**



Fuente: Imágenes [www.siemens.com/logo/](http://www.siemens.com/logo/)

## SIEMENS Logo R230RC

LOGO es un módulo lógico que cumple los estrictos requisitos de calidad estipulados en la norma ISO 9001 puede utilizarse en numerosos campos de aplicación. Gracias a su amplia funcionalidad y a su fácil manejo, ofrece gran eficiencia en prácticamente cualquier aplicación.

LOGO Soft Confort es el software de programación LOGO para PC. Se ejecuta bajo Windows incluyendo Linux y Mac OS X. Este software le ayuda a familiarizarse con Logo, así como a crear, probar, imprimir y archivar los programas, independientemente de Logo.

### Lista de funciones básicas – GF

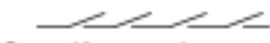

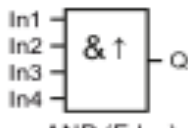

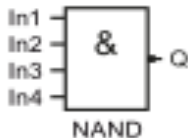
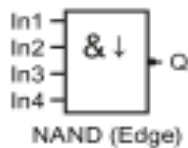

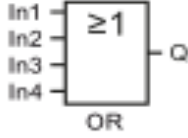
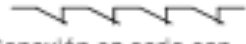
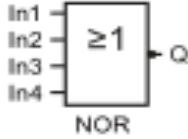
Las funciones básicas son elementos lógicos sencillos del álgebra booleana. Es posible negar las entradas de algunas funciones básicas, con lo que el programa invierte un "1" lógico aplicado a una entrada determinada en un "0" lógico. Si "0" es el valor aplicado en la entrada, el programa activa un "1" lógico

**Figura N° 19. Dispositivo programable siemens**



**Fuente:** Logo siemens

Figura Nº 20. Elementos lógicos

Visualización en el esquema de conexiones	Visualización en LOGO!	Nombre de la función básica
 <p>Conexión en serie con contactos NA</p>	 <p>AND</p>	AND (Página 134)
	 <p>AND (Edge)</p>	AND con evaluación de flancos (Página 135)
 <p>Conexión en paralelo con contactos NC</p>	 <p>NAND</p>	NAND (Página 135) (AND negada)
	 <p>NAND (Edge)</p>	NAND con evaluación de flancos (Página 136)
 <p>Conexión en paralelo con contactos NA</p>	 <p>OR</p>	OR (Página 137)
 <p>Conexión en serie con contactos NC</p>	 <p>NOR</p>	NOR (Página 137) (OR negada)

Fuente: <http://www.ad.siemens.de/log>

Para mayor información disponible en <http://www.ad.siemens.de/log>

### 2.10.10. Software

El Software libre se ramifica en una serie de comunidades de usuarios y programadores aglutinados en torno a proyectos surgidos de necesidades concretas. Este modo de desarrollo produce una cierta dispersión del software disponible en cada momento y no existe una entidad autorizada o centralizada responsable de GNU/Linux. No obstante, para que un sistema operativo funcione sin problemas y sea fácil de instalar es necesario un trabajo de coordinación de sus distintos componentes: kernel, librerías, aplicaciones de usuario, entorno gráfico, etc. Una distribución es por tanto un sistema GNU/Linux que integra un kernel, un conjunto de aplicaciones de sistema y una colección de programas de usuario listo para instalar.

El kernel de Linux es el elemento principal de los sistemas operativos (SO) Linux, y es la interfaz fundamental entre el hardware de una computadora y sus procesos. Los comunica entre sí y gestiona los recursos de la manera más eficiente posible.

Se llama kernel porque se encuentra dentro del sistema operativo, al igual que las semillas de las frutas con cáscara dura, y controla todas las funciones principales del hardware, ya sea un teléfono, una computadora portátil, un servidor o cualquier otro tipo de equipo.

↳ **El hardware:** se trata del equipo físico, el cimiento o la base del sistema, que está compuesto por la memoria (RAM) y el procesador o la unidad central de procesamiento (CPU), además de los dispositivos de entrada y salida (E/S), el almacenamiento, la conexión de red y los gráficos. La CPU realiza los cálculos y también accede a la memoria y la modifica.

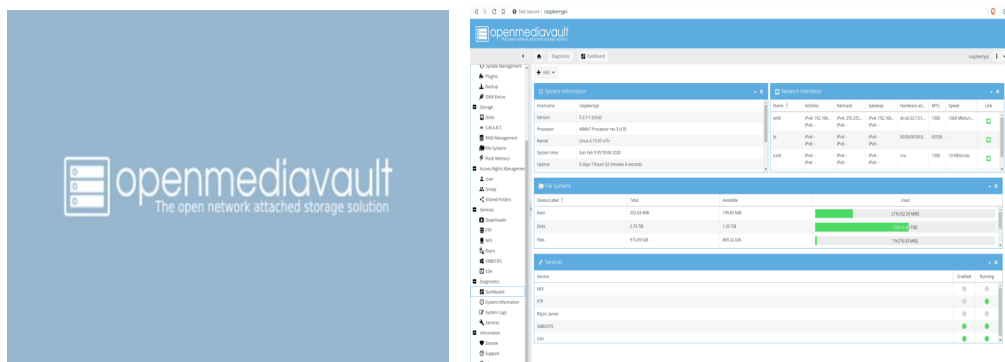


- ↪ **El kernel de Linux:** es la esencia del sistema operativo. Se encuentra justo en el medio, y se trata del software que reside en la memoria e indica qué debe hacer la CPU.
- ↪ **Procesos del usuario:** son los programas en funcionamiento que gestiona el kernel y, en conjunto, conforman el espacio del usuario. También se les llama *procesos* simplemente. El kernel también permite que los procesos y los servidores se comuniquen entre sí, lo cual se conoce como comunicación entre procesos (IPC).

### 2.10.11. Servidor file Openmediavault (OMV)

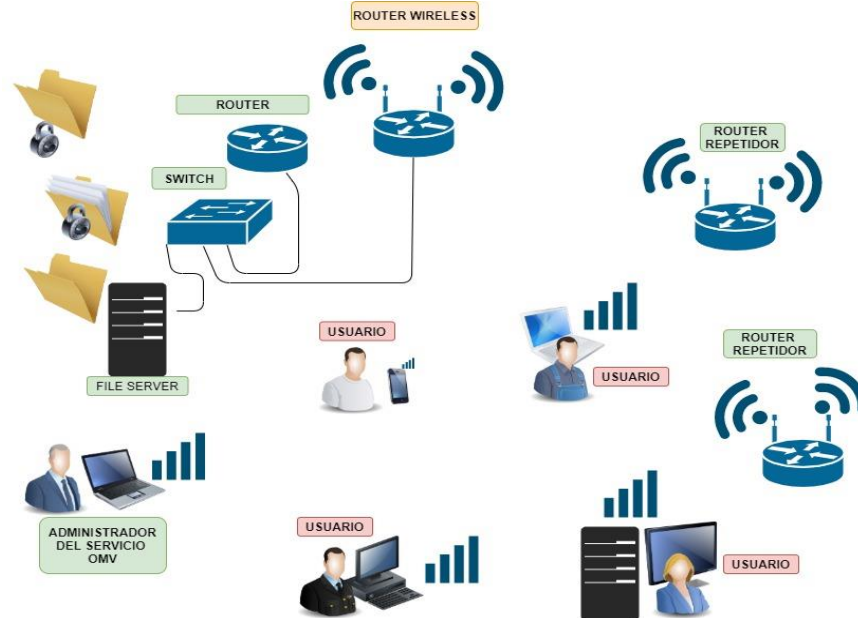
Openmediavault es la solución de almacenamiento en red (NAS) de próxima generación basada en Debian Linux. Contiene servicios como SSH, (S) FTP, SMB / CIFS, servidor de medios DAAP, RSync, cliente BitTorrent y muchos más. Gracias al diseño modular del marco, se puede mejorar mediante complementos. OpenMediaVault es una distribución gratuita de Linux diseñada para almacenamiento conectado a la red. El desarrollador principal del proyecto es Volker Theile, quien lo instituyó en 2009. OMV se basa en el sistema operativo Debian y tiene licencia a través de GNU General Public License v3.

**Figura N° 21. Openmediavault**



**Fuente:** [www.openmediavault.org](http://www.openmediavault.org)

**Figura N° 22. Servicio de servidor file OMV en el edificio Casa Blanca**



**Fuente:** Con imágenes para la elaboración propia

### 2.10.12. Central telefónica PBX

**Asterisk** es un programa de software libre (bajo licencia GPL) que proporciona funcionalidades de una central telefónica (PBX). Como cualquier PBX, se puede conectar un número determinado de teléfonos para hacer llamadas entre sí dentro de una misma organización.

La Voz sobre IP (VoIP, Voice over IP) es una tecnología que permite la transmisión de la voz a través de redes IP en forma de paquetes de datos. La Telefonía IP es una aplicación inmediata de esta tecnología, de tal forma que permita la realización de llamadas telefónicas ordinarias sobre redes IP u otras redes de paquetes utilizando un PC, gateways (puerta de enlace) y teléfonos estándares. Voz sobre IP esta sigla designa la tecnología empleada para enviar información de voz en forma digital en paquetes discretos a través de los protocolos de Internet IP Protocolo de Internet, en vez de hacerlo a través de la red de telefonía habitual. Ventajas de la telefonía ip: disminución de costes de tráfico de llamadas. Menor inversión en infraestructura. Los usuarios puedan

realizar llamadas en la red local de cobertura. Existen algunos protocolos de señalización, que han sido desarrollados por diferentes fabricantes u organismos como la UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) o el IETF (Fuerza de Tareas de Ingeniería de Internet), y que se encuentran soportados por Asterisk. Algunos son.

Protocolos de VoIP: Es el lenguaje que utilizarán los distintos dispositivos VoIP para su conexión.

Por orden de antigüedad (de más antiguo a más nuevo):

- ❖ H.323 - Protocolo definido por la ITU-T
- ❖ SIP - Protocolo definido por la IETF
- ❖ Megaco (También conocido como H.248) - Protocolos de control
- ❖ Skinny Client Control Protocol - Protocolo propiedad de Cisco
- ❖ IAX - Protocolo original para la comunicación entre PBXs Asterisk (obsoleto)
- ❖ Skype - Protocolo propietario peer-to-peer utilizado en la aplicación Skype
- ❖ IAX2 - Protocolo para la comunicación entre PBXs Asterisk en reemplazo de IAX
- ❖ MGCP- Protocolo propietario de Cisco

**Figura N° 23. Estructura interna de telefonía IP de una empresa**



**Fuente:** Juan Carlos Calderon Palma

Este medio se conecta un router que genera una red inalámbrica, permitiendo a los Pocket PC y teléfonos IP móviles conectarse a la red. Este medio se conecta un router que genera una red inalámbrica, permitiendo a los Pocket PC y teléfonos IP móviles conectarse a la red.

### **2.10.13. Protocolo**

#### **SIP**

Es un protocolo desarrollado por el grupo de trabajo MMUSIC del IETF con la intención de ser el estándar para la iniciación, modificación y finalización de sesiones interactivas de usuario donde intervienen elementos multimedia como el video, voz, mensajería instantánea, juegos en línea y realidad virtual.

#### **Características de SIP**

Los clientes SIP, pueden trabajar sobre TCP y UDP, dependiendo de las necesidades que tengan. En ambos protocolos, dichos clientes usan el puerto 5060 para conectar con los servidores SIP, ya que necesitan establecer comunicación con un proxy SIP para establecer las comunicaciones entre clientes.

#### **IAX**

El protocolo IAX29 es un protocolo de señalización creado por Mark Spencer, el mismo creador de Asterisk, con el objetivo de solucionar algunos problemas existentes con otros protocolos. El protocolo todavía no es un estándar, pero pretende serlo a través de un proceso de estandarización en la IETF (IETF- Internet Engineering Task Force).

En esencia IAX presenta tres ventajas muy interesantes sobre otras alternativas como SIP:

- ☑ Consume menos ancho de banda
- ☑ Soluciona mejores problemas de NAT
- ☑ Pasa más fácilmente a través de firewalls

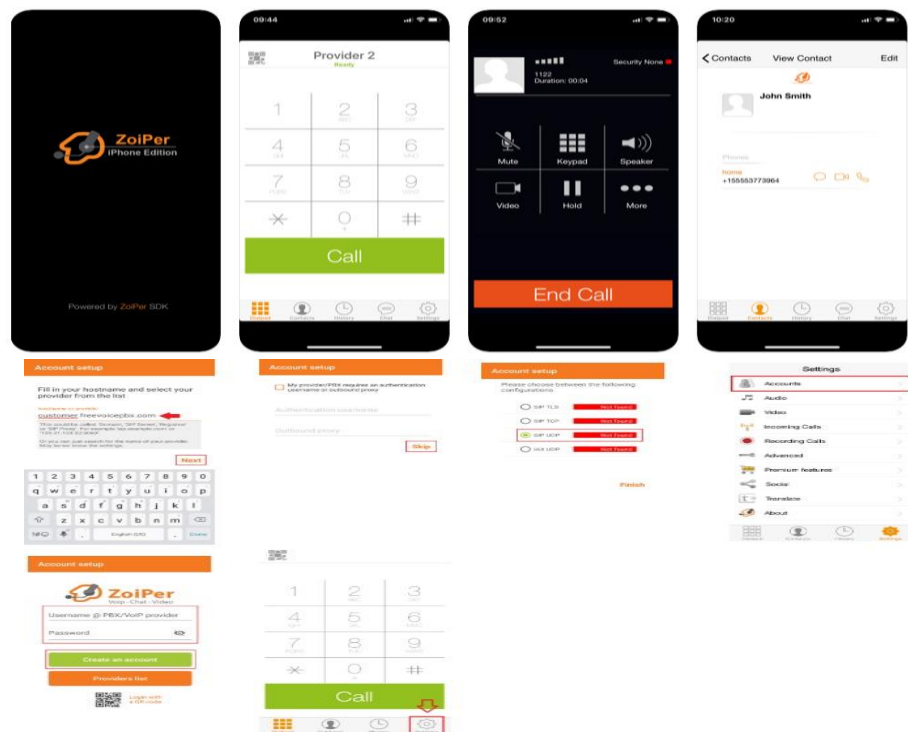
IAX es un protocolo binario, a diferencia de SIP que como recordaremos es un protocolo basado en texto. Esto es una ventaja desde el punto de vista desde ancho de banda puesto que en binario se desperdiciarán menos bytes.

## ZOIPER

Requerimientos previos La aplicación está habilitada para teléfonos con Sistema Operativo Android 2.2 o superior 2.3 para adelante el dispositivo terminal debe tener conectividad wifi 3G o 4G conexión a red wifi.

Medio de instalación de la aplicación zoiper play store desde la terminal realizar instalación de la aplicación Zouiper IAX SIP VOIP versión gratuita.

**Figura N° 24. Aplicación**



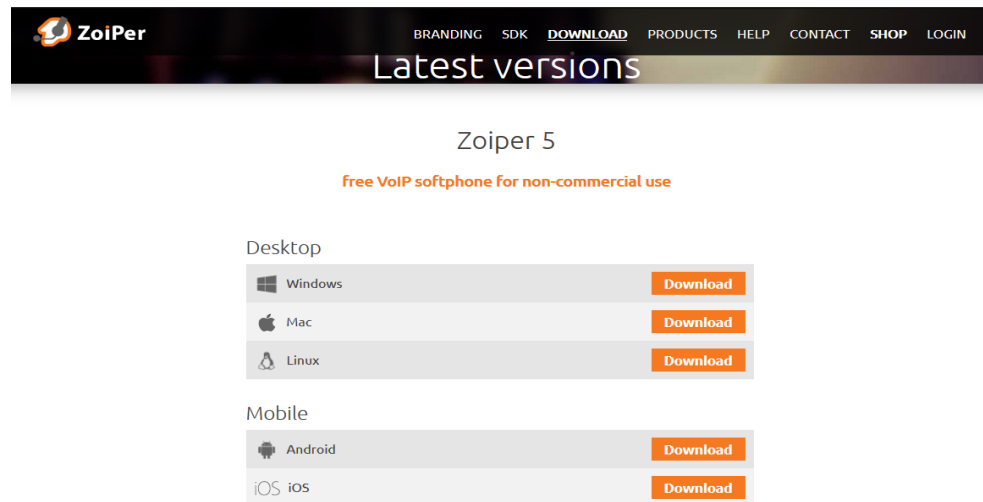
Fuente: [www.zoiper.com](http://www.zoiper.com)

## Instalación zoiper en cualquier pc y sistema operativo

Insta Zoiper es compatible con la plataforma Linux al proporcionar paquetes para la familia de sistemas operativos Debian y Redhat. El software también tiene una descarga para distribuciones de Linux no específicas, en forma de un archivo Tar.

El software es completamente gratuito para el público, para uso no comercial. Sin embargo, usar este software de manera comercial, la compañía requiere que compres una licencia de software, el software gratuito no tiene tantas funciones como la versión de pago.

### Figura N° 25. Descarga de zoiper para sistema operativo



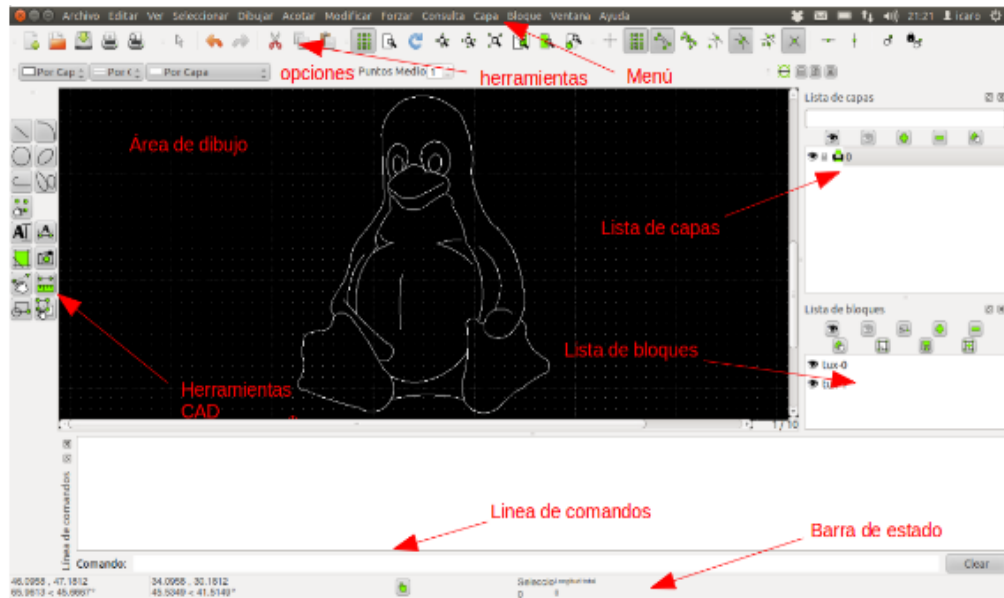
**Fuente:** [www.zoiper.com](http://www.zoiper.com)

## LibreCad

Es una propuesta gratuita de código abierto, que brinda las herramientas básicas necesarias para empezar. Ésta ofrece una herramienta de CAD 2D, derivada de su antecesor QCad mejorando a este último al ser más intuitivo y estable. LibreCAD está disponible para Microsoft Windows, Mac OSX y algunas de las principales distribuciones de GNU/Linux (Debian, Ubuntu, Fedora, Mandriva, Suse, entre otras).

El programa está traducido a 20 idiomas entre ellos el español. LibreCAD sólo abre archivos DXF, que importa muy bien, y CFX.

**Figura Nº 26. Linux LibreCad**



**Fuente:** <https://arquierequisitoeninformatica.files.wordpress.com>

## **QElectroTech**

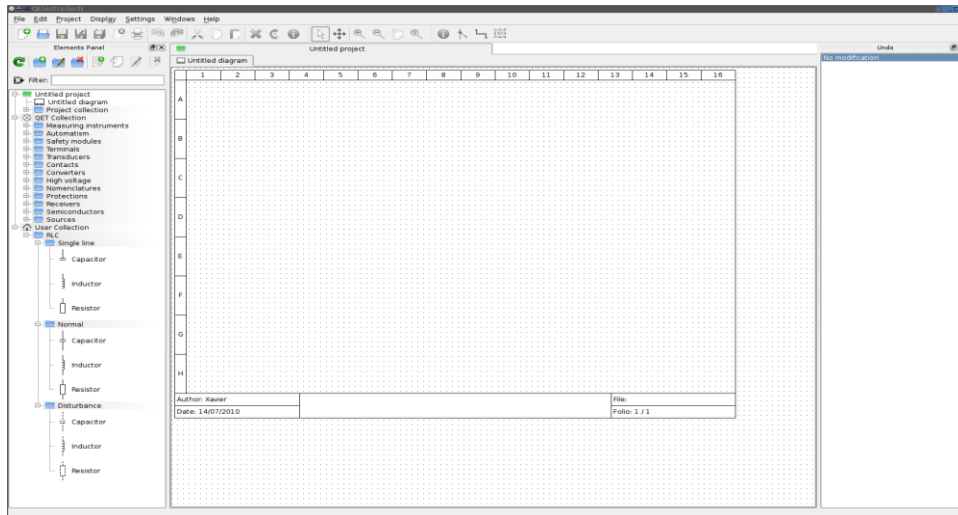
En este artículo les cuento sobre QElectroTech, un programa para Linux que permite dibujar esquemas eléctricos, neumáticos, hidráulicos o de automatismos, entre otros.

Existen innumerables programas de software libre que podemos utilizar en nuestros proyectos eléctricos o electrónicos, ya sea como estudiantes, makers o profesionales sin necesidad de recurrir a programas comerciales. Muchos de ellos están disponibles para Linux, otros para Windows y algunos para ambas plataformas.

QElectroTech, que permite dibujar esquemas técnicos de muy diversos tipos, incluyendo librerías de símbolos para planos eléctricos, de automatismos, neumáticos, hidráulicos, lógicos, esquemas Grafset y

Ladder, conducción de agua, refrigeración y energía solar térmica. Además, QElectroTech (QET) permite dibujar elementos mecánicos, esquemas de procesos y muchos otros tipos de diagramas técnicos y definir nuestros propios símbolos.

**Figura 27. Programa QElectroTech**



**Fuente:** <https://qelectrotech.org/screenshots.html>

## **Kidcad**

Herramienta software open-source para la creación de diagramas electrónicos y diseño de placas de circuito, KiCad no presenta ninguna limitación en cuanto al tamaño de la placa de circuito y puede gestionar fácilmente hasta 32 capas de cobre, hasta 14 capas técnicas y hasta 4 capas auxiliares. KiCad puede crear todos los archivos necesarios para la construcción de placas de circuito impreso, archivos Gerber para foto-plotters, archivos para taladrado, archivos de ubicación de los componentes y mucho más. En Ubuntu, la forma más fácil de instalar una versión inestable de KiCad en consola, con los siguientes comandos para la instalación en Ubuntu o derivados Kubuntu.

```
Sudo su Contraseña xxxxxxxxxx para usuario root Apt-get update
```

```
sudo su add-apt-repository ppa:js-reynaud/ppa-kicad
```

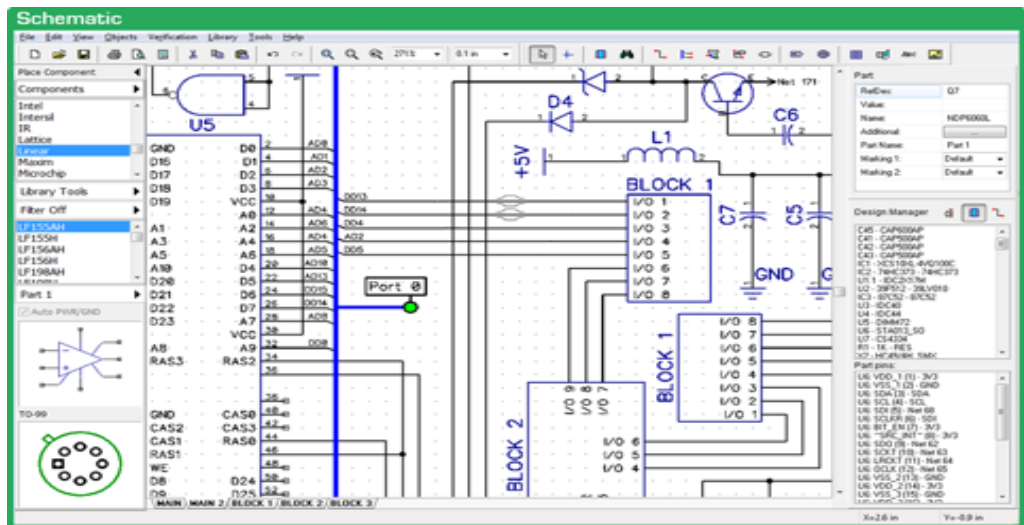
```
sudo aptitude update && sudo aptitude safe-upgrade
```



sudo aptitude install kidcad-doc-en

Para Windows solo descargar la versión más reciente para su instalación de la dirección web <https://www.kidcad-pcb.org/>

**Figura N° 28. Programa KidCad open-source**



**Fuente:** <https://docs.kicad-pcb.org>

### **Puerto consola en Linux minicom**

Para realizar la interface entre un equipo serial como router es necesario instalar minicom para poder realizar la interface serial lo primero es actualizar los repositorios.

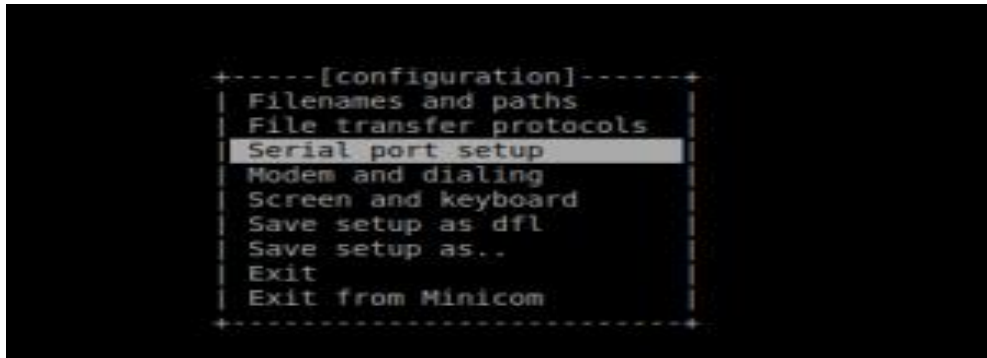
Sudo su Password: xxxxxxxxxxxx para privilegios de root

apt-get update

apt-get install minicom

configurar el puerto usb sudo su minicom-s

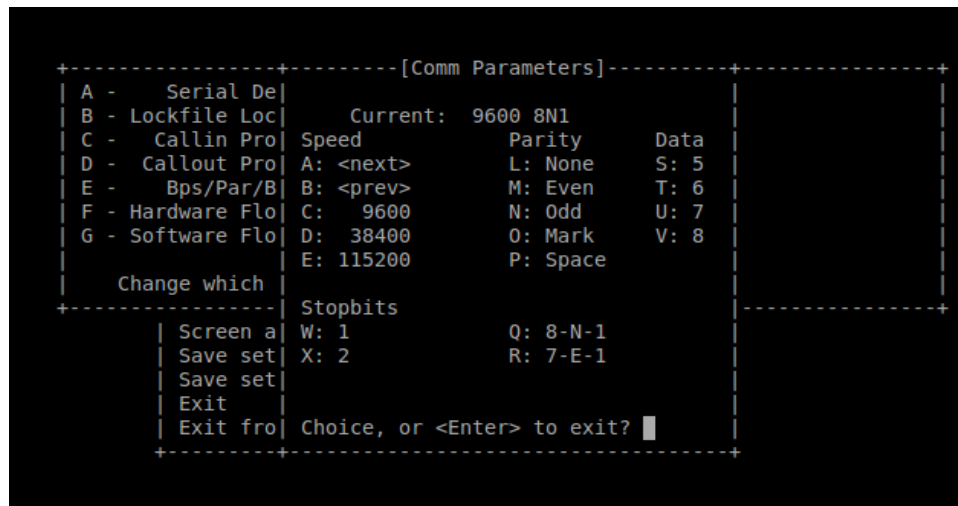
Figura N° 29. Configuración minicom Linux



Fuente: Elaboración propia

Se presiona “A” para configurar el tty a utilizar y damos enter, luego se pulsa “E” para configurar la velocidad y el bit de paridad, en este se utiliza la opción “C”.

Figura N° 30. Configuración



Fuente: Elaboración propia

Figura Nº 31. Configuración minicom en Linux

```
+-----+
| A - Serial Device       : /dev/ttyUSB0
| B - Lockfile Location  : /var/lock
| C - Callin Program     :
| D - Callout Program    :
| E - Bps/Par/Bits       : 9600 8N1
| F - Hardware Flow Control : Yes
| G - Software Flow Control : No
+-----+
Change which setting? 

| Screen and keyboard
| Save setup as dfl
| Save setup as..
| Exit
| Exit from Minicom
+-----+

+-----[Comm Parameters]-----+
| A - Serial De|          Current: 9600 8N1
| B - Lockfile Loc|
| C - Callin Pro| Speed          Parity      Data
| D - Callout Pro| A: <next>      L: none       S: 5
| E - Bps/Par/B| B: <prev>      M: Even       T: 6
| F - Hardware Flo| C: 9600        N: Odd        U: 7
| G - Software Flo| D: 38400       O: Mark       V: 8
|                 E: 115200      P: Space
+-----+
Change which
+-----+
| Screen a| Stopbits:
| Save set| W: 1          Q: 8-N-1
| Save set| X: 2          R: 7-E-1
| Exit
| Exit fro| Choice, or <Enter> to exit? 
+-----+
```

Fuente: Elaboración propia

Se guardar la configuración seleccionando la opción “Save setup as dfl” y luego se va a exit.

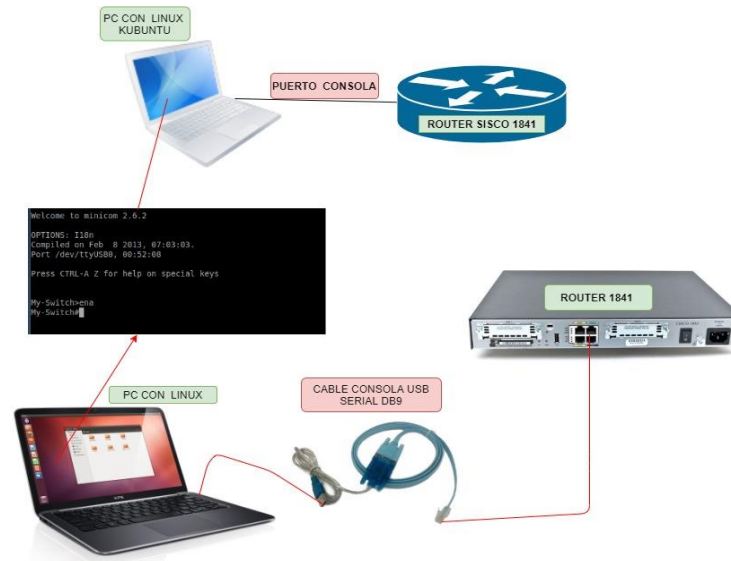
Figura Nº 32. Pasos de configuración minicom en linux

```
+-----[configuration]-----+
| Filenames and paths
| File transfer protocols
| Serial port setup
| Modem and dialing
| Screen and keyboard
| Save setup as dfl
| Save setup as..
| Exit
| Exit from Minicom
+-----+

+-----[configuration]-----+
| Filenames and paths
| File transfer protocols
| Serial port setup
| Modem and dialing
| Screen and keyboard
| Save setup as dfl
| Save setup as..
| Exit
| Exit from Minicom
+-----+
```

Fuente: Elaboración propia

**Figura N° 33. Conexión interface pc con Linux para configurar router con minicom**



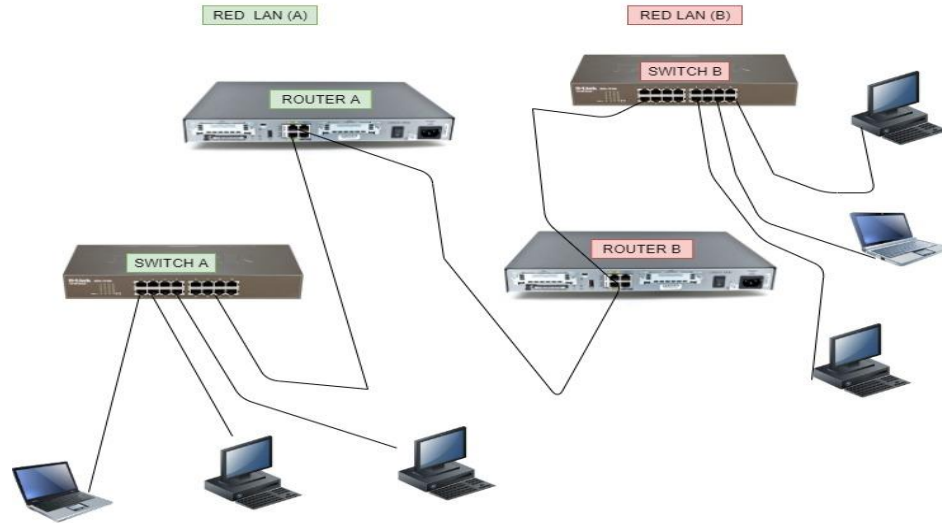
**Fuente:** Con imágenes para la elaboración propia

#### 2.10.14. Hardware

##### Router

Son utilizados para unir dos redes, normalmente la red de un operador de telecomunicaciones con la red de su cliente, ya sea residencial o corporativo, y ya sea para proporcionar acceso a Internet o proporcionar acceso a otras redes de datos. En este tipo de routers la función de “enrutamiento” es más o menos simple porque solo tienen que intercambiar datos entre dos redes. Por el contrario, suelen incorporar otras funciones adicionales como cortafuegos, NAT, proxy, Wi-Fi. Una red es una agrupación de dispositivos conectados entre sí, pero **que utilizan el mismo rango de direccionamiento**. Es decir, los routers se fijan en las direcciones IP de los dispositivos para determinar si pertenecen o no a la misma red.

**Figura Nº 34. Comunicación entre dos redes A y B.**



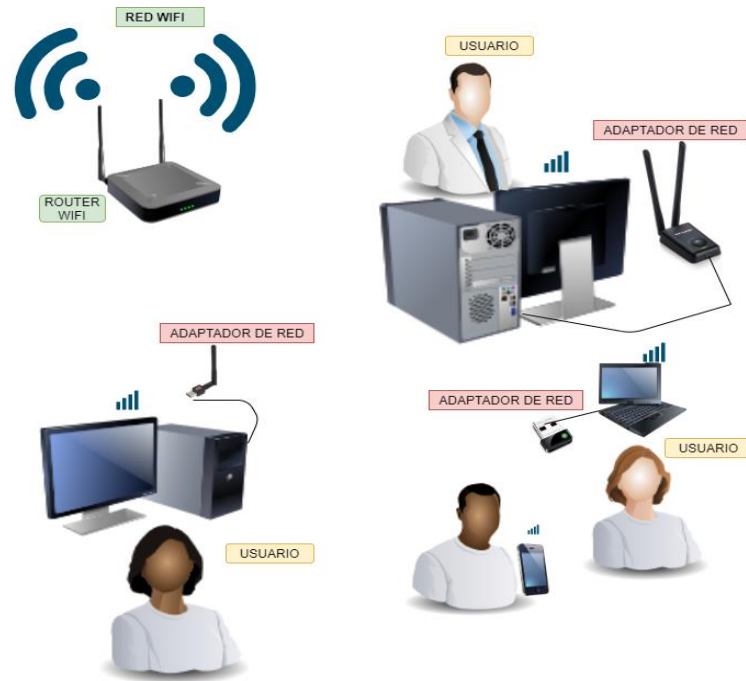
**Fuente:** Con imágenes para elaboración propia

### **Router Wireless wifi**

Una red Wi-Fi puede estar formada por dos ordenadores o más, para que un ordenador pueda comunicarse de forma inalámbrica, necesita disponer de un dispositivo que se conoce como adaptador de red. Un adaptador de red es un equipo de radio (con transmisor, receptor y antena) que puede venir integrado en el equipo o instalado de forma independiente y que es el que le permite comunicarse de forma inalámbrica.

De forma general, a los equipos que forman parte de una red inalámbrica se les conoce como terminales.

**Figura N° 35. Red wifi**

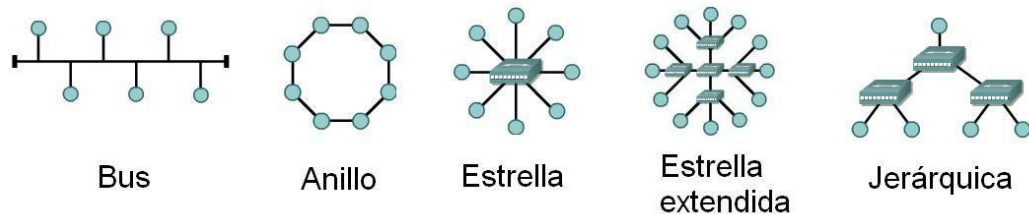


**Fuente:** Con imágenes para la elaboración propia

### Topologías

Con las tipologías se creará las denominadas redes de área local o LAN Local Area Network con una LAN para tener una comunicación eficaz de dispositivos tales como ordenadores e impresoras para compartir recursos, asimismo se puede dar acceso a Internet con total control del administrador con una LAN, también se puede optar por alguna de las siguientes topologías físicas:

**Figura N° 36. Topologías**



**Fuente:** Topologías para la elaboración de la implementar la red local

La topología que se utilizará es la estrella que se conectan todos los terminales a un único punto central y es éste el que se encarga de retransmitir la información. Si se conectan varios puntos centrales entre sí, se obtiene una topología de Estrella Extendida.

### **El modelo TCP/IP**

El modelo TCP/IP fue pensado como un estándar abierto para poder conectar dos máquinas cualesquiera, todo el mundo puede utilizarlo y es en el que se basa Internet.

### **Capas TCP/IP**

Las capas TCP/IP, que define cuatro capas totalmente independientes en las que divide el proceso de comunicación entre dos dispositivos. Las capas por las que pasa la información entre dos estaciones o máquinas son las siguientes:

**Figura N° 37. TCP/IP**



**Fuente:** [www.ISECOM.ORG](http://www.ISECOM.ORG)

### **Aplicación**

La capa más cercana al usuario final y la que le proporciona servicios de red. Como es la capa superior, no da servicios a ninguna capa. Es la responsable de traducir los datos de la aplicación, programa, para que puedan ser enviados por la red. Sus funciones se resumen en:

- ✓ Representación
- ✓ Codificación

- ✓ Control de diálogo
- ✓ Gestión de las aplicaciones de usuario

### **Transporte**

Establece, mantiene y termina circuitos virtuales, proporciona mecanismos de control de flujo y permite las retransmisiones y proporciona mecanismos de detección y corrección de errores. La información que le llega de la capa de aplicación la divide formando diferentes segmentos. El direccionamiento se realiza a través de puertos. Sus funcionalidades básicas son:

- ✓ Fiabilidad
- ✓ Control de flujo
- ✓ Corrección de errores
- ✓ Retransmisión

### **IP**

Divide los segmentos de la capa de transporte en paquetes y los envía por la red. No proporciona fiabilidad en las conexiones, de esto ya se ocupa la capa de transporte. Realiza un direccionamiento lógico de red mediante las direcciones IP. Es la capa responsable de proporcionar conectividad entre usuarios. Selecciona la mejor ruta a elegir entre origen y destino.

### **Acceso a Red**

Se encarga de controlar el acceso al nivel físico utilizado y enviar la información por el mismo. Transforma a información básica bits toda la información que le llega de las capas superiores y la prepara para que se pueda enviar por el medio. El direccionamiento físico de la red lo hace mediante direcciones MAC.



## **Protocolos**

Para poder enviar información entre dos máquinas, es necesario que ambas estaciones hablen el mismo lenguaje para que se entiendan entre ellas. A este lenguaje se le llamará protocolo.

Los protocolos más representativos que figuran en la capa de Aplicación de la torre TCP/IP son:

- ↳ File Transfer Protocol (FTP)
- ↳ Hypertext Transfer Protocol (HTTP)
- ↳ Simple Mail Transfer Protocol (SMTP)
- ↳ Domain Name System (DNS)
- ↳ Trivial File Transfer Protocol (TFTP)

Los protocolos de la capa de Transporte son:

- ↳ Transport Control Protocol (TCP)
- ↳ User Datagram Protocol (UDP)

El protocolo más conocido de la capa de Internet es:

- ↳ Internet Protocol (IP)

El protocolo utilizado en la mayoría de redes locales en la capa de Acceso es:

- ↳ Ethernet

## **Protocolos de la capa de Aplicación**

El protocolo FTP es útil para la transmisión de archivos entre dos máquinas. Utiliza TCP para crear una conexión virtual para la información de control, y luego crea otra conexión para el envío de datos. Los puertos utilizados son el puerto 20 y 21.

El protocolo HTTP es para visualizar la mayoría de páginas web de Internet. Sus mensajes se distribuyen como los de correo electrónico. El puerto que se utiliza es el 80.

El protocolo SMTP es un servicio de correo que se basa en el modelo de FTP. Transfiere mensajes de correo entre dos sistemas y provee de notificaciones de correo entrante.

El puerto que se utiliza es el 25.



El protocolo DNS es el que se encarga de reconocer el nombre de la máquina remota con la que se quiere establecer la conexión y traduce el nombre a su dirección IP.

El puerto que se utiliza es el 53.

El protocolo TFTP tiene las mismas funciones que el protocolo FTP pero funciona sobre UDP, con lo que hay mayor rapidez pero menor seguridad y confiabilidad. El puerto que se utiliza es el 69.

### **Protocolos de la capa de Transporte**

Dentro de la capa de transporte existen dos protocolos que se utilizan para el envío de segmentos de información:

-  TCP: El protocolo TCP establece una conexión lógica entre puntos finales de la red. Sincroniza y regula el tráfico con lo que se conoce como "Three Way Handshake". Controla el flujo para que no se pierdan los paquetes y evitar así una congestión en la red. Es un protocolo orientado a conexión.
-  UDP: El protocolo UDP es un protocolo de transporte no orientado a conexión que intercambia datagramas sin la utilización de ACK ni SYN que se utiliza como acuse de recibo en el caso de TCP. El procesamiento de errores y retransmisiones es soportado por los protocolos de capas superiores.

## Protocolos de la capa de Internet

El protocolo IP sirve como protocolo universal para unir dos ordenadores en cualquier momento, lugar y tiempo.

No es un protocolo orientado a conexión y no es confiable.

Ofrece servicios de Best Effort: hará cuanto sea posible para que funcione correctamente.

El protocolo IP determina el formato de la cabecera del paquete IP donde se incluye la dirección lógica y otras informaciones de control.

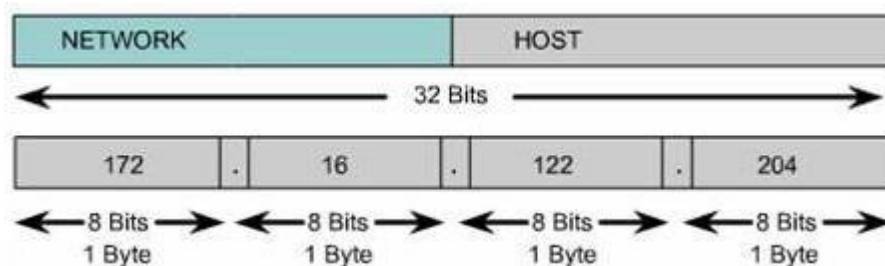
## Direcciones IP

Las direcciones IP son los identificadores que se utilizan para diferenciar a cualquier dispositivo que se encuentre en la red, cada dispositivo debe tener una dirección IP diferente para que no haya problemas de identidad dentro de la red.

La dirección IP consta de 32 bits que se dividen en 4 octetos (8 bits) separándolos por puntos.

Lógicamente se compone de una parte que identifica la dirección de red (network) a la que pertenece y una segunda parte que es su propio identificador dentro de esa red, dirección de máquina (host).

**Figura N° 38. Direcciones IP**



**Fuente:** [www.ISECOM.ORG](http://www.ISECOM.ORG)

Hay direcciones IP públicas y privadas. Las primeras deben ser únicas en todo Internet porque si no sería posible el encaminamiento y por tanto la comunicación. En cambio, las direcciones privadas corresponden a redes de uso privado y que no tienen conexión alguna con otras redes, no tienen conexión a Internet. En las redes privadas hay que tener en cuenta que no se puede duplicar ninguna dirección IP en toda la red privada. Las direcciones IP privadas existentes y que están definidas por el organismo internacional IANA son las que se engloban en los márgenes siguientes:

**Figura Nº 39. Direcciones IP privadas**

10.0.0.0 a 10.255.255.255
172.16.0.0 a 172.31.255.255
192.168.0.0. a 192.168.255.255

**Fuente:** www.ISECOM.ORG

Las direcciones IP se dividen en clases que dependen del tamaño asignado para la parte de red y el tamaño que corresponde a la parte de la máquina.

**Figura Nº 40. Clases de direcciones IP**

Class A	Network		Host	
Octet	1	2	3	4

Class B	Network		Host	
Octet	1	2	3	4

Class C	Network			Host
Octet	1	2	3	4

Class D	Host			
Octet	1	2	3	4

**Fuente:** www.ISECOM.ORG

Dispositivos para la red creada.

- ↳ Clase A: El primer bit es siempre cero, con lo que comprende las direcciones entre 0.0.0.0 a 126.255.255.255. Las direcciones de 127.x.x.x están reservadas para el servicio de loopback o localhost.

### **Puertos**

Tanto TCP como UDP utilizan puertos para pasarse información con las capas superiores. Con la definición de un puerto, es posible acceder a un mismo destino, un host, y aplicar sobre él distintos servicios.

Con la utilización de los puertos los servidores son capaces de saber qué tipo de petición a nivel de aplicación le están solicitando, si es http o ftp, y pueden mantener más de una comunicación simultánea con diferentes clientes. Para poder mantener una coherencia en los números de los puertos la IANA, organismo internacional regulador, establece que los puertos inferiores a 1024 se utilizan para los servicios comunes y el resto de números de puertos es para asignaciones dinámicas de programas o servicios particulares.

### **Red inalámbrica**

La tecnología inalámbrica puede ayudar de muchas formas, desde ser una simple extensión que le permite conectar un gran número de computadoras Tablet, celulares de alta gama.

La tecnología principal utilizada actualmente para la construcción de redes inalámbricas de bajo costo es la familia de protocolos 802.11, también conocida en muchos círculos como Wi-Fi. La familia de protocolos de radio 802.11 y 802.11a, 802.11b, y 802.11g ha adquirido gran popularidad en Estados Unidos y Europa. Mediante la implementación de un conjunto común de protocolos.

Las comunicaciones inalámbricas hacen uso de las ondas electromagnéticas para enviar señales a través de largas distancias las

ondas de radio tienen algunas propiedades inesperadas en comparación con una red cableada Ethernet.

Una onda de radio está vibrando de forma periódica, con cierto número de ciclos por unidad de tiempo a veces es denominada onda mecánica, puesto que son definidas por el movimiento de un objeto o de su medio de propagación esas oscilaciones viajan esto es, cuando las vibraciones no están limitadas a un lugar hablamos de ondas propagándose en el espacio, una onda tiene cierta velocidad, frecuencia y longitud de onda. Las mismas están conectadas por una simple relación:

**Velocidad = Frecuencia \* longitud de onda**

Longitud de onda a veces denotada como lambda,  $\lambda$  distancia medida desde un punto en una onda hasta la parte equivalente de la siguiente, la frecuencia es el número de ondas enteras que pasan por un punto fijo en un segundo la velocidad se mide en metros/segundos, la frecuencia en ciclos por segundos o Hertz, abreviado Hz, y la longitud de onda en metros si una onda en el agua viaja a un metro por segundo y oscila cinco veces por segundo, entonces cada onda tendrá veinte centímetros de largo.

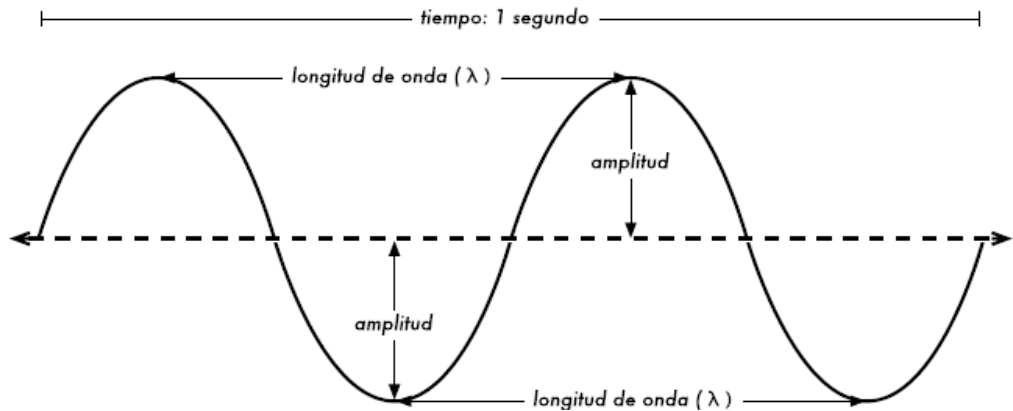
$$1 \text{ metro /segundo} = 5 \text{ ciclos/segundo} * \lambda$$

$$\lambda = 1 / 5 \text{ metros}$$

$$\lambda = 0,2 \text{ metros} = 20 \text{ cm}$$

Amplitud esta es la distancia desde el centro de la onda hasta el extremo de uno de sus picos, y puede ser asimilada a la altura de una onda de agua la relación entre frecuencia, longitud de onda y amplitud se muestra a continuación.

**Figura N° 41. Longitud de onda, amplitud y frecuencia**  
**2 ciclos por segundo, 2Hz**



**Fuente:** <http://wndw.net/ISBN: 978-0-9778093-7-0>

### **Fuerzas electromagnéticas**

La fuerza magnética es la fuerza entre corrientes eléctricas, los electrones son partículas que tienen carga eléctrica negativa. También hay otras partículas, pero los electrones son responsables de la mayor parte de las cosas que necesitamos conocer para saber cómo funciona un radio un ejemplo un trozo alambre recto en el cual empujamos los electrones de un extremo a otro periódicamente, en cierto momento el extremo superior del alambre está cargado negativamente todos los electrones están acumulados allí, esto genera un campo eléctrico que va de positivo a negativo a lo largo del alambre, al momento siguiente, los electrones se han acumulado al otro lado y el campo eléctrico apunta en el otro sentido.

Si esto sucede una y otra vez, los vectores de campo eléctrico, por así decirlo, flechas de positivo a negativo abandonan el alambre y son radiados en el espacio que lo rodea, lo que hemos descrito se conoce como dipolo debido a los dos polos, positivo y negativo, o más comúnmente antena dipolo. Esta es la forma más simple de la antena omnidireccional. El movimiento del campo electromagnético es denominado comúnmente onda electromagnética

$$\text{Velocidad} = \text{Frecuencia} * \text{Longitud de onda}$$

En ondas electromagnéticas la velocidad  $c$  es velocidad de la luz

$$C = 300,000 \text{ km/s} = 300,000,000 \text{ m/s} = 3 * 100000000 \text{ m/s}$$

$$C = f * \lambda$$

La onda electromagnética difiere de las mecánicas en que no necesitan de un medio para propagarse, las mismas se propagan incluso en el vacío del espacio.

### Notación científica potencias de diez

En ingeniería expresamos los números como potencias de diez prefijos SI

**Figura.42. Prefijos SI**

Valor	Número	Prefijo	Símbolo	Se lee...
$10^{12}$	1'000,000'000,000	Tera	T	Un billón
$10^9$	1,000'000,000	Giga	G	Mil millones
$10^6$	1'000,000	Mega	M	Un millón
$10^3$	1,000	kilo	k	Mil
$10^2$	100	hecto	h	Cien
$10^1$	10	deca	da	Diez
$10^0$	1	<b>Unidad básica</b>	<b>metro (m) gramo (g) segundo (s)</b>	<b>Uno</b>
$10^{-1}$	0.1	deci	d	Décima
$10^{-2}$	0.01	centi	c	Centésima
$10^{-3}$	0.001	mili	m	Milésima
$10^{-6}$	0.000001	micro	$\mu$	Millonésima
$10^{-9}$	0.000000001	nano	n	Mil millonésima
$10^{-12}$	0.000000000001	pico	p	Billonésima

**Fuente:** Ricardo Antonio Salazar Puente, ISBN: 978-607-8229-94-9

Con el dato de la velocidad de la luz, podemos calcular la longitud de onda para una frecuencia dada, tomemos el ejemplo de la frecuencia para redes inalámbricas del protocolo 802.11b, la cual es:



$$f = 2,4 \text{ GHz}$$

$$f = 2,400.000.000 \text{ ciclos / segundo}$$

Longitud de onda  $\lambda$

$$\lambda = c / f$$

$$\lambda = 3 * 100000000 / (2,4 * 1000000000)$$

$$\lambda = 300000000 / 2400000000$$

$$\lambda = 0,125 \text{ m}$$

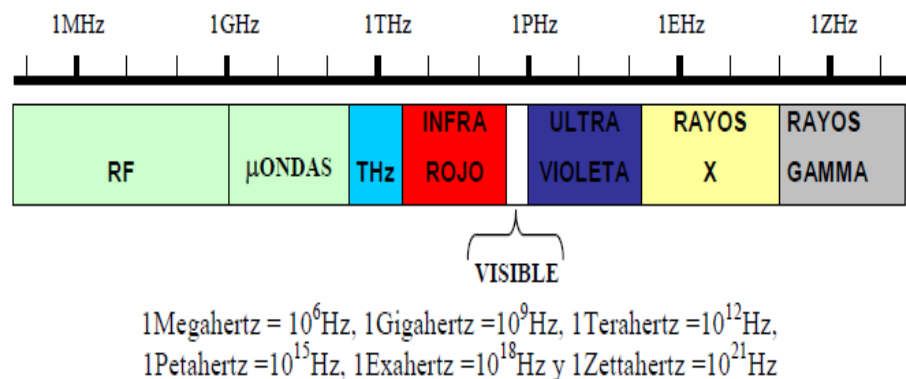
$$\lambda = 1,25 \text{ cm}$$

Frecuencia y la longitud de onda determinan la mayor parte del comportamiento de una onda electromagnética, comprender las ideas básicas de frecuencia y longitud de onda ayuda mucho en el trabajo práctico con redes inalámbricas.

### Espectro electromagnético

Las ondas electromagnéticas abarcan un amplio rango de frecuencias y, correspondientemente, de longitudes de onda. Este rango de frecuencias y longitudes de onda es denominado espectro electromagnético, la parte del espectro más familiar a los seres humanos es probablemente la luz, la porción visible del espectro electromagnético.

Figura N° 43. Espectro electromagnético



**Fuente:** Bava, J. Alberto antenas reflectoras microondas

ISBN 978-950-34-1054-7

Las frecuencias más interesantes para nosotros son 2400 – 2484 MHz, que son utilizadas por los estándares de radio 802.11b y 802.11g correspondientes a longitudes de onda de alrededor de 12,5 cm, otro equipamiento disponible comúnmente utiliza el estándar 802.11a, que opera a 5150 – 5850 MHz correspondiente a longitudes de onda de alrededor de 5 a 6 cm.

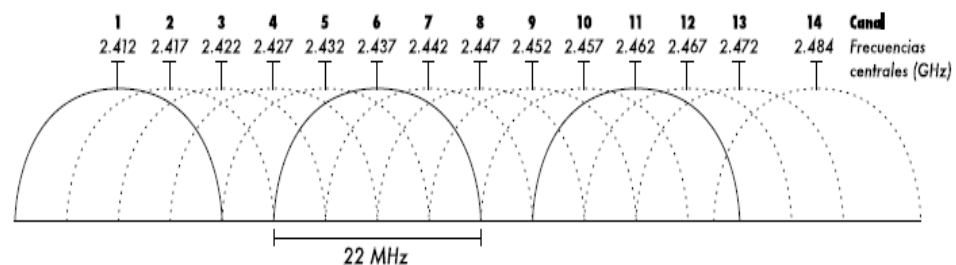
### Ancho de Banda

Simplemente una medida de rango de frecuencia. Si un rango de 2400 MHz a 2480 MHz es usado por un dispositivo, entonces el ancho de banda sería 0,08 GHz (o más comúnmente 80MHz). El término ancho de banda es a menudo utilizado por algo que deberíamos denominar tasa de transmisión de datos, como en “mi conexión a Internet tiene 1Mbps de ancho de banda”, que significa que ésta puede transmitir datos a 1megabit por segundo.

### Frecuencias y canales

Miremos un poco más de cerca cómo se utiliza la banda 2,4 GHz en el estándar 802.11b. El espectro está dividido en partes iguales distribuidas sobre la banda en canales individuales. Note que los canales son de un ancho de 22MHz, pero están separados sólo por 5 MHz. Esto significa que los canales adyacentes se superponen, y pueden interferir unos con otros.

**Figura Nº 44. Canales y frecuencias centrales para 802.11b**



**Fuente:** ICTP Internacional Center for Theoretical Physics

## Topología de redes inalámbricas

En las que podemos mencionar tipos de conexiones a continuación:

Punto a Punto

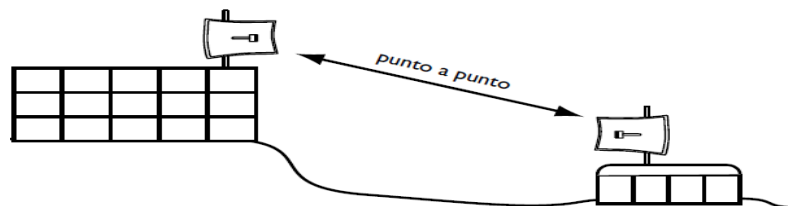
Punto a Multipunto

Una red wifi puede tener una combinación de estas configuraciones básicas, también a medida que la red crece en complejidad y también a tener en cuenta que ninguna topología es la mejor tiene ventajas y desventajas para resolver un problema que se desea resolver.

### Punto a punto

Enlace para extender la red a gran distancia.

**Figura N° 45. Enlace punto a punto sin obstáculo**

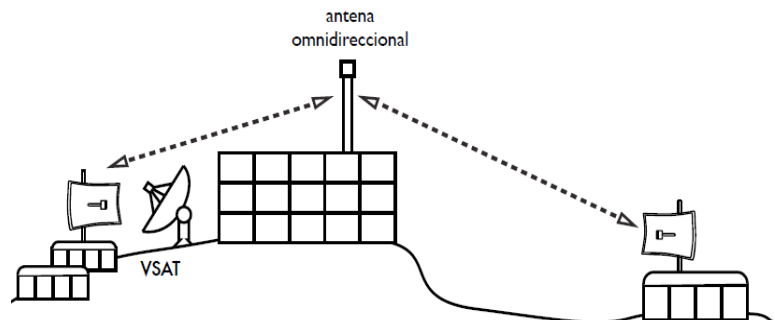


**Fuente:** ICTP Internacional Center for Theoretical Physics

### Punto a Multipunto

Cuando existe más de un nodo debe comunicarse con un punto central tenemos una red punto a multipunto para transmisión y recepción.

**Figura N° 46. Enlace punto a multipunto sin obstáculo**



**Fuente:** ICTP Internacional Center for Theoretical Physics

Una red punto a multipunto es la más común cuando existen muchos clientes Para satisfacer a los usuarios de esa red.

### **Funcionamiento de WIFI**

Los equipos WIFI pueden operar según se configure entrando a administración de router aplicar cambios para configurar el modo de trabajo que se le va configurar y administrar para su funcionamiento se detalla a continuación:

Master	AP Access point
Managed	también llamado cliente o estación
Ad-hoc	usado en redes en malla
Monitor	usado normalmente para comunicaciones

Otros modos no 802.11 por ejemplo Mikrotik Nstreme o Ubiquiti AirMax El wifi puede operar en un solo de estas cuatro configuraciones al configurarlo esto implica que no puede funcionar simultáneamente como AP y cliente también cabe recalcar que existen routers inalámbricos que aceptan más de un radio pueden tener un radio funcionando AP Access point y el otro como cliente, esta configuración se usa en redes malla para aumentar el rendimiento.

### **Configuración modo master**

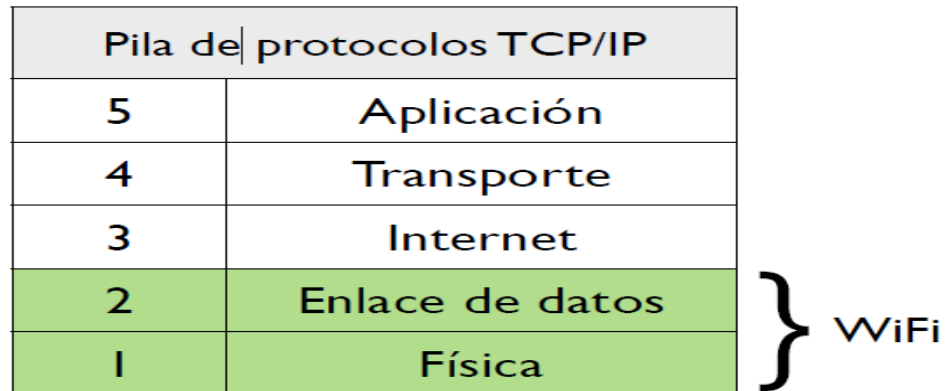
Conocida también como AP punto de acceso que conecta usuarios en la red inalámbrica el AP crea una red con un nombre llamada SSID o ESSID y un canal que conecta servicios de red los dispositivos wifi en modo master puede enlazar con dispositivos auto identificados como usuario de esa red SSID Service set Identifier es el identificador de red cuando existe más de un AP en la red se llama ESSID Extended SSID si solo existe un solo AP se puede usar BSSID Basic SSID.

### Enrutado de tráfico

El wifi realiza una conexión local no realiza la función de enrutamiento por la cual es suministrada por las capas protocolos superiores.

Figura Nº 47. Protocolo TCP/IP

Pila de protocolos TCP/IP	
5	Aplicación
4	Transporte
3	Internet
2	Enlace de datos
1	Física



The diagram shows a table with two columns: the first column contains the layer numbers (5, 4, 3, 2, 1) and the second column contains the layer names (Aplicación, Transporte, Internet, Enlace de datos, Física). The rows for layers 2 and 1 are highlighted in green. To the right of the table, a large curly bracket groups the two highlighted rows, with the text 'WiFi' next to it.

**Fuente:** ICTP Internacional Center for Theoretical Physics

Wifi suministra únicamente un enlace local entre nodos de la misma subred de la capa 2 TCP/IP

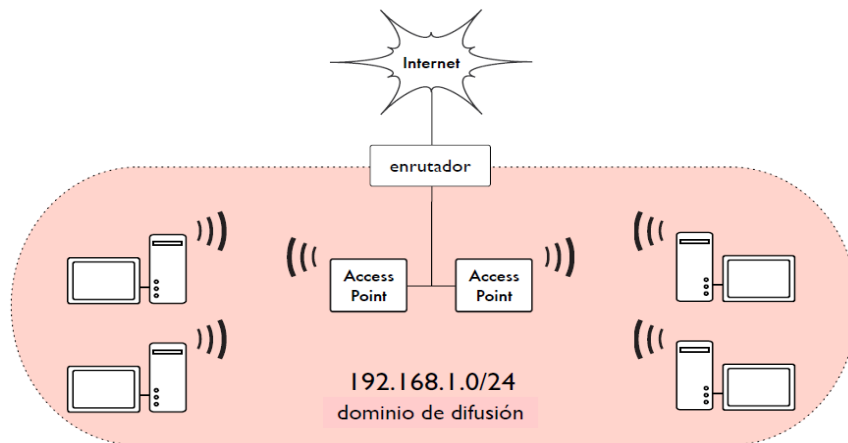
### Red puenteada

En una red local inalámbrica simple una configuración de dispositivo tipo puente la más acertada ventaja de configuración rápida al configurar el dispositivo, la desventaja ineficiente cuando existe muchos nodos, el tráfico de difusión broadcast es retransmitido, inusable en redes de área extendida.

La topología más simple en capa dos es puente bridge se establece un puente entre la interfaz ethernet y el interfaz wifi.

La configuración simple no es muy eficiente porque en la red comparte el mismo dominio señal wifi por lo que aumenta el tráfico y las coaliciones reduciendo el caudal efectivo.

**Figura N° 48. AP puentes**



**Fuente:** ICTP Internacional Center for Theoretical Physics

En un AP red puenteada comparten el mismo dominio de difusión broadcast y solicitud de DHCP enviado a cada nodo de la red esto congestiona los recursos de radio con tráfico.

### **Ambientes de Red**

Hoy en día existen dos principales ambientes de red en uso hoy: Redes de Área Local LANs y Redes de Area Amplia WANs.

### **Redes de Área Local (LAN)**

La definición más general de una red de área local (Local Area Network, LAN), es la de una red de comunicaciones utilizada por una sola organización a través de una distancia limitada, la cual permite a los usuarios compartir información y recursos como: espacio en disco duro, impresoras, CD-ROM.

### **Wlan (Inalámbricas de área local)**

Por sus siglas en inglés Wirless Local Area Network, son redes que comúnmente cubren distancias de los 10 a los 100 de metros, WLAN

según definición anterior, son un sistema de comunicación que transmite y recibe datos utilizando ondas electromagnéticas.

En la actualidad una solución tecnológica de gran interés en el sector de las comunicaciones inalámbricas de banda ancha. Estos sistemas se caracterizan por trabajar en bandas de frecuencia exentas de licencia de operación, lo cual dota a la tecnología de un gran potencial de mercado permitiéndole competir con otro tipo de tecnologías de acceso. Sin embargo, esto obliga al desarrollo de un marco regulatorio adecuado que permita un uso eficiente y compartido del espectro radioeléctrico disponible de dominio público.

## **2.11. MÉTRICAS DE CALIDAD**

### **2.11.1. Normas ISO**

La aplicación de normas ISO en domótica estándar HES ISO/IEC 10192 echo por ISO/IEC JTC1/SC25/WG1 por expertos Asia y Europa y norte américa, la Unión Internacional de Telecomunicaciones es el organismo especializado de las Naciones Unidas en el campo de las telecomunicaciones. El UIT-T (Sector de Nominalización de las telecomunicaciones de la UIT) es un órgano permanente de la UIT. Este órgano estudia los aspectos Técnicos, con miras a la normalización de las telecomunicaciones en el plano mundial.

Bolivia es miembro de la ISO a través del Instituto Boliviano de normalización y calidad (IBNORCA), que por ello es el único representante ISO en el país, adopta normas internacionales de la ISO a nivel nacional su objetivo es de promover el desarrollo de normas internacionales de fabricación tanto de productos como de servicios, comercio y comunicación para todas las ramas.

## **MAGNITUDES, UNIDADES Y SÍMBOLOS DE ELECTRICIDAD**

NB 303:1979 Símbolos gráficos electrotécnicos - Naturales de la corriente, sistemas de distribución y modos de conexión.

NB 304:1979 Símbolos gráficos electrotécnicos - Transformadores y reguladores a inducción.

NB 412:1981 Símbolos gráficos electrotécnicos - Generadores y motores eléctricos de corriente continua.

NB 497:1983 Símbolos gráficos electrotécnicos - Símbolos gráficos para planos de instalación eléctrica, aplicables a viviendas unifamiliares, multifamiliares y edificaciones comerciales.

## **MATERIALES ELÉCTRICOS Y MAGNÉTICOS**

NB 306:1978 Alambres, conductores y cables para uso eléctrico - Terminología y definiciones.

NB 413:1981 Métodos de verificación de las características mecánicas del aislante de los conductores eléctricos.

NB/NM 60454-3-1:2011 Cintas adhesivas sensibles a la presión para usos eléctricos - Parte 3: Especificaciones para materiales particulares - Hoja 1: Cintas de PVC con adhesivo sensible a la presión (IEC 60454-3-1:1998, MOD)

## **INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

NB 777:2015 Diseño y construcción de instalaciones eléctricas interiores en baja tensión (Segunda revisión).

NB 148001-1:2008 Instalaciones eléctricas en baja tensión - Parte 1: Cajas - Especificaciones técnicas, clasificación y métodos de ensayo (Primera revisión).

NB 148001-1:2008 Instalaciones eléctricas en baja tensión - Parte 1: Cajas - Especificaciones técnicas, clasificación y métodos de ensayo (Primera revisión).



NB 148008:2009 Instalaciones eléctricas - Sistema de puesta a tierra (PaT) - Medición de la resistividad y la resistencia de puesta a tierra (Primera revisión).

### **ARTEFACTOS ELECTRÓNICOS**

NB/COPANT 1710:2010 Aparatos electrodomésticos y similares - Parte 1: Requisitos generales (Primera revisión)

### **LUMINOTECNIA ALUMBRADO PÚBLICO**

NB 1412001:3:2013 Alumbrado público - Mantenimiento y depreciación de las instalaciones (Primera revisión).

### **INFORMÁTICA Y DOCUMENTACIÓN**

NB 152002:2008 Principio básicos para los símbolos gráficos utilizados en los equipos - Parte 3: Directrices para la aplicación de los símbolos gráficos (Correspondiente a la norma IEC 80416-3:2002).

NB/ISO 2108:2007 Información y documentación numeración internacional de los libros (ISBN) (Primera revisión) (Correspondiente a la norma ISO 2108:2005).

NB/ISO 3098-3:2007 Documentación técnica de producto - Escritura - Parte 3: Alfabeto griego (Correspondiente a la norma ISO 3098-3:2000)

### **EQUIPAMIENTO DOMÉSTICO Y COMERCIAL**

#### **EQUIPOS DOMÉSTICOS Y COMERCIALES DIVERSOS**

NB/ISO 9994:2007 Encendedores - Especificaciones de seguridad (Correspondiente a norma ISO 9994:2005)

### **LISTADO NUMÉRICO DE NORMAS BOLIVIANAS**

NB 56007:2008 Equipo de protección personal - Calzado de trabajo

NB 56008:2008 Equipo de protección individual - Calzado de seguridad

NB 81003:2008 Luminarias para sistemas fotovoltaicos - Requisitos (Primera revisión).

NB 135001:2005 Ascensores eléctricos de pasajeros - Seguridad para la construcción (Correspondiente a la norma NM 207:1999)

NB 152001-3:2008 Símbolos gráficos para diagramas - Parte 3: Conductores y dispositivos de conexión.

NB 152001-5:2008 Símbolos gráficos para diagramas - Parte 5: Semiconductores y tubos eléctricos

NB 152001-6:2008 Símbolos gráficos para diagramas - Parte 6: Producción, transformación y conversión de energía eléctrica

NB 152001-7:2008 Símbolos gráficos para diagramas - Parte 7: Aparamenta y dispositivos de control y protección

NB 152001-10:2008 Símbolos gráficos para diagramas - Parte 10: Telecomunicaciones - Transmisión

NB 152001-11:2008 Símbolos gráficos para diagramas - Parte 11: Esquemas y planos de instalación, arquitectónicos y topográficos

NB 152001-12:2008 Símbolos gráficos para diagramas - Parte 12: Operadores lógicos binarios.

## CAPITULO III

### 3. MARCO APLICATIVO

“SISTEMA INMÓTICO PARA LA SEGURIDAD DE INMUEBLE CASO: EDIFICIO CASA BLANCA UBICADO EN LA ZONA SUR DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ”

#### 3.1. Análisis de la situación actual

En función de los resultados logrados en el proceso de diagnóstico general y de los que se describen en particular, obtenidos mediante un proceso de observación y seguimiento sistemáticos; el presente capítulo muestra la alternativa de solución a la problemática general detectada en el Edificio Casa Blanca, de un Sistema Inmótico para la seguridad del inmueble, que sin duda alguna, ha de contribuir en la solución de las diferentes dificultades encontradas.

El Sistema Inmótico para la seguridad de inmueble del Edificio Casa Blanca, establece un conjunto de acciones interrelacionadas e integradas ejecutadas que intervienen en el proceso de un Sistema Inmótico para la seguridad del inmueble caso: Edificio Casa Blanca.

#### 3.2. Cálculo de térmicos para la instalación de protectores

Los interruptores termo magnéticos o llaves térmicas, son dispositivos capaces de interrumpir la corriente eléctrica de un circuito cuando ésta sobrepasa ciertos valores máximos. Evitando así sobrecargas o cortocircuitos. La instalación de esta llave es sencilla, ya que basta con conectar los cables de salida del disyuntor.

Para calcular el amperaje es necesario partir de la siguiente ecuación, porque se sabe que la potencia es igual a la tensión por la intensidad:

$$P = V \times I$$

P: Potencia (Watt)

I: Corriente (Ampere)

V: Tensión (Volt)

Si despejamos I (corriente) nos queda que  $I = P/V$ .

Ahora bien, si la tensión V es 220 Volt o (110 V).

Nos falta saber la potencia P

### 3.3. Cálculo de la potencia

Todos los artefactos del hogar u oficina necesitan un determinado valor de potencia, la misma estará indicada en cada uno. Si sumamos todos esos valores y lo dividimos por la tensión (220 volts) obtendremos el valor de la corriente (I).

En este caso: equipos de red LAN más wifi, 2 monitores más fuente para

$$\begin{aligned} P &= 3.8W + 150W + 50W + 18W + 24W + 150W \\ &= 395.8W \end{aligned}$$

### 3.4. Cálculo del amperaje

El amperio o ampere es la unidad de intensidad de corriente eléctrica.

$$I = P/U$$

Siguiendo el ejemplo anterior, el cálculo es:

$$I = 395.8W/220V$$

$$I = 1.79909091 \text{ Amperes}$$

Con ese resultado, sabremos que tendremos que comprar una llave térmica que soporte 15 amperes. Aunque recomendamos comprar siempre la

medida siguiente porque muchas veces pueden darse variaciones en el consumo con el paso del tiempo.

En función del cálculo de los cables, se dimensiona el interruptor termo magnético según la siguiente tabla:

**Tabla Nº 1. Conductor e interruptor**

<b>Conductor en mm<sup>2</sup></b>	<b>del Interruptor en A</b>
1	6
1,5	10
2,5	16
4	20
6	25
10	32/40
16	50
25	63

**Fuente:** Elaboración propia con datos del mercado eléctrico

Como criterio para seleccionar los interruptores termo magnéticos se debe tener en cuenta que la Intensidad Nominal del Interruptor debe ser menor o igual a la Intensidad Máxima que admite el Conductor.

### **3.5. Sistema puesto a tierra**

Para evitar estos efectos, se deben instalar dispositivos de protección coordinados que, para el caso de sobretensiones superiores a las nominales, formen un circuito alternativo a tierra, disipando dicha energía.

### **3.6. Masa**

Es cualquier parte conductora accesible de un aparato o instalación eléctrica, que en condiciones normales está aislado de las partes activas, pero que es

susceptible de ser puesto bajo tensión como consecuencia de un fallo en las disposiciones tomadas para asegurar su aislamiento.

### 3.7. Elemento conductor

Es cualquier objeto metálico susceptible de propagar un potencial, situado en las proximidades de una instalación eléctrica pero no perteneciente a ella.

### 3.8. Medición de resistencia puesta a tierra

La medición de la resistencia de un sistema de puesta a tierra tiene gran validez, puesto que este valor proporciona una buena referencia sobre la aproximación alcanzada, respecto a la realidad, como resultado de las consideraciones teóricas que se hayan utilizado en el cálculo del sistema de puesta a tierra y que condiciona los valores de las tensiones de paso y de contacto que puedan surgir cuando circule una corriente de falla.

$$R = \rho * \frac{L}{A}$$

**R:** Resistencia de puesta a tierra [ $\Omega$ ].

**P:** Resistividad del suelo [ $\Omega \cdot m$ ].

**L:** longitud de la trayectoria de conducción [m].

**A:** área transversal [m<sup>2</sup>].

Instalado un sistema de puesta a tierra es necesario verificar el valor de la resistencia que presenta el sistema para el caso, teniendo los datos siguientes.

$$R = 8.2$$

p=Resistividad del suelo

$$L = 2m$$

$$A: 80 [m^2]$$

$$R = \rho * \frac{L}{A}$$

Para conocer la Resistividad del suelo tenemos

$$\rho = R / (L/A)$$

$$\rho = 8.2 / (2/80)$$

$$\rho = 8.2 / 0.025$$

$$\rho = 328 [\Omega \cdot m] \text{ resistividad del suelo}$$

### **3.9. Cableado estructurado**

Nos permite interconectar equipos activos, de diferentes o igual tecnología permitiendo la integración de los diferentes servicios que dependen del tendido de cables como datos, telefonía, control, etc.

En el caso esta norma establece dos estándares (A y B) para el cableado Ethernet 10Base-T, determinado que color corresponde a cada pin del conector RJ-45.

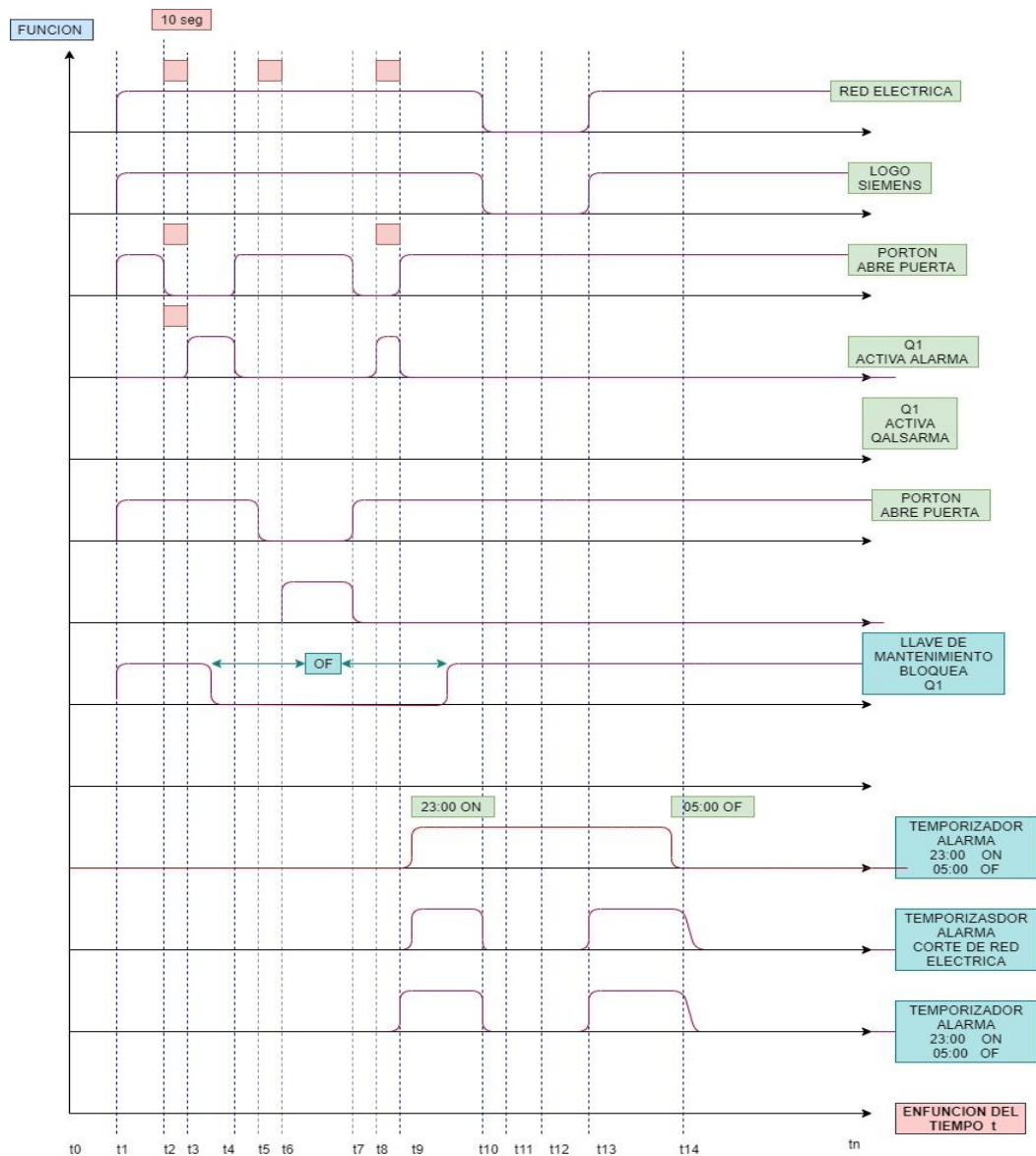
### **3.10. Sistema de alarmas portón de garajes y puerta principal análisis con diagrama de tiempos**

Análisis de diagramas de tiempos para realizar el estudio del programa a programar tomando en cuenta casos especiales como corte de la red eléctrica y sus consecuencias para el caso, entradas salidas del logo siemens para optimizar el programa y reducir cableado de manera que se analizó el diagrama de tiempos como demuestra en la figura diagrama de tiempos del sistema de alarmas portones y puerta principal

### 3.11. Análisis del grafico de diagrama de tiempos de sistema alarmas portones

Al analizar el diagrama de tiempos para determinar el programa a resolver el inconveniente planteado con el set de instrucciones de logo para solucionar este problema como se demuestra a continuación.

**Figura N° 49. Diagrama de tiempos**



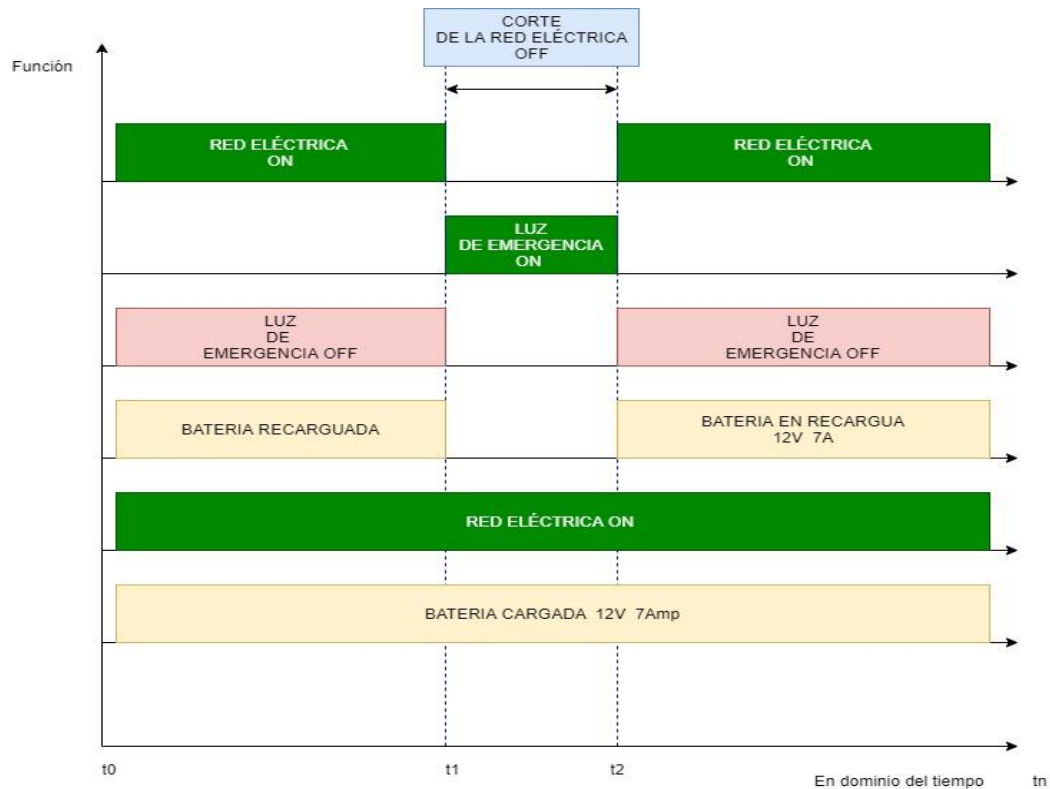
Fuente: Elaboración propia



### 3.12. Análisis del sistema en diagrama de tiempos de la luz de emergencia

Como se muestra en la figura se tiene el análisis para los casos de corte, recarga de la batería y el funcionamiento.

**Figura N° 50. Diagrama de tiempos de luz de emergencia.**



**Fuente:** Elaboración propia

En función del tiempo se puede ver los momentos en que se activa la luz de emergencia esto en el tiempo como se manifiesta en el diagrama de tiempos.

Esta calculadora de vida útil calcula cuánto durará una batería según la capacidad nominal de la batería y la corriente y la potencia promedio que una carga consume. La capacidad de la batería se mide normalmente en amperios-hora (Ah) o miliamperios-hora (mAh), aunque en algunas ocasiones se utilizan vatios-hora (Wh).

Puede convertir vatios-hora en amperios-hora si divide por el voltaje nominal de la batería (V) de la siguiente manera:  $Ah = Wh / V$

### **3.13. Método de despliegue de puntos de acceso**

Con el estudio de cobertura se pretende lo siguiente:

Identificar los obstáculos para el nivel de potencia de Radio Frecuencia.

Inspeccionar visualmente las instalaciones para buscar obstáculos potenciales de la señal RF: armarios, muros, etc.

Identificar áreas muy utilizadas por el usuario. Para poder dar un ancho de banda adecuado.

#### **Determinar la ubicación de los puntos de acceso.**

Para realizar el despliegue de los puntos de acceso en las plantas se realiza lo siguiente:

Se coloca el punto de acceso dentro de la zona que debe tener cobertura WiFi, teniendo en cuenta el área a la que se debe dar servicio. Con esa medida se determina la primera zona cubierta con la relación señal ruido que sea necesaria para el tipo de tráfico de la red, en el caso tratado, en el presente trabajo, al tratarse de una red para servicio de datos, la relación señal a ruido mínima estará en torno a 10-15 dB.

### **3.14. Modelización de propagación en interiores**

#### **Pérdidas en el espacio libre**

Las pérdidas en el espacio libre se deben a la atenuación de la señal radiada desde una fuente isotrópica en el vacío. Para poder definir la propagación de una señal emitida desde una antena isotrópica, ésta transmite una potencia  $P_t$  que se extiende de manera uniforme sobre la superficie de una esfera de radio que determina la distancia de la fuente. La densidad de potencia viene dada por la siguiente ecuación:

$$S_r = \frac{P_t}{4\pi d^2}$$

Si colocamos una antena receptora a una distancia  $d$ , la potencia recibida

$P_r = S_r A_e$ :

$$P_r = \frac{P_t A_e}{4\pi d^2}$$

Donde  $A_e$  es el área efectiva de la antena receptora y su relación viene en la siguiente ecuación:

$$A_e = \frac{G_r \lambda^2}{4\pi}$$

Con  $G_r$  la ganancia de la antena receptora y  $\lambda$  es la longitud de onda en metros. Reemplazando:

Si reemplazamos la fuente isotrópica con una antena transmisora, la ecuación sería:

$$P_r = \frac{P_t G_t G_r \lambda^2}{(4\pi d)^2} \quad P_r = \frac{P_t G_r \lambda^2}{(4\pi d^2)}$$

Las pérdidas en decibelios serían:

$$P_L(dB) = 10 \log_{10} \left( \frac{P_r}{P_t} \right) = 10 \log_{10} \left( \frac{G_r G_t \lambda^2}{(4\pi d)^2} \right)$$

Podemos aplicar la última ecuación a una distancia  $d = 1$  m y a la frecuencia de trabajo WiFi 801.11 (b/g) 2.4 GHz,  $G_t = 3$  dB y  $G_r = 1$  dB:

$$P_L = 35,27 \text{ (dB)}$$

Para cualquier otra distancia  $d_i$  en donde no tengamos obstáculos:

$$P_L(d_i) = 35,27 + 20 \log(d_i) \text{ [dB]}$$

### Pérdidas con un único obstáculo

Este modelo se basa en la propagación en el espacio libre teniendo en cuenta la atenuación de la señal que depende del entorno en el que estamos trabajando:

$$P_L(d) = P_L(d_0) + 10 n \log\left(\frac{d}{d_0}\right)$$

Donde  $d_0$  representa la distancia del transmisor al obstáculo con  $n$  el exponente que representa el entorno de propagación. La Tabla 3 muestra los valores típicos de este escalar:

**Figura Nº 51. Entorno de propagación**

Entorno de propagación	n
Espacio libre	2
Sistema celular en zona urbana	2.7 a 4
Sistema celular en zona urbana con obstáculos	3 a 5
Edificios con visión directa	1.6 a 1.8
Fabricas con visión directa	1.6 a 2
Planta sin visión directa	2 a 4
Edificio con obstáculos	4 a 6
Fabricas con obstáculos	2 a 3

**Fuente:** tareastelecomunicaciones.blogspot.com

Relación entorno de propagación con  $n$

En este estudio se elige un valor de  $n = 3.5$  ya que se está tratando una zona urbana.

### 3.15. Cámaras de seguridad

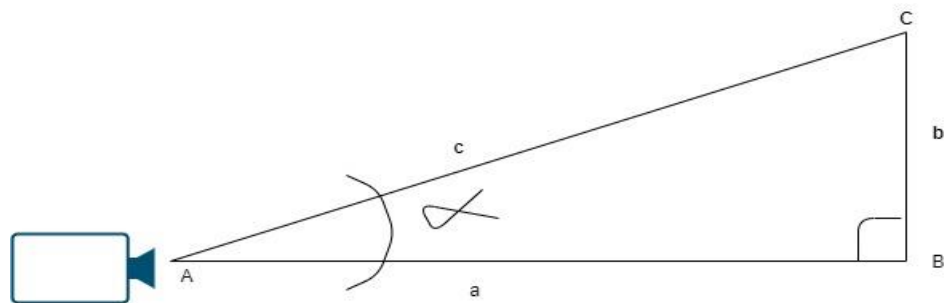
Las cámaras de vigilancia no suelen incluir esta información completa que se necesita, para saber el alcance de una cámara, entendiendo que no es solo

importante el alcance en metros, sino saber cuál es su capacidad de detección, reconocimiento e identificación en función de las necesidades reales de video vigilancia de cada proyecto.

Un ejemplo claro, este ejercicio se toma una cámara a una distancia horizontal de 4.2m y una distancia vertical de 1.5m donde se observa el acceso del ingreso de la puerta principal del edificio.

De tal manera que con el teorema de Pitágoras, se procede hallar la distancia de la hipotenusa, para posteriormente hallar el ángulo  $\alpha$  y así saber la apertura que se debe buscar para escoger el lente y por consiguiente la cámara indicada para la el monitoreo de la zona de acceso del laboratorio B

**Figura N° 52. Pitágoras**



**Fuente:** Triangulo para cálculo del Angulo

De Pitágoras expresa que la hipotenusa está dada por la ecuación:

$a^2+b^2=c^2$ , que remplazando para el ejemplo presentado su solución sería:

$$a=4.2m$$

$$b=0.75m$$

$$c=?$$

$$4.2^2+0.75^2=c^2$$

$$17.64+0.56=c^2$$

$$18.20=c^2$$

$$\sqrt{18.20}=\sqrt{c^2}$$

$$c = 4.27$$

Conociendo todas las medidas de los lados del triángulo se procede a encontrar el ángulo  $\alpha$ , utilizando la razón trigonométrica recíproca del coseno conocida como secante.

$$\arcsin \alpha = b/c$$

$$\arcsin \alpha = 0.75 / 4.2$$

$$\arcsin \alpha = 0.1785$$

$$\arcsin \alpha \approx 0.18$$

$$\alpha = 10.12^\circ$$

Obtenido de  $\alpha$  debe ser multiplicado por dos, para agregar el ángulo del triángulo inferior y así se podrá obtener el ángulo total de apertura ideal que se requiere para la aplicación, para hallar la distancia focal del lente debemos tener en cuenta lo que se quiere hacer, en este caso se quiere identificar la persona que ingresa además que se quiere identificar y reconocer cada uno de los elementos con los que ingresa o sale del recinto.

$$\varphi = \alpha (2)$$

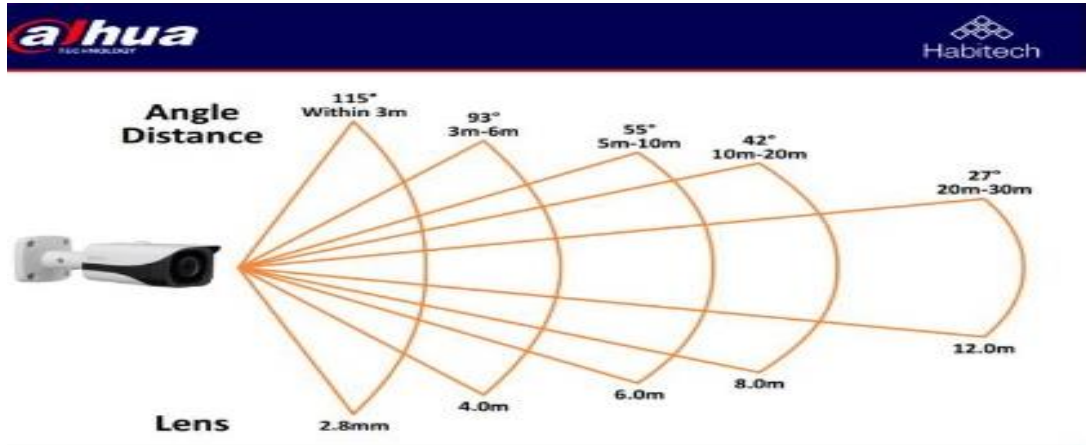
$$\varphi = 10.12 (2)$$

$$\varphi = 20.24$$

Donde la distancia de la puerta está relativamente cerca de la cámara lo que significa que no se va a requerir una distancia focal muy alta; debemos recordar que a mayor distancia focal menor va a ser el ángulo de apertura, por lo que se debe buscar un lente de una distancia focal corta y un ángulo de apertura de  $20^\circ$  aproximadamente.

Encontrar la distancia focal ideal es más sencillo guiarse por la imagen que recomienda dahua technology donde se puede encontrar el ángulo la distancia y el lente.

Figura N° 53. Relación ángulo distancia en los lentes.



Fuente: <https://www.dawasecurity.com/>

El tipo de lente necesario según el área a monitorear, tratando de encontrar un lente con la apertura que se ha calculado, que para este caso sería un lente de 12mm, según la imagen guía que nos brinda dahua.

En algunas ocasiones el producto que se define como ideal es imposible de conseguir, una cámara con un lente que nos proporciones ese ángulo, generalmente las cámaras de seguridad vendidas actualmente por empresas líder como dahua o hikvision pueden llegar a cumplir con las características del lente que pueden ir desde los 2.8 mm hasta los 11mm, este tipo de lente a pesar que nos permiten dar con las características ideales para el propósito.

### 3.16. Consumos de energía DVR

DVR poseen una potencia eléctrica asociada donde sus unidades son conocidas como Watts o vatios y son representados por la sigla (W), este valor de potencia se encuentra generalmente indicado por el fabricante, también las características de la fuente como voltaje y corriente de la fuente. Para calcular el valor de la potencia se debe utilizar la siguiente ecuación.

$$W = V * A$$

Si:

W = Potencia eléctrica (Watts)

V = Voltaje de funcionamiento (Voltios)

A = Corriente eléctrica (Amperios)

En nuestro caso DVR marca Dawa

$$W = 10w$$

$$V = 12v$$

$$A = ?$$

$$A = W / V$$

$$A = 10/12$$

$$A = 0.8333333333 A$$

$$A = 833.3mA$$

### **3.17. Procedimiento de él Sistema Inmótico para la seguridad del inmueble caso: Edificio Casa Blanca**

En función del análisis de la situación del Edificio Casa Blanca, en particular, se tiene el siguiente sistema, en el cual se detalla el proceso a seguir, de él Sistema Inmótico para la seguridad de inmueble caso: Edificio Casa Blanca.

### **3.18. Selección de componentes**

Para el desarrollo del sistema inmótico se empezó por la selección de componentes siendo estos los siguientes:

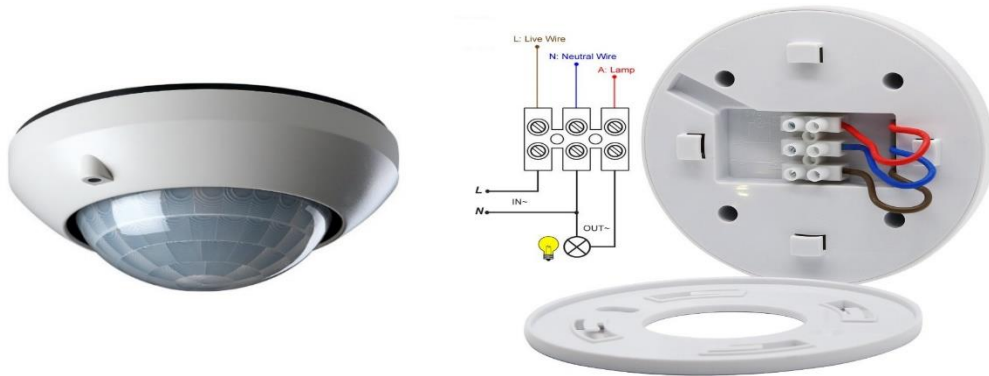
#### **3.18.1. Sensores**

En esta primera instancia los sensores son elementos importantes para el sistema ya que son dispositivos especiales que monitorizan el entorno con el objeto de transformar estímulos en señales eléctricas para seguir procesos y la presencia de objetos extraños o cambio de temperatura. Los



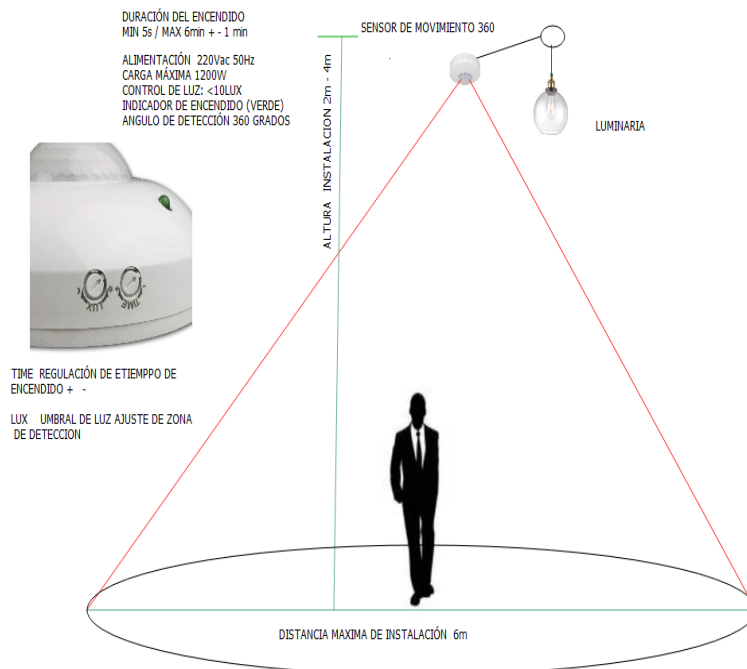
mismos que dan el proceso de automatización de la iluminación en la planta baja, sótano garajes A y B del Edificio Casa Blanca.

**Figura N° 54. Esquema eléctrico de instalación**



**Fuente:** Con imágenes para la elaboración propia

**Figura N° 55. Características técnicas de sensor de movimiento**



**Fuente:** Elaboración propia

### 3.18.2. Sistema de iluminación

Para el sistema de iluminación se determinó los puntos principales para el Edificio Casa Blanca que se detallan a continuación:

#### **Puerta Principal**

Como se puede ver en la fotografía N° 1, se determinó para la puerta principal del Edificio Casa Blanca, el sistema de iluminación automática, al tener la presencia de la persona, esto como se mencionó, con él sensor de movimiento.

**Fotografía N° 1. Puerta principal Edificio Casa Blanca**



**Fuente:** Elaboración propia

### **Planta baja**

Del mismo modo como se puede ver en la fotografía N° 2, se tiene el control de iluminación del pasillo cercar del ascensor del encendido y apagado de la luz con el sensor de movimiento de la planta baja del edificio Casa Blanca.

### **Fotografía N° 2. Control de iluminación con sensor de movimiento planta baja**



**Fuente:** Elaboración propia

### **Sótano**

También como se puede ver en la fotografía N° 3 se determinó el sistema de iluminación en el sótano del edificio con los sensores de movimiento de 360° grado de movimiento, los mismo que son dispositivos especiales que monitorizan el entorno con el objeto de transformar estímulos señales eléctricas para seguir procesos y la presencia de objetos extraños o cambio de temperatura.

### Fotografía N° 3. Control de iluminación con sensor de movimiento sótano

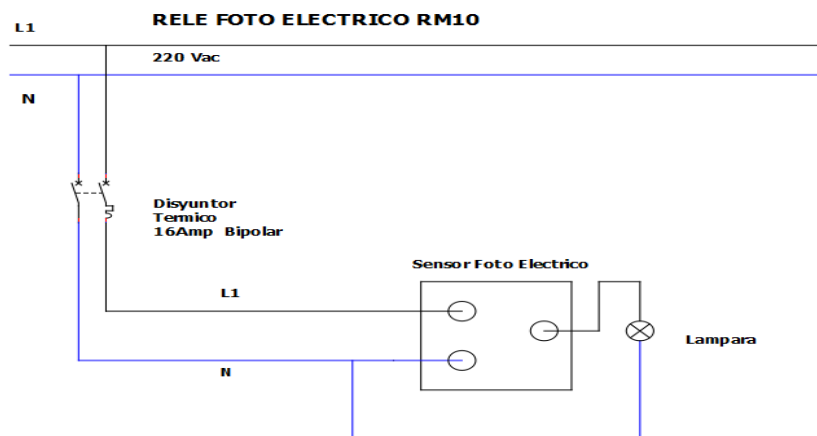


Fuente: Elaboración propia

#### Sensor relé fotoeléctrico

El sensor relé fotoeléctrico que también es utilizado para realizar la automatización del sistema de iluminación con la diferencia que esta no necesita la presencia de las personas para el encendido automático, en la figura N° 56 se tiene el esquema eléctrico del sensor relé fotoeléctrico

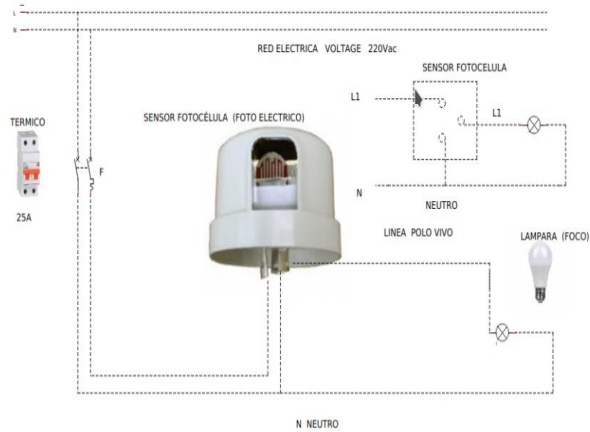
Figura N° 56. Esquema eléctrico sensor Relé Fotoeléctrico



Fuente: Elaboración propia

También el Réle fotoeléctrico RM10 como se puede apreciar en la figura

**Figura N° 57. Fococélula**



**Fuente:** Elaboración propia

### **Garajes A y B**

Para los garajes A y B del edificio Casa blanca se determinó la iluminación con el sensor relé fotoeléctrico RM10 como se puede ver en la fotografía N° 4.

**Fotografía N° 4. Relé fotoeléctrico RM10 control de iluminación**



**Fuente:** Elaboración propia

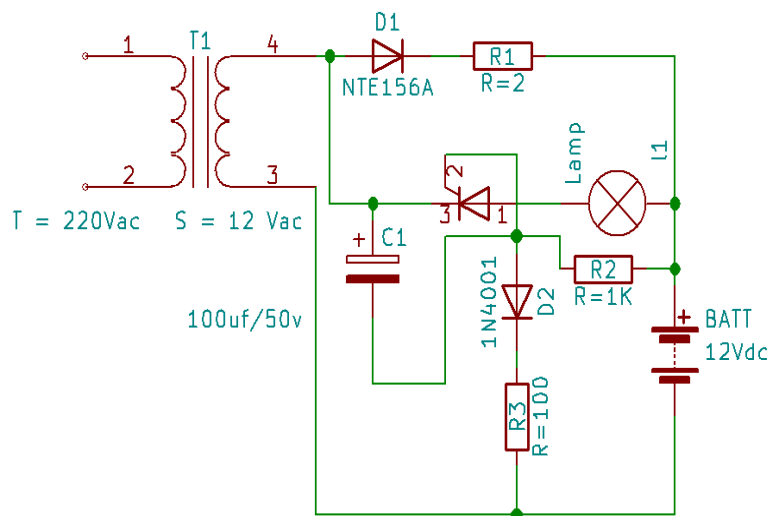
### 3.19. Circuitos

En esta etapa se realizó el rediseño de circuitos, para la luz de emergencia para el ascensor y la planificación de cableado eléctrico para el indicador de cerrado de portón del garaje A y B y puerta principal (alarma), para el edificio Casa Blanca.

#### 3.19.1. Rediseño de circuito iluminación de emergencia

Se tiene, el circuito que se puede ver en la figura N° 58, para la luz de emergencia del elevador. Se tomó este circuito de iluminación de emergencia por su estabilidad en su funcionamiento y diseño cumpliendo con las expectativas de durabilidad en el tiempo, donde se rediseño para el pulsador de emergencia conmutada por relés como se muestra más adelante el rediseño:

Figura N° 58. Iluminación de emergencia para elevador

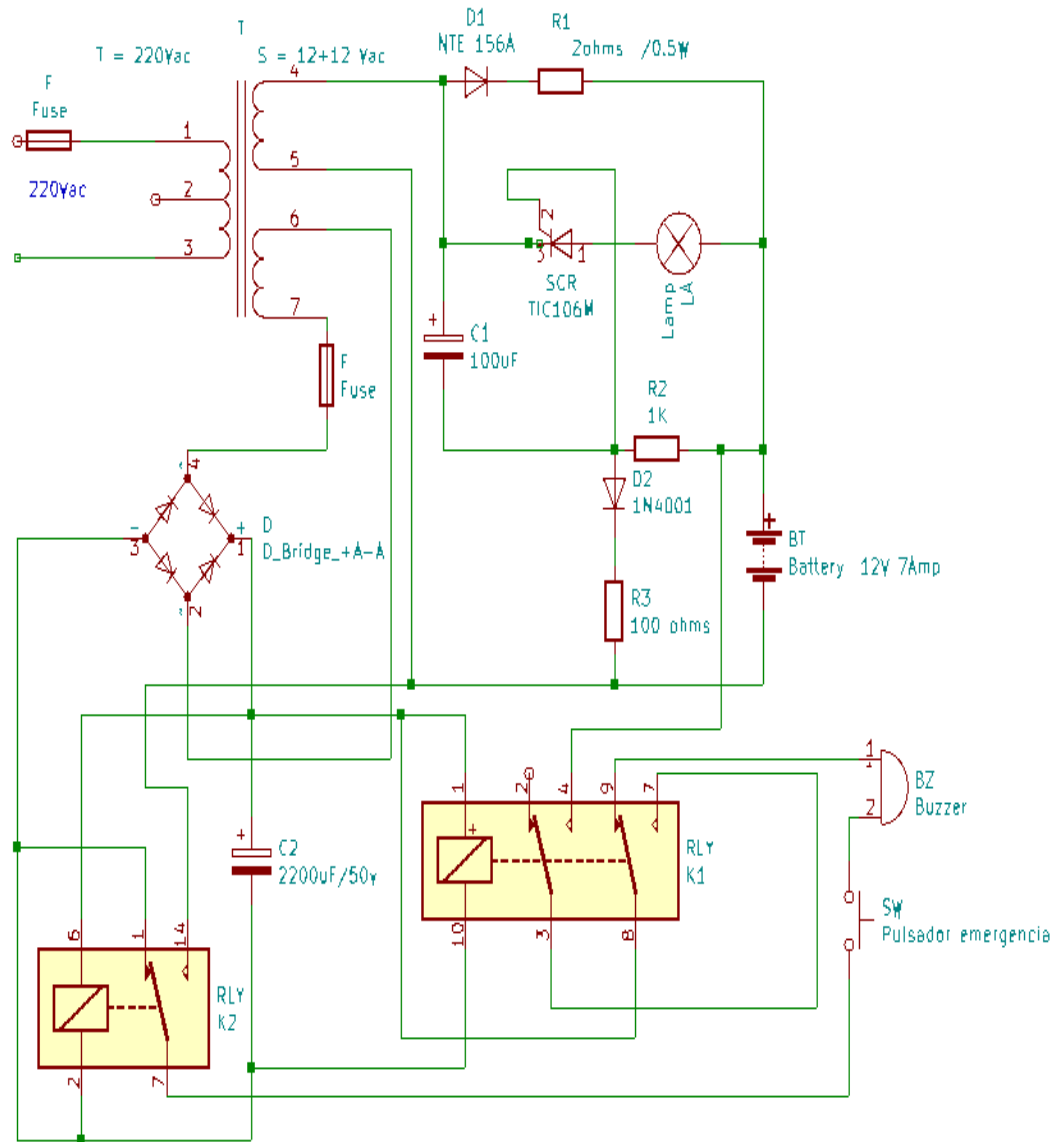


Fuente: [www.unicrom.com](http://www.unicrom.com)

Como se puede ver en la figura N° 59, en el circuito se rediseño para conmutar la batería para el pulsador de emergencia Buzzer, ubicado en la

cabina del transporte vertical, tomando en cuenta que cuando la luz vuelve esta se conecte con la fuente del transformador.

**Figura N° 59. Iluminación de emergencia rediseñada**

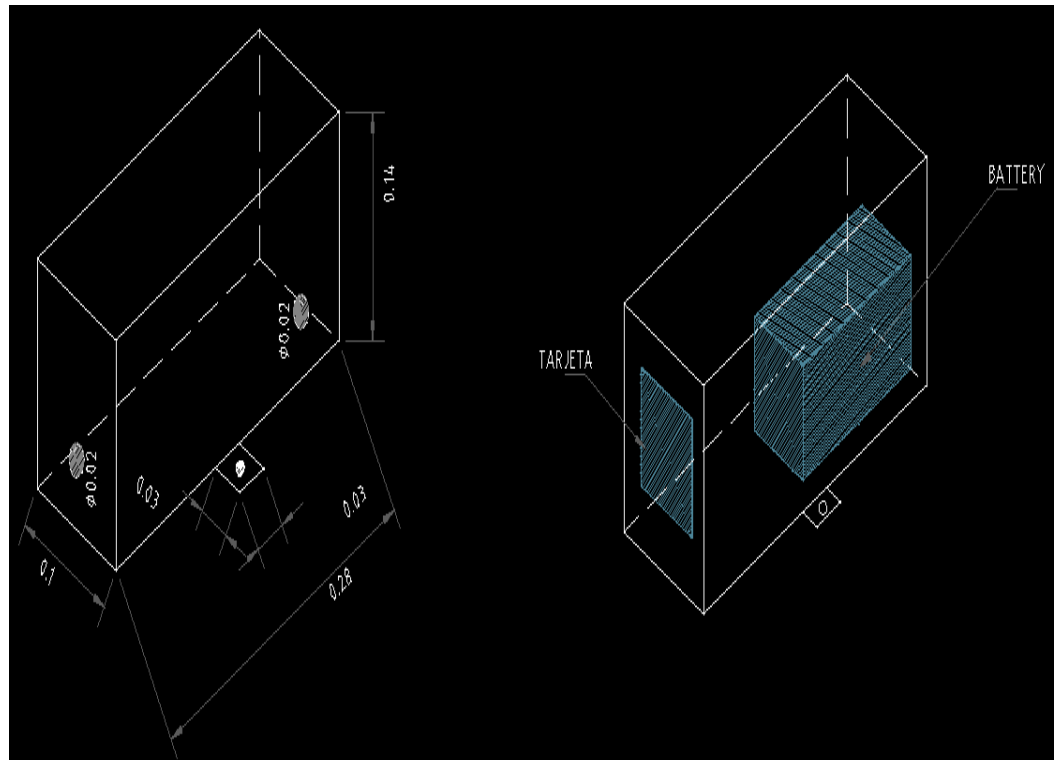


**Fuente:** Elaboración propia

Para el circuito y la batería se dibujó un plano para la caja protectora ya que estará instalada en el techo de cabina del elevador, dibujo con dimensiones

en software LibreCad como se muestra en la figura el respectivo diseño de la caja protectora.

**Figura N° 60. Dibujo de caja protector de batería y circuito luz de emergencia LibreCad**



**Fuente:** Elaboración propia

### **3.19.2. Luz de emergencia, sistema de iluminación para transporte vertical ascensor para el edificio Casa Blanca**

De tal manera que se tiene la luz emergencia, que es la iluminación en ascensor, en caso de cortes eléctricos en la red o casos especiales si es necesaria, para su evacuación. También en caso de cortes de la red eléctrica o falla en sistema del transporte vertical elevador marca orona del edificio Casa Blanca, en caso de cortes de luz, el sistema de emergencia evitara quedar en oscuras hasta su evacuación con personal calificado, se



propone este sistema de luz de emergencia como se muestra en el esquema electrónico N° 59.

**Figura N° 61. Iluminación de emergencia**

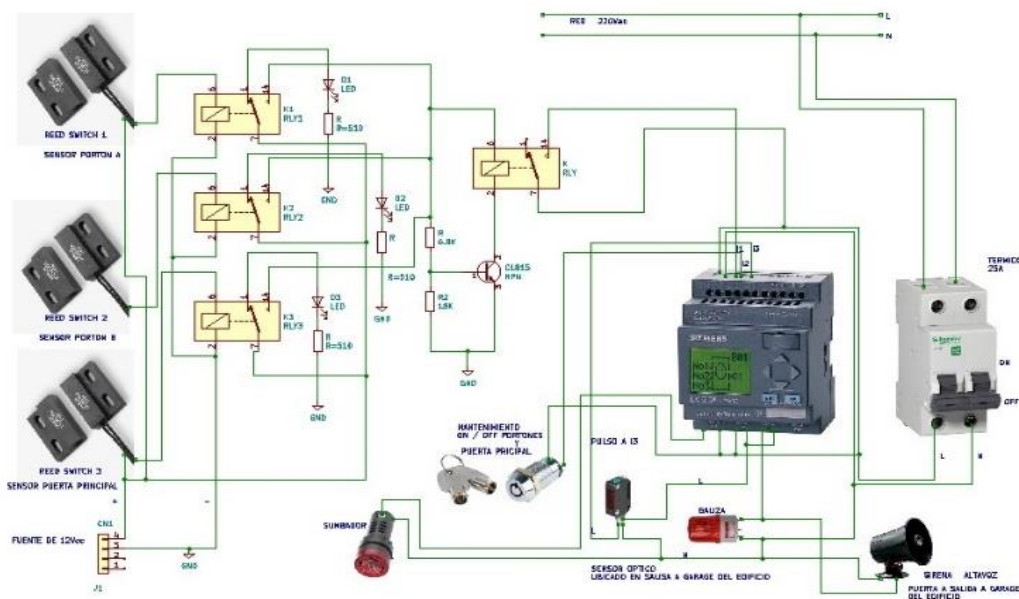


**Fuente:** Elaboración propia

### 3.19.3. Alarma portón de garaje A y B, puerta principal Edificio Casa Blanca

Igualmente, para la integración del sistema desarrollo la alarma de portón de garaje, de tal manera que en la figura N° 62, se muestra el circuito y sensor actuador de alarma para el portón de garaje en el Edificio Casa Blanca.

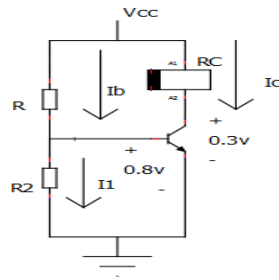
**Figura N° 62. Circuito y sensor actuador alarma portón de garajes**



**Fuente:** Elaboración propia

También se tiene los cálculos del circuito de control para pulso de logro 230RC transistor en saturación en la figura N° 63, cálculos del circuito de control en la figura N° 64 y los elementos lógicos de Resistencia indicador led en la figura N° 65, todo esto para el portón de Garaje del Edificio Casa Blanca.

**Figura N° 63. Cálculos del circuito de control para pulso de logro 230RC Transistor en saturación**



<p>ECUACIÓN 1</p> $R = \frac{V_{cc} - 0.2}{I}$	<p>ECUACIÓN 2</p> $I = \frac{0.2}{R1}$	<p>ECUACIÓN 3</p> $R_c = \frac{V_{cc} - 0.3}{I_c}$	<p>ECUACIÓN 4</p> $I_b = \frac{V_{cc} - 0.8}{R} - I_1$
<p>ECUACIÓN 5</p> $I_1 = \frac{0.8}{R2}$	<p>ECUACIÓN 6</p> $I_c = \frac{B \cdot I_b}{2}$	<p>BETA ESTA COMPRENDIDA DE 40 A 50</p> <p>B=40 a 50</p>	

Datos para calcular:

$V_{cc} = 12V$

$R_c = 327$

$B = 45$

$R_2 = 18K$

De la ecuación 3

$I_c = (V_{cc} - 0.3) / R_c$

$I_c = (12 - 0.3) / 327$

$I_c = 0.03577982 A$

$I_c = 35.77mA$

VALORES COMERCIALES DE RESISTENCIAS						
1Ω	10Ω	100Ω	1KΩ	10KΩ	100KΩ	1MΩ
1,2Ω	12Ω	120Ω	1,2KΩ	12KΩ	120KΩ	1,2MΩ
1,5Ω	15Ω	150Ω	1,5KΩ	15KΩ	150KΩ	1,5MΩ
1,8Ω	18Ω	180Ω	1,8KΩ	18KΩ	180KΩ	1,8MΩ
2,2Ω	22Ω	220Ω	2,2KΩ	22KΩ	220KΩ	2,2MΩ
2,7Ω	27Ω	270Ω	2,7KΩ	27KΩ	270KΩ	2,7MΩ
3,3Ω	33Ω	330Ω	3,3KΩ	33KΩ	330KΩ	3,3MΩ
3,9Ω	39Ω	390Ω	3,9KΩ	39KΩ	390KΩ	3,9MΩ
4,7Ω	47Ω	470Ω	4,7KΩ	47KΩ	470KΩ	4,7MΩ
5,1Ω	51Ω	510Ω	5,1KΩ	51KΩ	510KΩ	5,1MΩ
5,6Ω	56Ω	560Ω	5,6KΩ	56KΩ	560KΩ	5,6MΩ
6,8Ω	68Ω	680Ω	6,8KΩ	68KΩ	680KΩ	6,8MΩ
8,2Ω	82Ω	820Ω	8,2KΩ	82KΩ	820KΩ	8,2MΩ
SERVICIO TECNICO DEL MILAGRO						10MΩ

Fuente: elaboración propia

**Figura N° 64. Cálculos del circuito de control**

De la ecuación 5

$$I1 = 0.8 / R2$$

$$I1 = 0.8 / 18000$$

$$I1 = 4.444 \cdot 10^{-5} A$$

$$I1 = 44.44 \mu A$$

De la ecuación 6

$$Ic = ( B \cdot Ib ) / 2$$

$$Ib = ( Ic \cdot 2 ) / B$$

$$Ib = ( 0.03577982 \cdot 2 )$$

$$Ib = 0.00159021 A$$

$$Ib = 1.59021 mA$$

De la ecuación 4

$$Ib = ( (Vcc - 0.8) / R ) -$$

$$I1 + Ib = (Vcc - 0.8) / R$$

$$R = ( (Vcc - 0.8) / (I1 + Ib) )$$

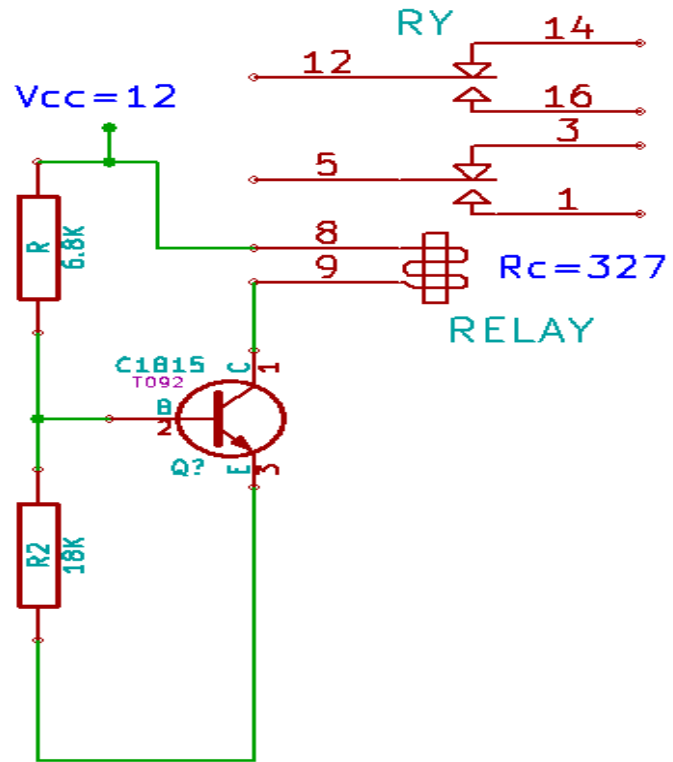
$$R = ( 12 - 0.8 ) / ( 4.44444444 \cdot 10^{-5} + 1.59021 \cdot 10^{-3} )$$

$$R = 6852.481305$$

$$R = 6.852 K$$

Resistencia estándar

$$R = 6.8 K$$



**Fuente:** elaboración propia

## Figura N° 65. Elementos lógicos Cálculo de Resistencia indicador led

datos                      Dela siguiente ecuación

$V_{cc}=12$                        $V - V_{led} = I * R$

$V_{led}=1.9$                        $R = (V_{cc} - V_{led}) / I$

$R=?$                                $R = (12 - 1.9) / I$

$I = 5mA$  a  $20mA$                $R = 10.1 / 20mA$

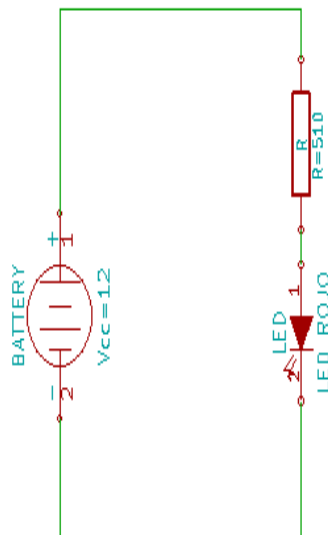
$R = 10.1 / 0.02A$

$R = 505$

Resistencia Normalizada

$R = 510$

Color	Tensión umbral
Rojo	1.9v
Amarillo	1.7v a 2v
Verde	2.4v
Naranja	2.4v
Blanco	3.4v
Azul	3.4v



VALORES COMERCIALES EN Ω						
x1	x10	x100	x(k)	x(10k)	x(100k)	x(M)
1 Ω	10 Ω	100 Ω	1 KΩ	10 KΩ	100 KΩ	1M Ω
1,2 Ω	12 Ω	120 Ω	1K2 Ω	12 KΩ	120 KΩ	1M2 Ω
1,5 Ω	15Ω	150 Ω	1K5Ω	15 KΩ	150 KΩ	1M5Ω
1,8 Ω	18 Ω	180 Ω	1K8 Ω	18 KΩ	180 KΩ	1M8 Ω
2,2 Ω	22 Ω	220 Ω	2K2 Ω	22 KΩ	220 KΩ	2M2 Ω
2,7 Ω	27 Ω	270 Ω	2K7 Ω	27 KΩ	270 KΩ	2M7 Ω
3,3 Ω	33 Ω	330 Ω	3K3 Ω	33 KΩ	330 KΩ	3M3 Ω
3,9 Ω	39 Ω	390 Ω	3K9 Ω	39 KΩ	390 KΩ	3M9 Ω
4,7 Ω	47 Ω	470 Ω	4K7 Ω	47 KΩ	470 KΩ	4M7 Ω
5,1 Ω	51 Ω	510 Ω	5K1 Ω	51 KΩ	510 KΩ	5M1 Ω
5,6 Ω	56 Ω	560 Ω	5K6 Ω	56 KΩ	560 KΩ	5M6 Ω
6,8 Ω	68 Ω	680 Ω	6K8 Ω	68 KΩ	680 KΩ	6M8 Ω
8,2 Ω	82 Ω	820 Ω	8K2 Ω	82 KΩ	820 KΩ	8M2 Ω

Fuente: elaboración propia

### 3.20. Selección de software

Para el proyecto se desarrolló con el software libre Linux GNU

### **3.20.1. Sistema operativo de código abierto**

De tal manera que cualquiera puede disponer de sus fuentes, modificarlas y crear nuevas versiones que poder compartir bajo la licencia GPL (que, de hecho, lo convierte en un software libre).

### **3.20.2. Portabilidad**

Tal como el UNIX original, Linux está pensado para depender muy poco de una arquitectura concreta de máquina.

### **3.20.3. Sistemas GNU/Linux**

GNU/Linux es uno de los sistemas operativos que corre en mayor número de arquitecturas: Intel x86 y IA64, AMD x86 y x86\_64, Sparc de Sun, MIPS de Silicon, PowerPC (Apple), IBM S390, Alpha de Compaq, m68k Motorola, Vax, ARM

### **3.20.4. Las ventajas del Software Libre**

De tal manera que se utilizó para el proyecto el software libre porque todo aquel software que puede modificarse, distribuirse, utilizarse y copiarse sin necesidad de pedir un permiso específico, además, para ello se ofrece el código fuente, es decir, el componente necesario para cumplir estas premisas.

El software privativo, no es libre, suele distribuirse en formato binario, siendo este el necesario para ser ejecutado en un sistema. Sin embargo, este es como una caja negra.

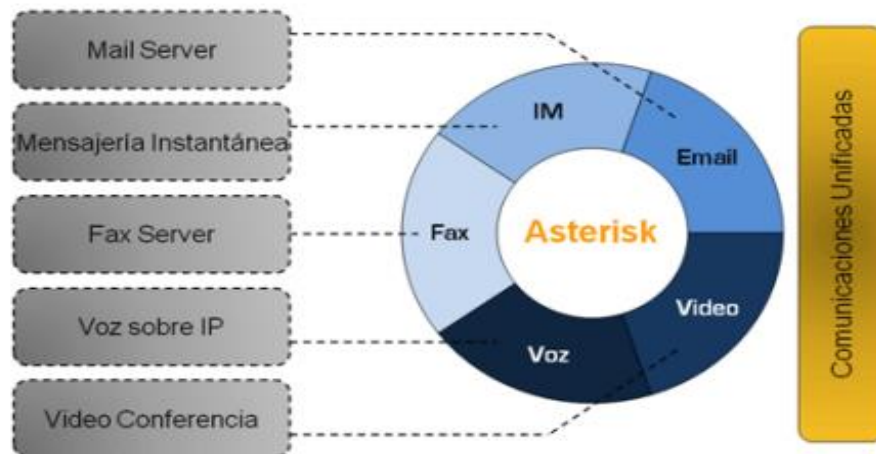
### 3.20.5. Linux en cualquier PC

También se utilizó Linux porque muchos de los dispositivos de Linux incluyen versiones de 32 bits y 64 bits para la arquitectura de Intel y AMD, con lo que podemos elegir la versión en función del microprocesador que incorpore nuestro PC.

### 3.20.6. Características básicas de PBX.

También se utilizó para el sistema PBX que es el medio tradicional que ha liderado las comunicaciones durante más de un siglo, muchas empresas y usuarios centralizan sus requerimientos únicamente en sus necesidades de establecer telefonía en su organización confundiendo distribuciones de comunicaciones unificadas con equipos destinados a ser centrales telefónicas. Sin embargo, no solamente provee telefonía, sino que integra otros medios de comunicación para hacer más eficiente y productivo el entorno de trabajo. Elastixtech, 2018.

**Figura N° 66. Características de PBX**



**Fuente:** Comunicaciones unificadas.

### 3.20.7. Instalación de PBX

Para el sistema se instaló Elastix es un software aplicativo que integra las mejores herramientas disponibles para PBXs basados en Asterisk en una interfaz simple y fácil de usar. Además, añade su propio conjunto de utilidades y permite la creación de módulos de terceros para hacer de este el mejor paquete de software disponible para la telefonía de código abierto.

Estas características añadidas a la robustez para reportar hacen de él, la mejor opción para implementar un PBX basado en Asterisk.

**Figura N° 67. Instalación de PBX**



```
- To install or upgrade in graphical mode, press the <ENTER> key.
- To install or upgrade in text mode, type: linux text <ENTER>.
- Use the function keys listed below for more information.
[F1-Main] [F2-Options] [F3-General] [F4-Kernel] [F5-Rescue]
boot: _
```

**Fuente:** Elaboración propia  
Proceso de instalación de pbx

Como se ve en la figura N° 67 se tiene la instalación para el sistema e Inicio de configuración de la instalación usuario root y user selección de lenguaje de instalación en nuestro caso español.

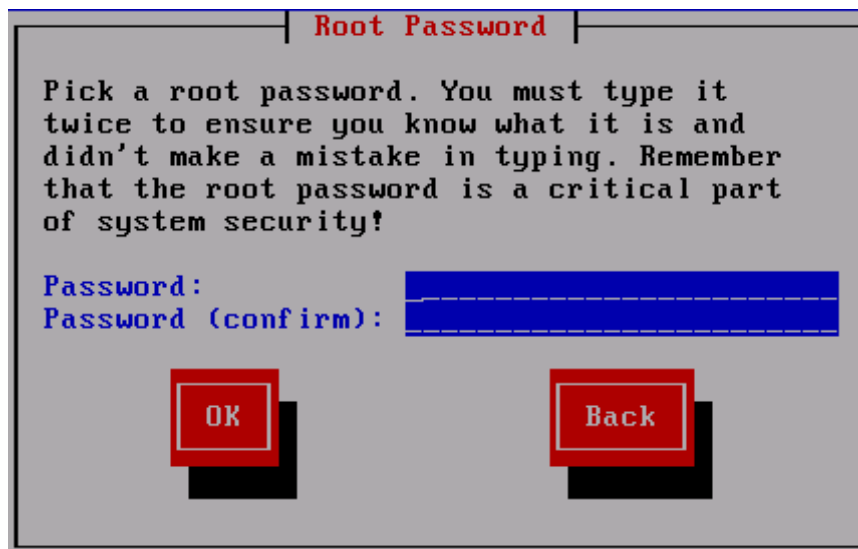
**Figura N° 68. Configuración de Idioma PBX**



**Fuente:** Elaboración propia

De tal manera que en la figura N° 69 se tiene Contraseña que será usada por el administrador de Elastix, esta es una parte crítica para la seguridad del sistema.

**Figura N° 69. Opciones de instalación PBX**

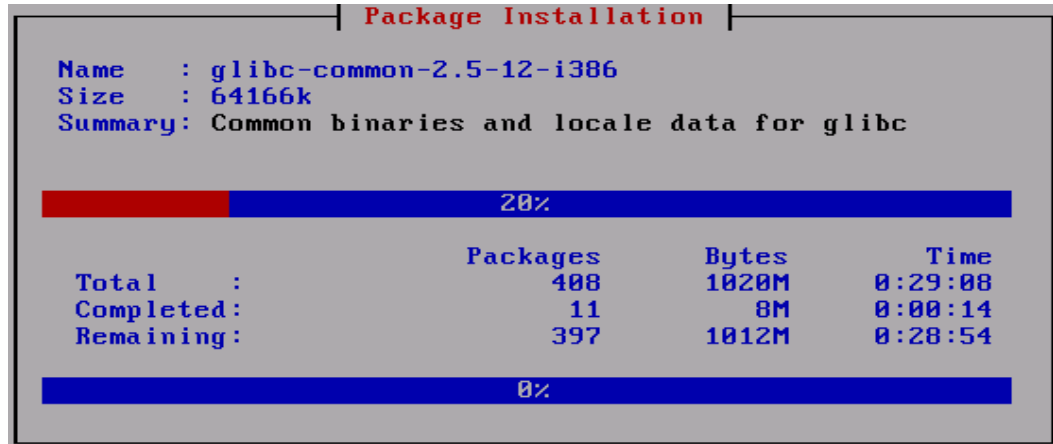


**Fuente:** Elaboración propia



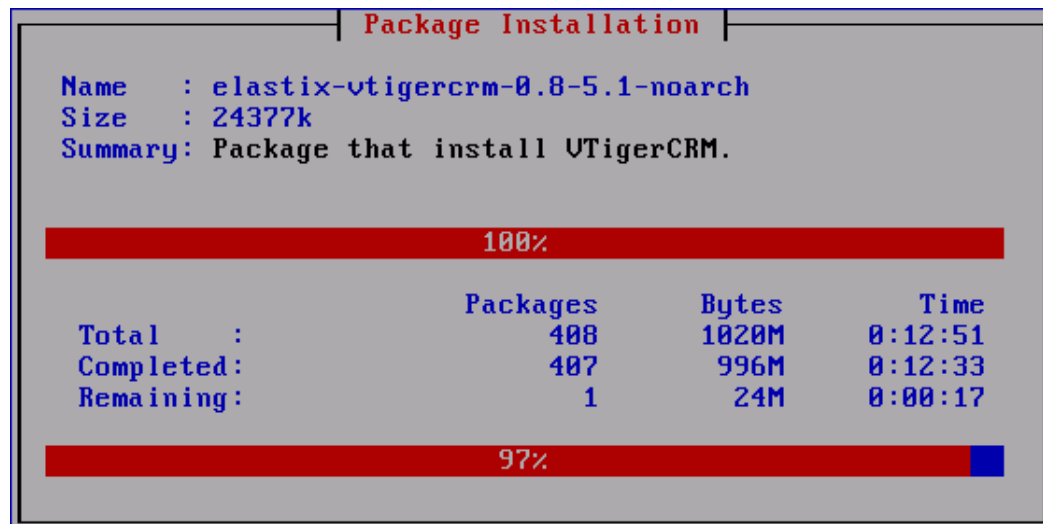
De la misma forma se tiene el proceso de instalación PBX como se muestra en la figura N° 70 para el sistema.

**Figura N° 70. Proceso de instalación PBX**



Fuente: Elaboración propia

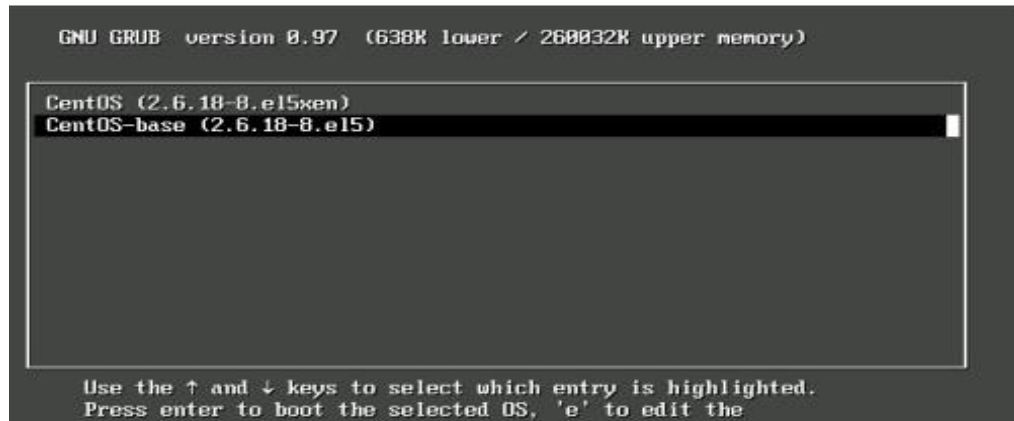
**Figura N° 71. Proceso de instalación al finalizar PBX**



Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver en la figura N° 71 se tiene la instalación finalizada de PBX para el sistema.

**Figura N° 72. Configuración de la red y nombre de equipo PBX**

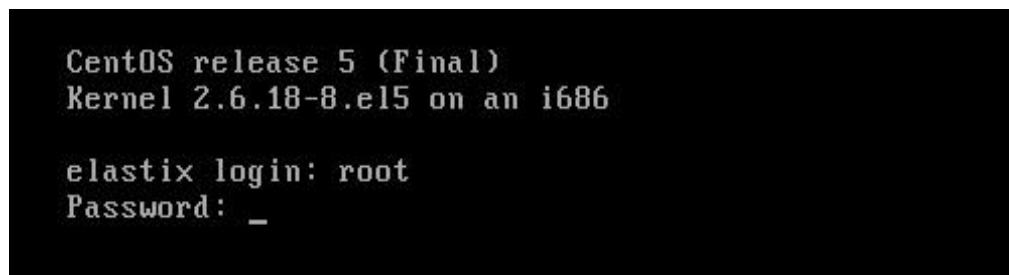


**Fuente:** Elaboración propia

Terminada la instalación de PBX, se tiene una pantalla con la dirección ip del servidor como se muestra en la figura N° 72.

En la figura N° 73, se muestra el paso para entrar como admin o usuario administrar servicios y actualizar el sistema desde los repositorios oficiales disponibles para seguridad de la central telefónica para el sistema

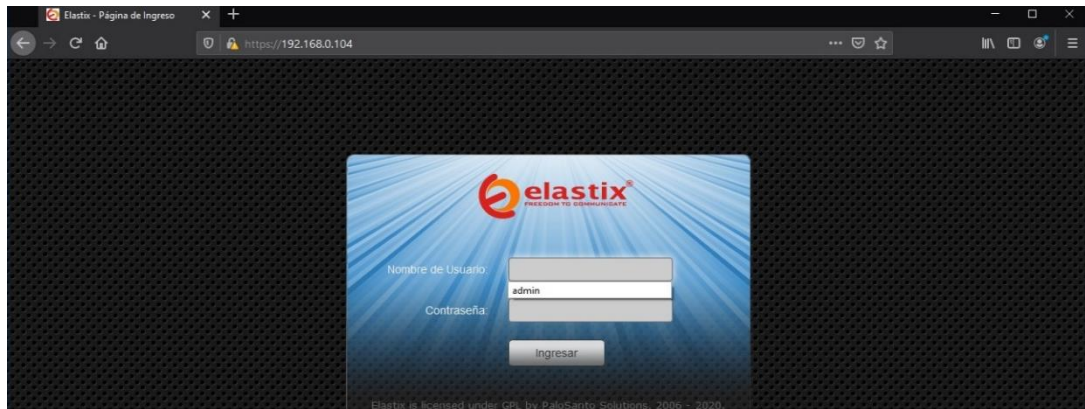
**Figura N° 73. Entrar como root y password para entrar al pbx**



**Fuente:** Elaboración propia

Se conecta a la misma red de dominio para entrar con otro pc para obtener otro o abrir un navegador de preferencia para insertar el url: <http://192.168.0.104> para ingresar al PBX, que ingresara como se muestra en la figura N° 74, insertar password con la que se configura al usuario.

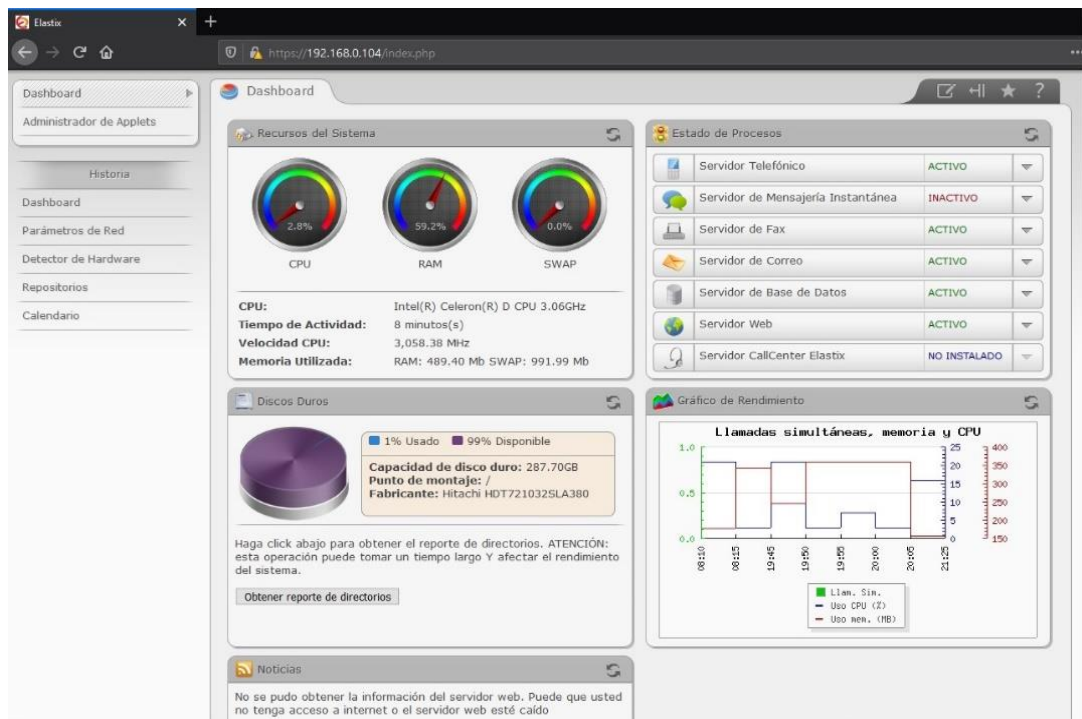
**Figura N° 74. Navegador web insertando url**



**Fuente:** Administración del Servidor PBX

Pantalla principal del servidor de la central telefónica PBX donde se realizó las configuraciones para crear usuarios extensiones e iniciar servicios y administrar el servidor como se muestra en la figura N° 75.

**Figura N° 75. Presentación de PBX**



**Fuente:** PBX, Ingreso al servidor

### 3.20.8. Aplicación para terminal Zoiper o MizuDroid SIP VOIP Softphone

De igual forma se tiene los requerimientos previos para la aplicación, la cual está habilitada para teléfonos con Sistema Operativo Android 2.2 o superior 2.3 para adelante el dispositivo terminal debe tener conectividad wifi 3G o 4G conexión a red wifi. Siendo el medio de instalación de la aplicación zoiper play store desde la terminal realizar instalación de la aplicación Zouiper IAX SIP VOIP versión gratuita. MizuDroid es un softphone VoIP desbloqueado para teléfonos móviles y tabletas Android basado en estándares abiertos, compatible con todos los proveedores, software y dispositivos VoIP que utilizan el protocolo SIP. Brindará la mejor calidad de llamada posible para su entorno al adaptarse automáticamente a las capacidades de su dispositivo red servidor y pares, que van desde audio HD hasta códecs de ancho de banda bajo y parámetros de medios ajustados, los mismos que se utilizaron para el sistema.

Figura N° 76. Elementos lógicos zoiper aplicación



Fuente: [www.zoiper.com](http://www.zoiper.com)

Figura N° 77. MizuDroid SIP VOIP Softphone



Fuente: [www.apkmonk.co](http://www.apkmonk.co)

### 3.20.9. Servidor de archivos

También OMV, es una distribución gratuita de Linux diseñada para almacenamiento conectado a la red NAS. El desarrollador principal del proyecto es Volker Theile, quien lo instituyó en 2009. OMV se basa en el sistema operativo Debían y tiene licencia a través de la Licencia Pública General GNU v3 . Versión del instalador es la 0.2.5 y del sistema la 0.2.6.7. Para la versión 0.3 habrá cambios drásticos en la gestión de carpeta compartida, que actualizaré cuando haya una versión estable. También que se utilizó para el sistema.

#### Hardware

Los requisitos para correr OMV, para nada son restrictivos:

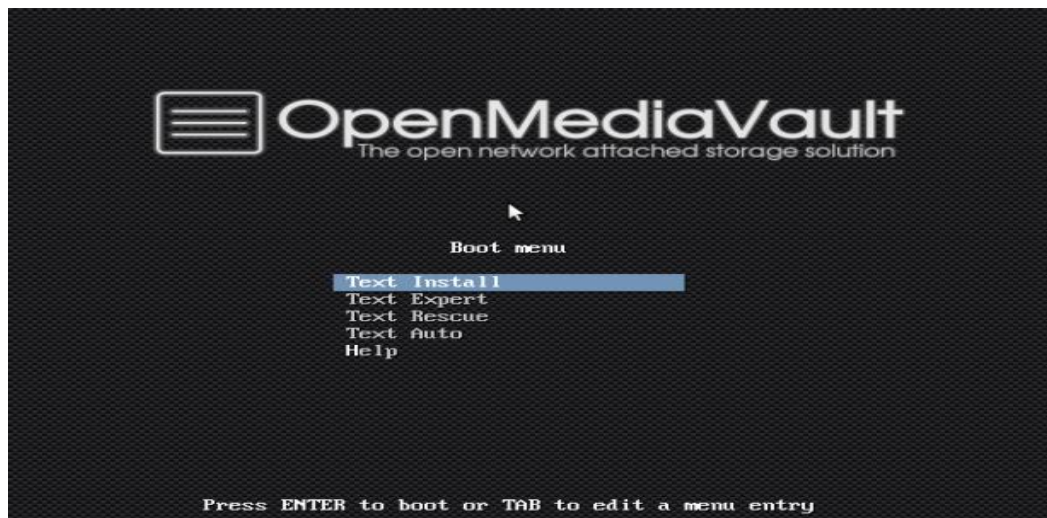
- Cualquier procesador x86 o amd64
- 1 GByte de RAM
- 1 GByte de disco

Incluso con 512 MBytes de RAM, funciona perfectamente. Como es lógico si lo que se quiere es un alto rendimiento, se tiene que tener un hardware acorde. Si por el contrario se quiere tener un rendimiento decente, prácticamente cualquier ordenador es válido. Ahora bien, respecto al disco duro de instalación del sistema operativo, hay que tener en cuenta que el instalador está muy automatizado y por tanto el disco que se designe para la instalación será utilizado por completo y no podrá ser usado como almacenamiento. Por lo que si no se tiene ningún disco duro pequeño que se pueda sacar del paso, no hay que complicarse, se puede utilizar una memoria USB de 1 o 2 GBytes.

## Instalación

Para la instalación se realizó descargar de la última versión de la imagen de instalación, y elegir 386 para el sistema es de 32bits o amd64. Una vez descargada la imagen. iso, grabarla en un CDROM o crear un pendrive USB arrancable. En el caso de hacer un pendrive, se recomienda utilizar el programa UNetbootin, Rufus que es multiplataforma. Antes de empezar, el creador de OMV recomienda que para la instalación se desconecte los discos, salvo en el que se va a realizar la instalación, para evitar problemas. Una vez arrancado el ordenador con el instalador se desarrolló lo siguiente:

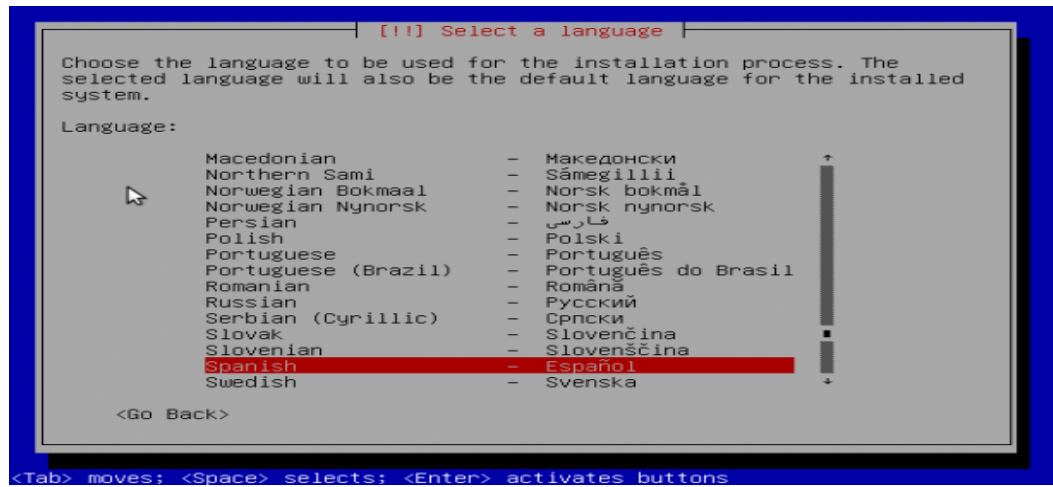
**Figura N° 78. Instalación**



**Fuente:** [Openmediavault.org/](http://Openmediavault.org/) distribución gratuita de Linux

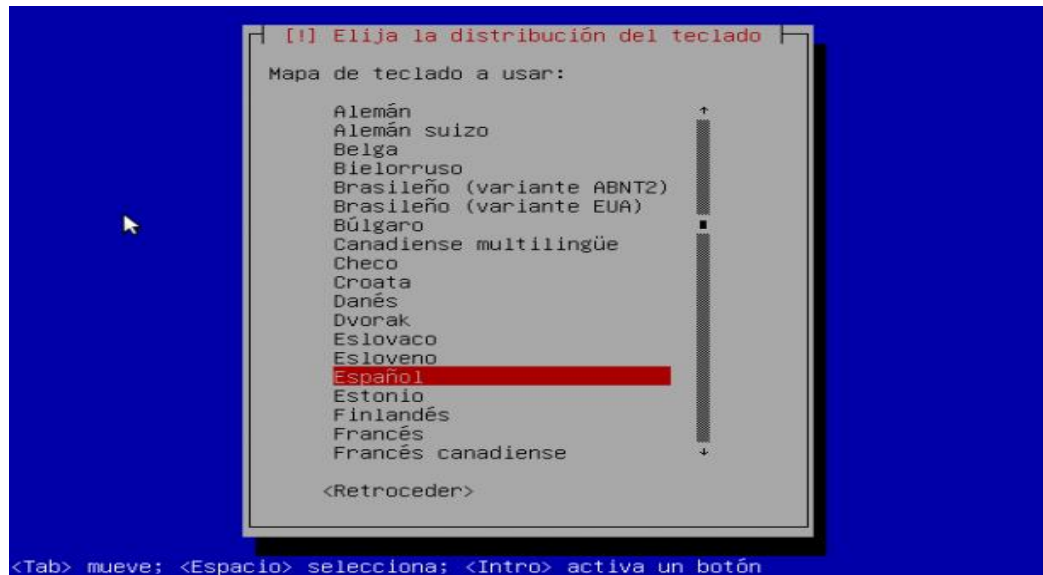
Install se pulsa intro, se espera unos minutos para que funcione el instalador, de tal manera se elige el idioma como se puede ver en la figura N° 78.

Figura Nº 79. Instalación



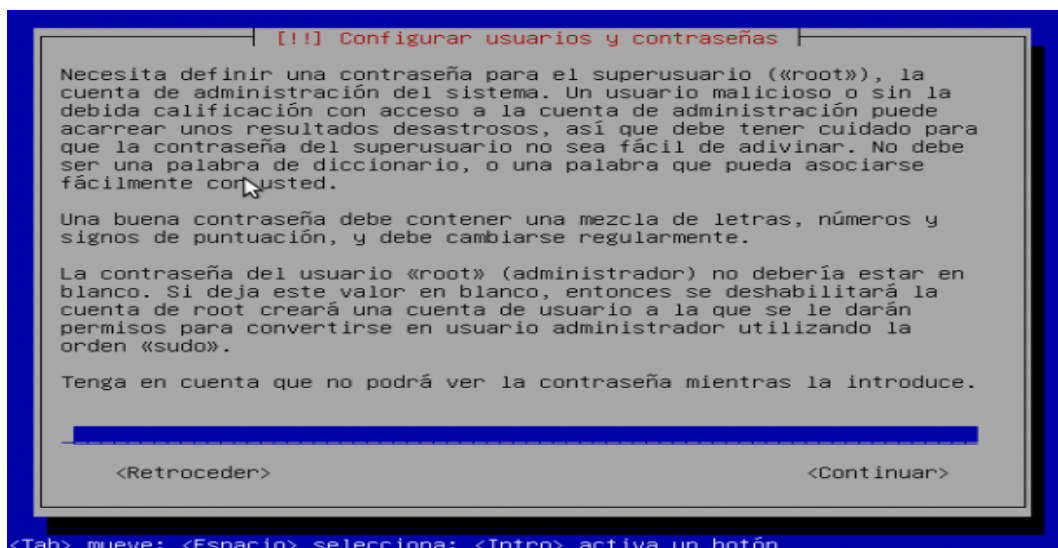
Fuente: Openmediavault.org/

Figura Nº 80. Instalación



Fuente: Openmediavault.org/

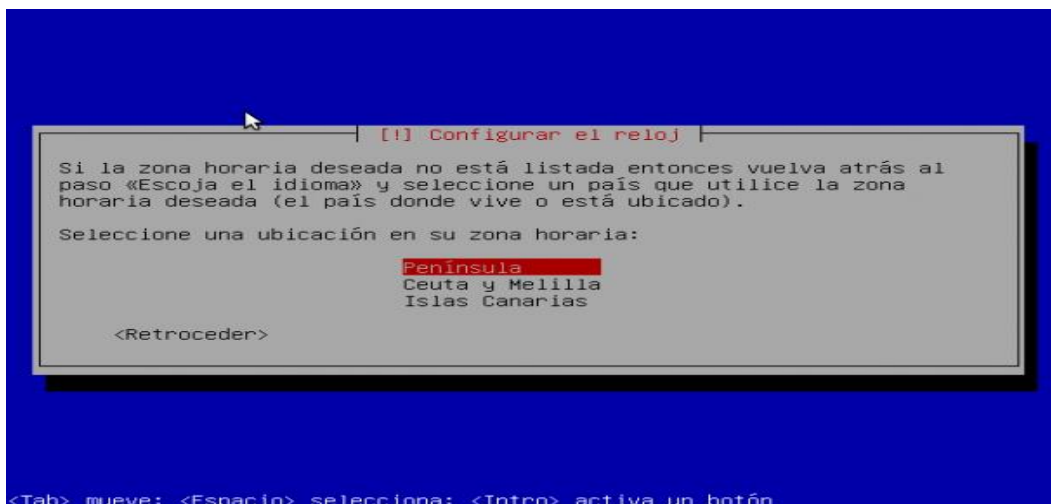
**Figura N° 81. Instalación**



**Fuente:** Openmediavault.org/

Como se muestra en la figura N° 81 se realizó la configuración de usuarios y contraseña para el administrador del servidor de archivos.

**Figura N° 82. Instalación**



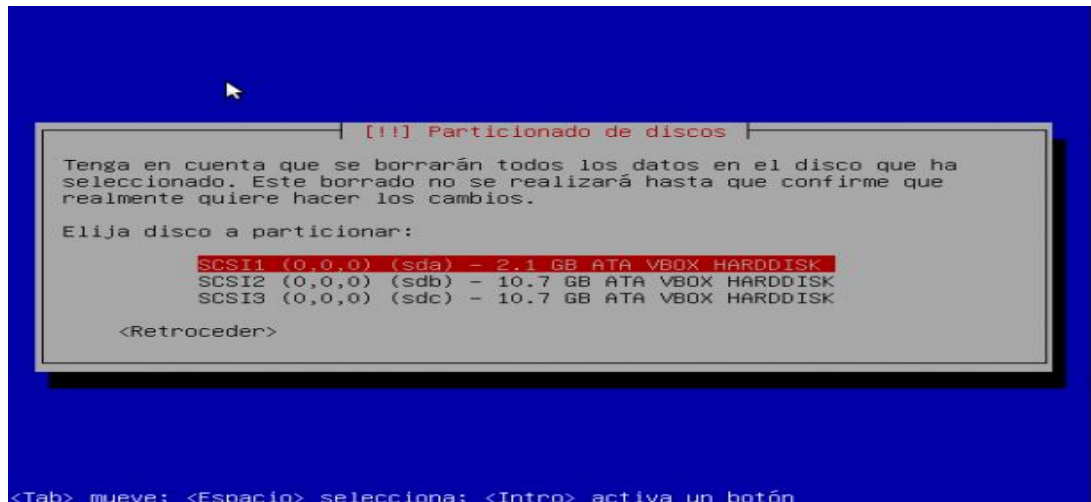
**Fuente:** Openmediavault.org/

De esta manera se realizó la configuración de la zona horaria para el reloj como se ve en la figura N° 82.



También se eligió dónde se va a instalar, un disco duro de 80 GBytes, para el servidor Openmediavault, basado en debían como se puede visualizar en la figura N° 83.

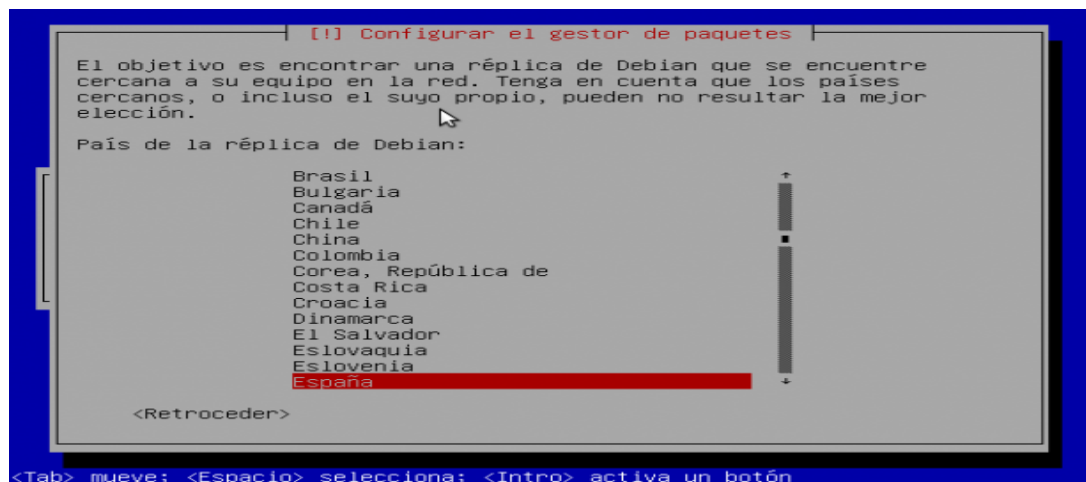
**Figura N° 83. Instalación**



**Fuente:** Openmediavault.org/

En el siguiente paso se realizó la localización para los servidores de las actualizaciones. Salvo que se tenga un proxy, se deja en blanco la configuración esto como se puede ver en la figura N° 84.

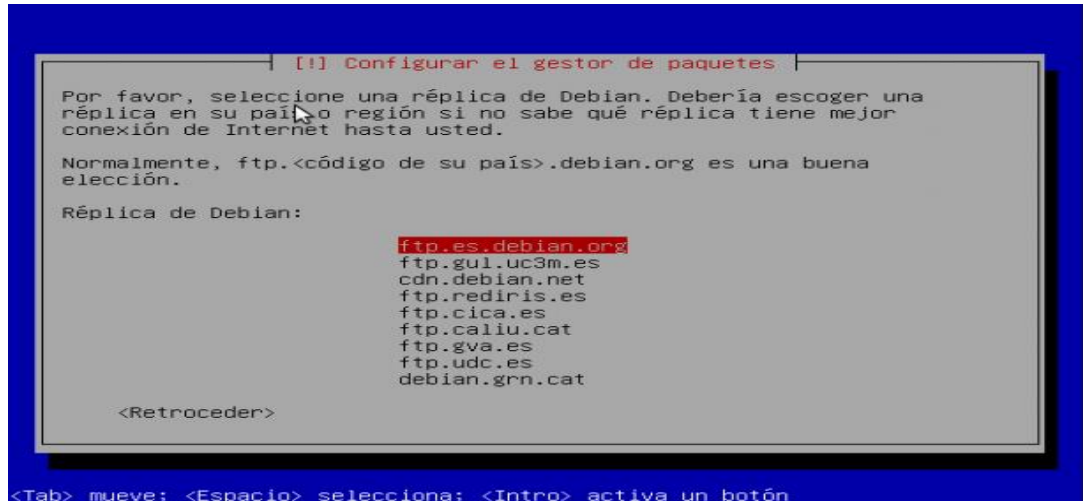
**Figura N° 84. Instalación**



**Fuente:** Openmediavault.org/

Se eligió el gestor de paquetes como se muestra en la figura N° 85, para actualizar los repositorios del servidor Openmediavault, por seguridad.

**Figura N° 85. Instalación**



**Fuente:** Openmediavault.org/

Al terminar la instalación, se procedió a quitar el disco de arranque, luego se procedió a colocar los discos que se van a utilizar para el almacenamiento y reiniciar como se puede visualizar en la figura N° 86.

**Figura N° 86. Instalación**



**Fuente:** Openmediavault.org/

Al terminar la instalación el servidor presentara en la pantalla de la consola, en la cual se puede observar la dirección de DHCP que se asignó por el cual se consigue acceder mediante red con un navegador web admin, para ingresar al servidor y poder realizar las respectivas configuraciones de ip estática y configuración de discos administrar servicios para sus usuarios.

**Figura Nº 87. Instalación**

```
Starting periodic command scheduler: cron.
Starting system message bus: dbus.
Starting Avahi mDNS/DNS-SD Daemon: avahi-daemon.
Starting MD monitoring service: mdadm --monitormdadm: No mail address or alert c
ommand - not monitoring.
failed!
Loading cpufreq kernel modules...done (none).
CPUFreq Utilities: Setting conservative CPUFreq governor...disabled, governor no
t available...done.
Starting watchdog keepalive daemon: wd_keepalive.
Stopping watchdog keepalive daemon...
Starting watchdog daemon...

OpenMediaVault 0.2.5 (Ix) openmediavault tty1
Copyright (C) 2009-2011 by Volker Theile. All rights reserved.

To manage the system visit the OpenMediaVault web administration
interface via a web browser on:



eth0: 192.168.1.121

For more information regarding this appliance, please visit
the web site: http://www.openmediavault.org

openmediavault login: _
```

**Fuente:** Openmediavault.org/

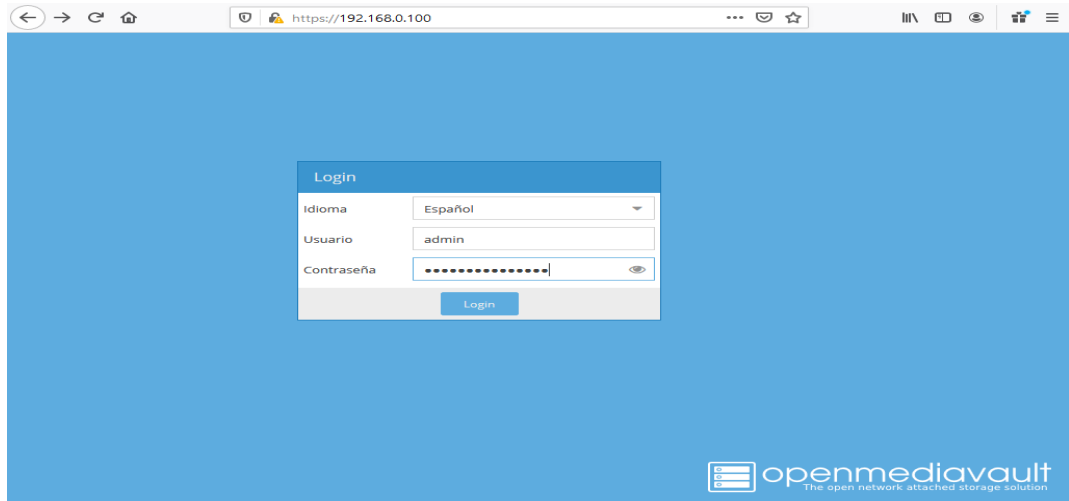
En el cual se necesitó otro acceso físicamente a este ordenador. Por lo que se va a otro ordenador y se introdujo en el navegador la dirección IP <http://192.168.1.121> que se vio en la captura anterior. Aparecerá la ventana de login por defecto, donde se tiene que introducir el siguiente usuario y contraseña:

-  Username: admin
-  Password: openmediavault

La contraseña que se puso antes era la de administrador de Linux, para la administración se utilizó este usuario y contraseña, posteriormente se podrá realizar un cambio. Actualmente ya no es necesario el acceder a una maquina física, solo se va a otro equipo y se coloca la IP que se configuro

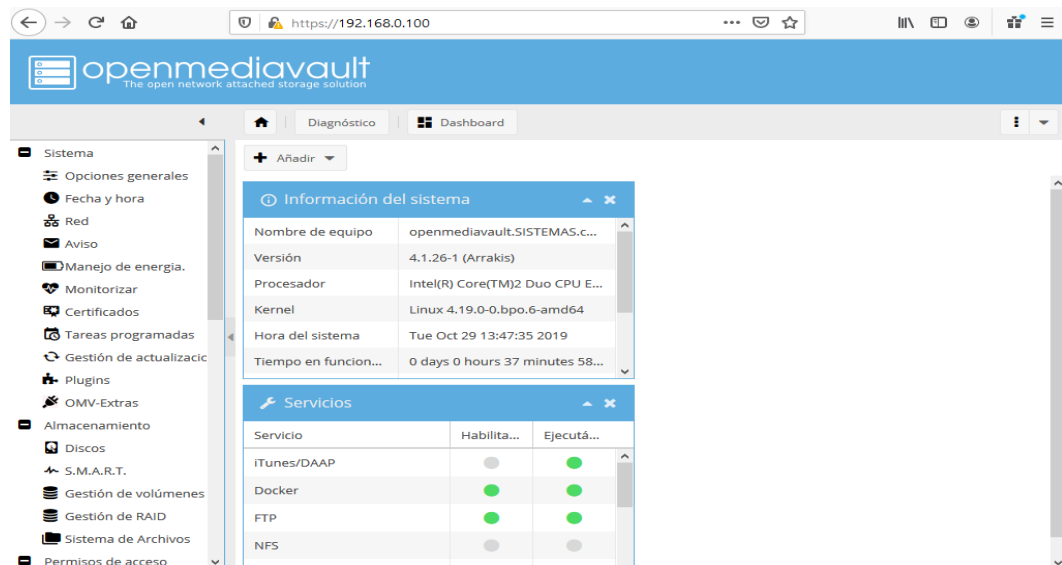
anteriormente ip estática en un navegador, para que se muestre el siguiente Login

**Figura N° 88. Login**



**Fuente:** Openmediavault.org/

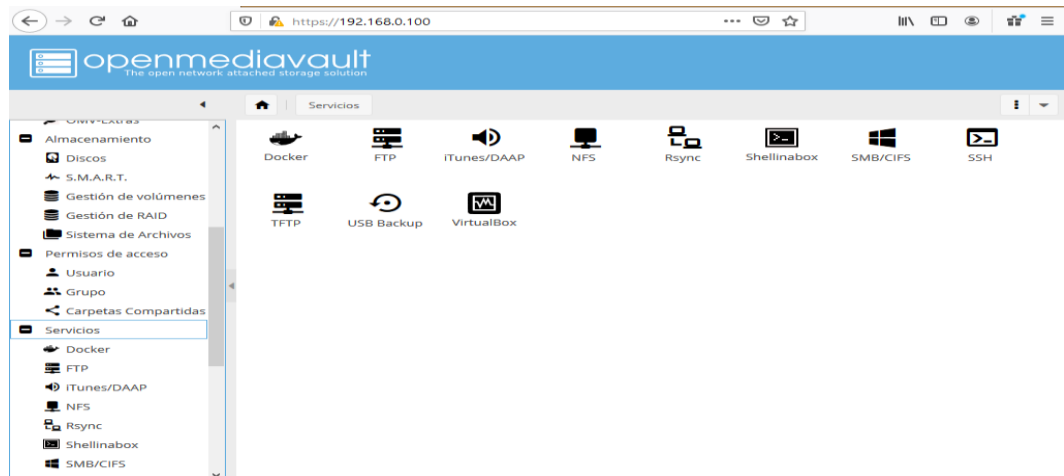
**Figura N° 89. Administración web**



**Fuente:** Openmediavault.org/

En la figura N° 89, se tiene la información del sistema OMV y los puertos que están corriendo en el servidor.

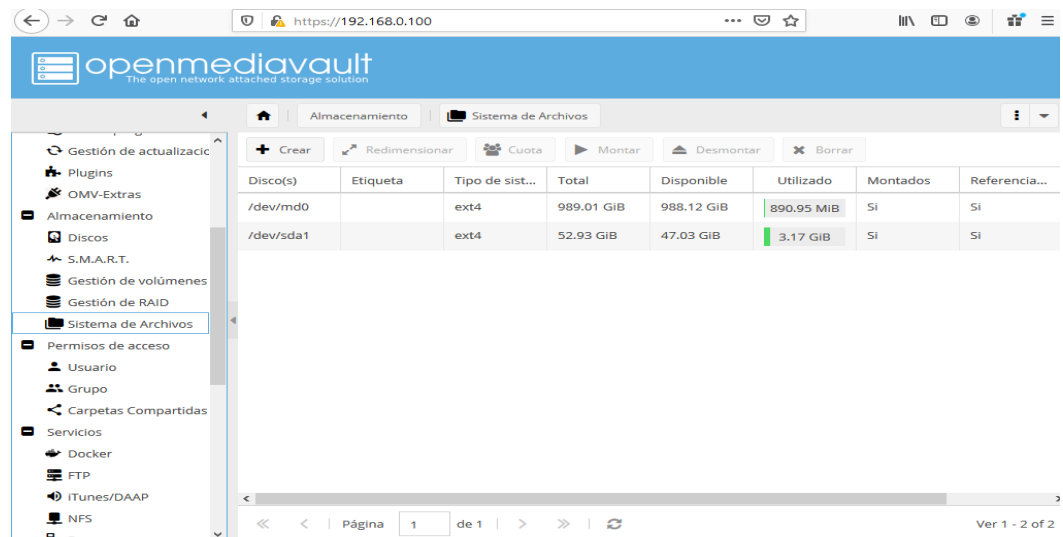
**Figura N° 90. Administración web servicios**



**Fuente:** Openmediavault.org/

De la misma manera en la figura N° 90 se tiene la administración web de servicios que operan en el Openmediavault.

**Figura N° 91. Administración web almacenamiento**



**Fuente:** Openmediavault.org/

También en la figura N° 91, como se puede ver se tiene el sistema de archivos y la capacidad de almacenamiento de los discos vía visual.

**Figura N° 92. Servidor NAS OMV**



**Fuente:** Elaboración propia

Por defecto tenemos que introducir el siguiente usuario y contraseña:

- ↳ Username: admin
- ↳ Password: openmediavault

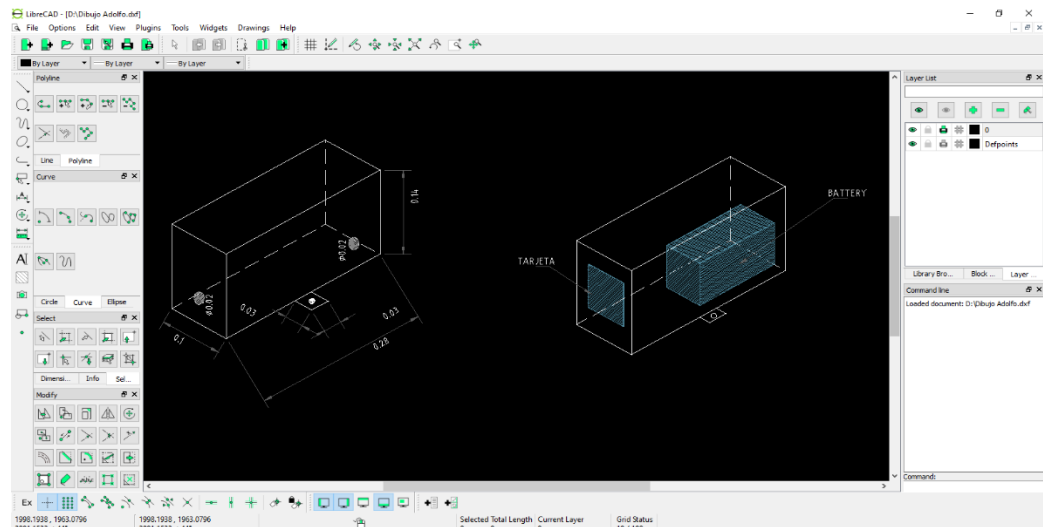
Veremos la pantalla de ingreso al sistema una vez ingresado al servidor nas se recomienda cambiar el password por defecto por seguridad para su correcto servicio a los usuarios.

### **3.20.10. Software Libre Cad**

Asimismo la aplicación del código libre de diseño asistido por computadora para diseño 2D, funciona en los sistemas operativos GNU/Linux, Mac OS X, Solaris y Microsoft Windows, desarrollado a partir de un fork de Qcad Community Edition, el desarrollo de LibreCAD está basado en las bibliotecas Qt4, pudiendo ser ejecutado

en varias plataformas de manera idéntica, utiliza el formato del archivo de AutoCAD DXF, en la versión 2.0.8 se ha incluido de forma experimental el soporte para la lectura de archivos en formato DWG utilizado por AutoCAD y cada vez va mejorando en sus actualizaciones.

**Figura N° 93. Gráfico en LibreCad**

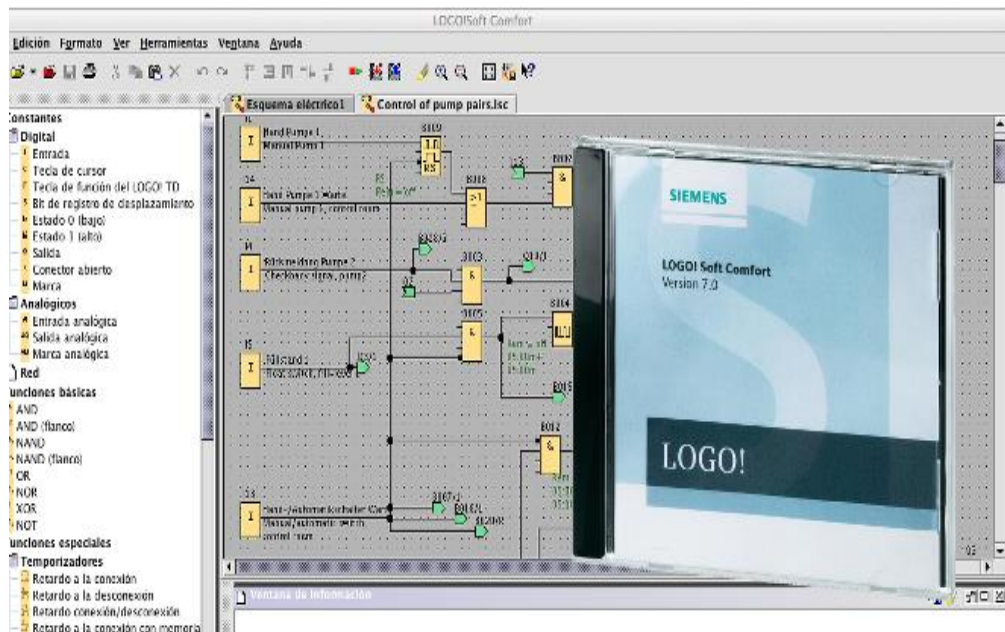


**Fuente:** Elaboración propia

### 3.20.11. LOGO Soft

Se utilizó este programa con licencia prueba, para instalar tanto como Linux y Windows en el cual se puede emular el programa que se diseñó, para los dispositivos de alarma de portón de garaje en caso de abrirse e iniciara el encendido de alarma para indicar, que está abierto el portón, indicando que hubo un problema al no cerrar adecuada mente, alertando al personal de este problema a continuación se muestra el programa que se diseñó para dar la solución al problema planteado en la figura N° 94.

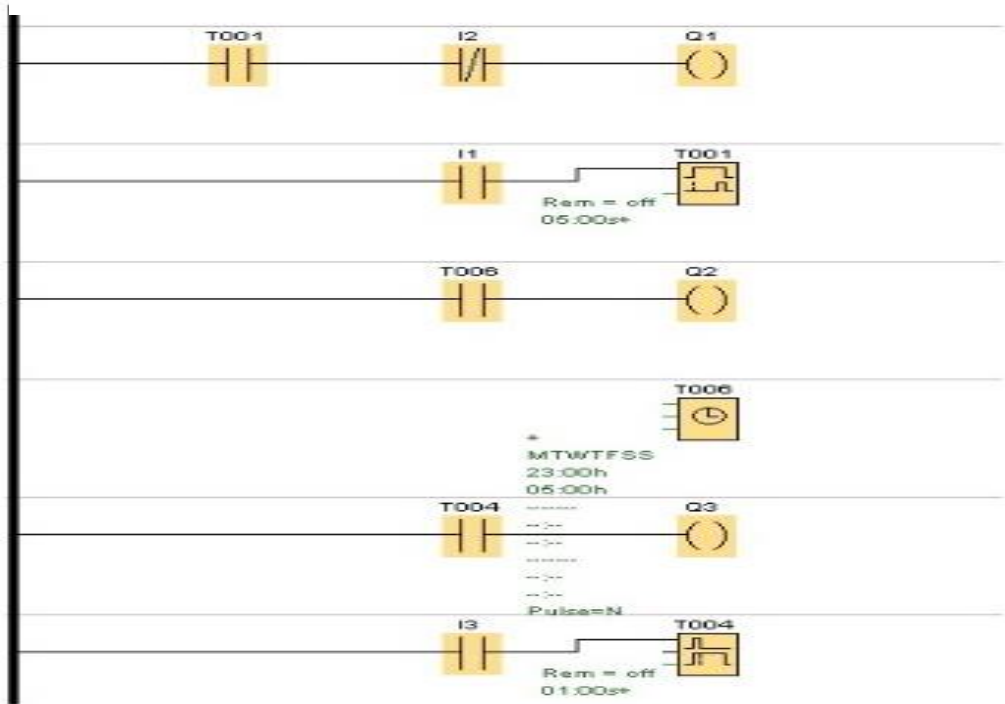
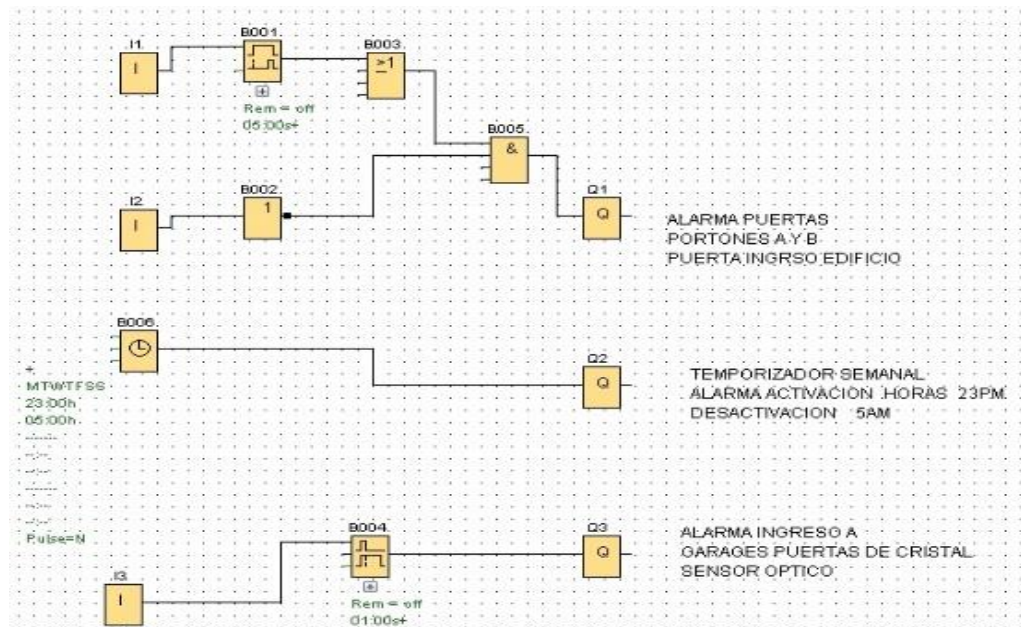
Figura N° 94. Logo Soft versión demo



Fuente: Siemmes



**Figura N° 95. Programa alarma Puertas Edificio**



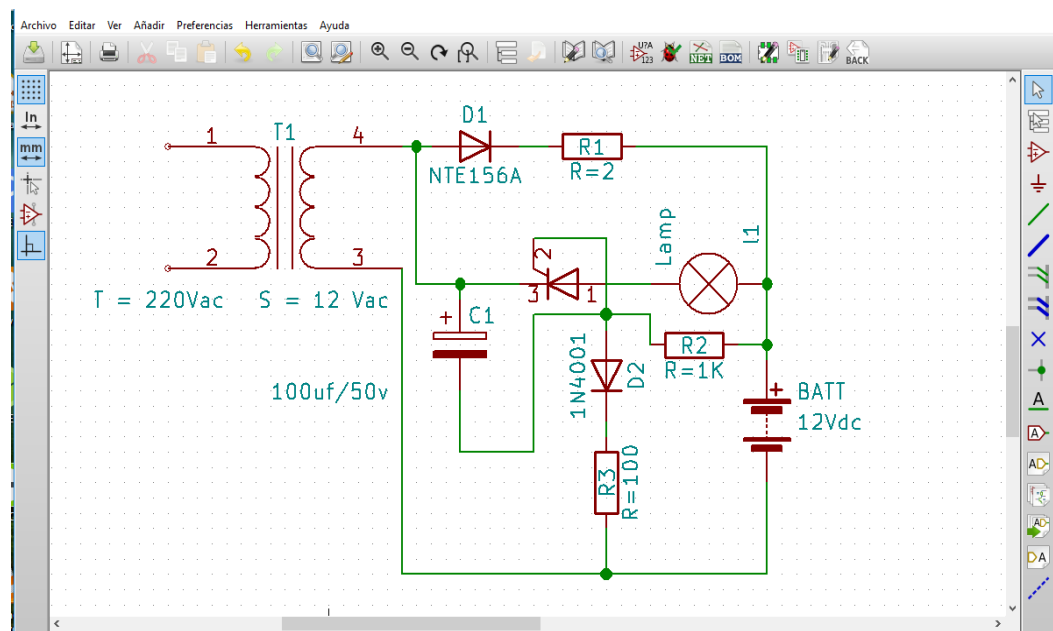
**Fuente:** Elaboración propia

Como se ve en la figura N° 95, se tiene el programa de alarma para las puertas del garaje para el Edificio Casa Blanca.

### 3.20.12. Software libre para circuitos electrónicos y esquemas eléctricos KiCad

KiCad que es un conjunto de programas open source multiplataforma para el diseño electrónico automatizado diseño esquemático de circuitos electrónicos y circuitos impresos PCB, en la cual se procedió a realizar los esquemas electrónicos como se puede ver en la figura N° 96.

**Figura N° 96. Software kiCad en Linux**



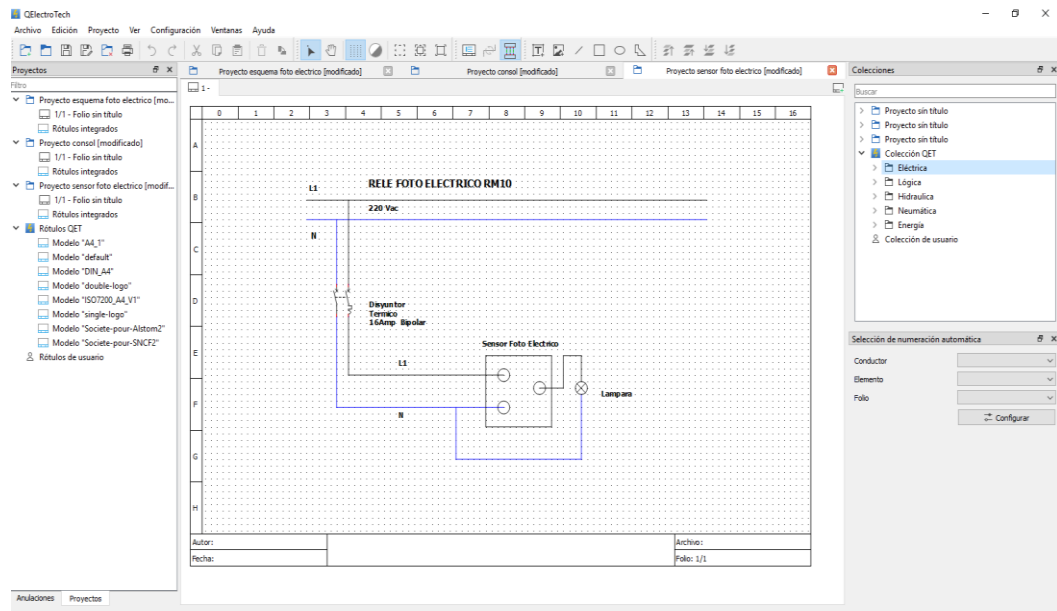
**Fuente:** unicrom.com

### 3.20.13. QElectrotech

QElectroTech es un software libre para crear diagramas de cableado eléctrico, sin entrar en los cálculos o simulaciones. El software libre ofrece a los usuarios la libertad para ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, cambiar y mejorar el software. Está disponible bajo la licencia GNU GPL, que es libre y gratuita. Se ha desarrollado con C++ y con la biblioteca QT 5, se

puede acceder a su código fuente para cambiarlo o redistribuirlo, <http://qelectrotech.org/downlad.html>.

**Figura N° 97. Linux software Qelectrotech**



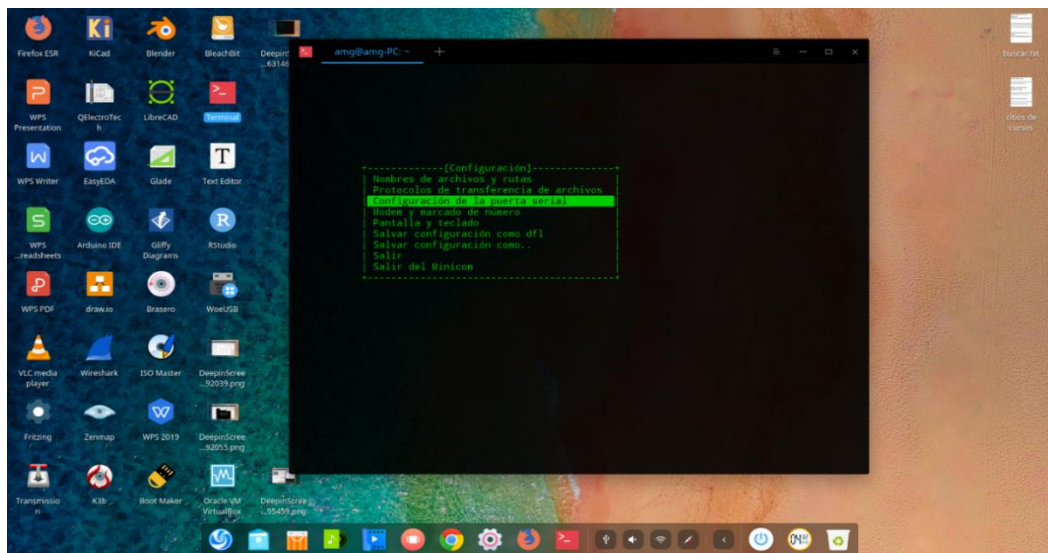
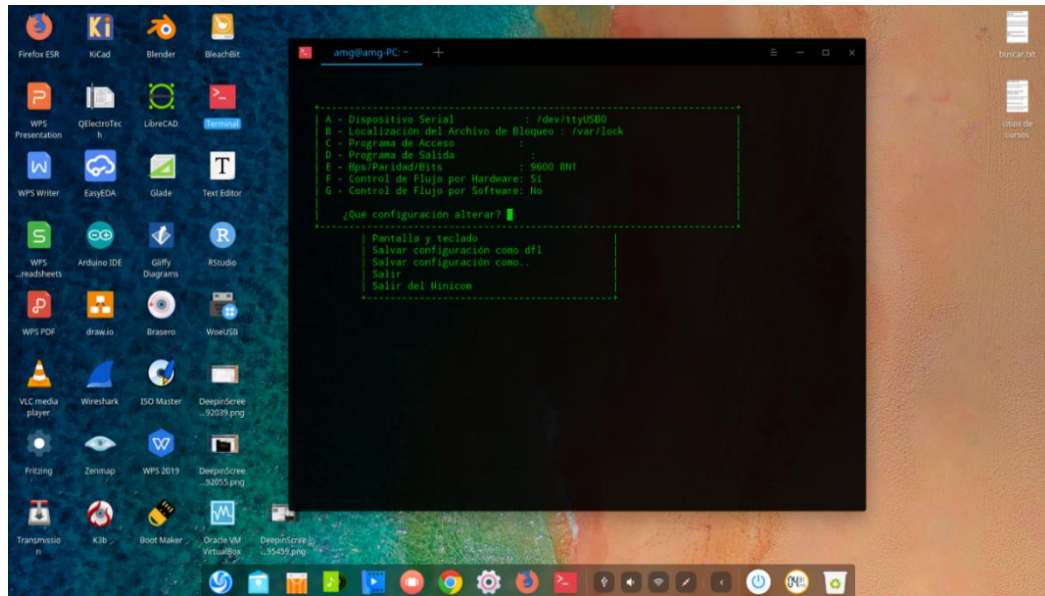
**Fuente:** Elaboración propia

### 3.20.14. Minicom software Linux GNU

Software Linux para realizar interface con puertos seriales USB necesarios para configurar rúter cisco alternativas a PuTTY para configurar router cisco series 1841 para iniciar parámetros de funcionamiento previa planificación a nuestro sistema ya determinado en diseño y requerimiento.

Instalación en Linux línea de comandos abrir consola sudo su, para súper usuario root apt-get update, inmediatamente apt-get upgrade, en seguida apt install minicom para configurar minicom sudo su minicom -s, como se puede ver en la figura N° 98.

Figura N° 98. Configuración de minicom puerto serial



Fuente: Elaboración propia

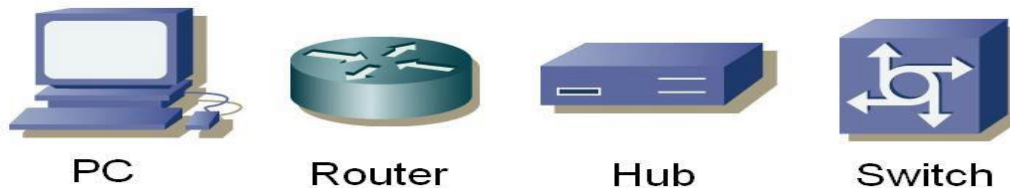
### 3.21. Selección de hardware

Del mismo modo se tiene la selección de hardware para el Sistema Inmótico siendo los siguientes:

### 3.21.1. Dispositivos

Dispositivos más comunes que se ven en los esquemas básicos.

**Figura N° 99. Dispositivos básicos**

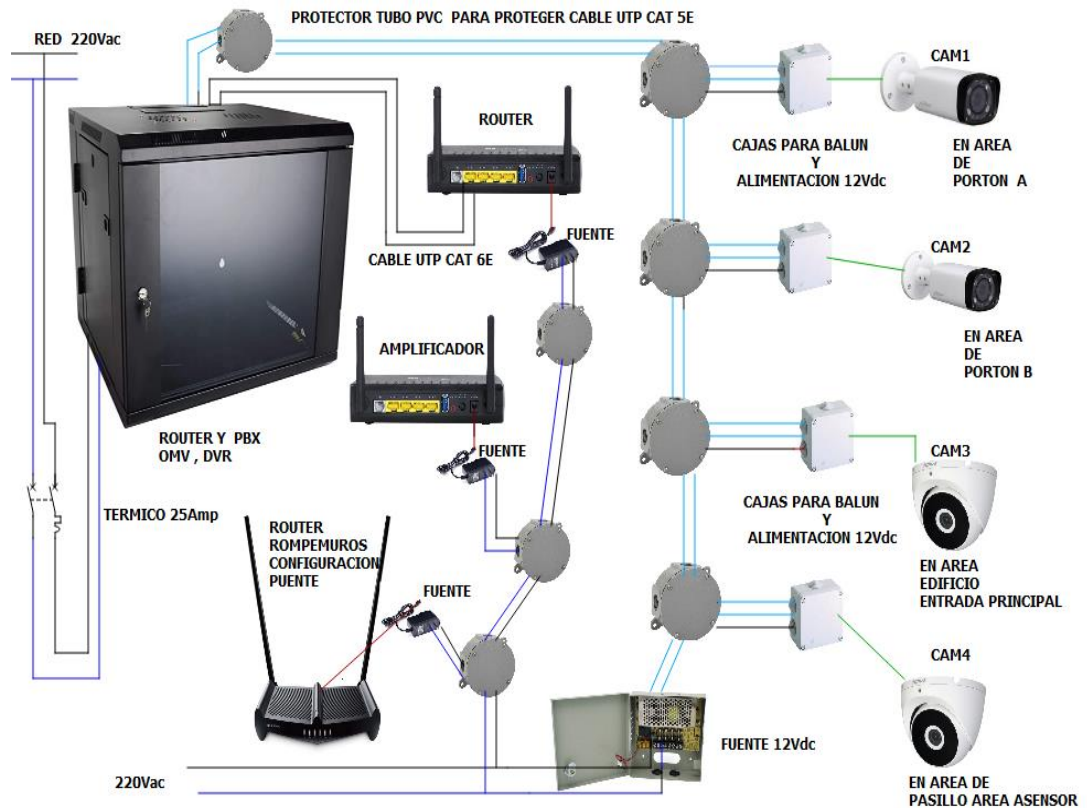


**Fuente:** Equipos de red, para la elaboración del Sistema Inmótico

### 3.21.2. Sistema de CCTV en la red LAN y Wireless

También se tiene el Sistema de CCTV en la red Lan y Wireless que son las Cámaras de seguridad para la planta baja para el Edificio Casa Blanca, la mismas que tienen las pruebas y resultados del sistema que son una recopilación de una serie de pruebas realizadas del mismo, con lo cual se ha garantizado la correcta funcionalidad y fiabilidad del nuevo sistema de CCTV, tanto en la parte eléctrica como en la parte de datos y transmisión, proyectado para el edificio, utilizando un gabinete para los equipos y dispositivo cctv y ductos planos y distribuidores redondos y cuadrados para proteger el cableado de las cámaras con cable UTP CAT 5E para las cuatro cámaras como se muestra continuación el armado del sistema de cctv.

**Figura N° 100. Cámaras de seguridad planta baja edificio Casa Blanca**



**Fuente:** Elaboración propia

### 3.21.3. Video vigilancia IP Y CCTV

Asimismo el sistema ideal de CCTV, es una tecnología de video vigilancia debe proporcionar imágenes de excelente calidad tanto de día como en la oscuridad, ser flexible y fácil de usar y proporcionar imágenes para grabar evidencias o para ayudar a analizar cualquier incidente.

Los componentes de un CCTV pueden ser muy diversos en función de la aplicación específica, las necesidades o de criterios económicos medios de captación de imágenes, equipo para la visualización de imagen, medios de transmisión, equipo para almacenar.



**Figura Nº 101. Grabador de video Digital**



**Fuente:** Elaboración propia

#### **3.21.4. Monitoreo**

Se puede implementar de dos formas para su administración y monitoreo Local: Su interface del DVR salida a monitor convencional salida HDMI y VGA monitor convencional tecnología lcd o led y monitores industrial puede estar encendido 24hrs al día para su respectivo monitoreo visual en pantalla.

**Figura Nº 102. Monitoreo**



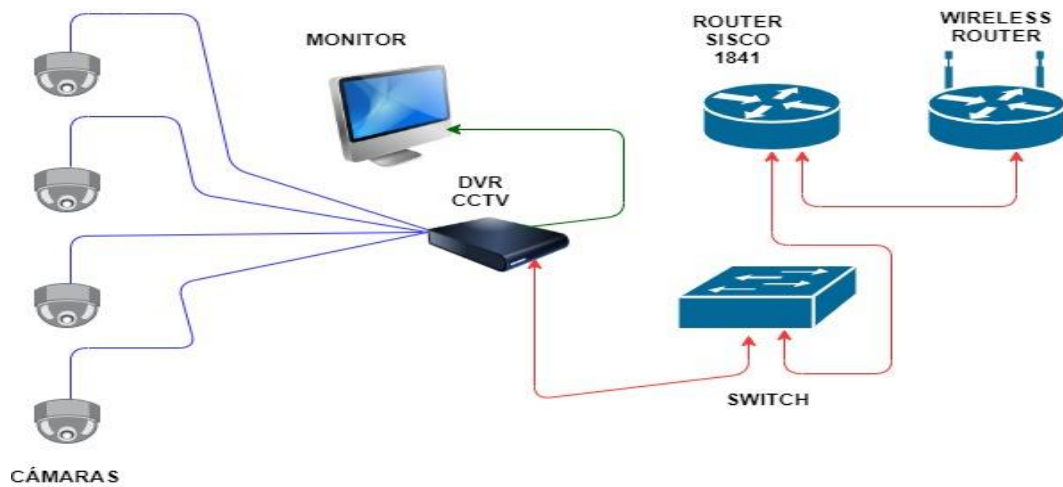
**Fuente:** [www.ipcenter.es](http://www.ipcenter.es)

### **Remoto**

Luego de configurar en el dvr a una salida a internet o red local podemos administrar el dvr la forma de ingresar al equipo en red podemos abrir un navegador ingresar la dirección al url la dirección ip asignada ejemplo <http://192.168.0.100>, para administrar ingresando usuario y contraseña para entrar modo root o usuario normal.



**Figura N° 103. Monitoreo**



**Fuente:** Elaboración propia

### **Características**

Del equipo dvr marca dawa es la siguiente

- XVR 5 en 1 de 4 canales analógicos (960H) y/o HD-CVI/HDTVI/AHD
- (1080P, 720P) + 2 canales IP (5MP)
- Reconoce automáticamente el tipo de señal de entrada de vídeo
- El modo TVI no admite telemetría ni OSD
- Pre visualización/grabación/reproducción de todos los canales a 1080P
- El formato de compresión H.264+ mejora la eficiencia de codificación hasta en un 50% y reduce los costes derivados del almacenamiento de datos de vídeo
- Sistema operativo LINUX embebido
- Salidas de vídeo HDMI y VGA con función SPOT para utilizar en un monitor especialmente asignado a cámaras o entradas de vídeo procedentes de áreas que requieran una mayor atención
- Audio bidireccional
- Reproducción simultánea de 4 canales
- Dos streams: principal y secundario, totalmente configurables
- Vídeo sensor configurable independiente por cámara

- Menú de configuración en pantalla multilinguaje
- La función búsqueda inteligente ayuda a obtener una mejor detección de vídeo durante un breve momento a través de la elaboración de un área durante la reproducción, lo cual es muy eficiente cuando se produce una emergencia
- Análisis inteligente de vídeo (IVS): Detección y análisis de objetos en movimiento, abandonados o perdidos. También soporta análisis "Tripwire", lo que permite a la cámara detectar cuando una línea predefinida ha sido cruzada
- Tecnología de detección facial empleada en para la búsqueda o identificación de personas
- Posibilidad de actualizar el firmware de las cámaras DAHUA desde el propio grabador
- Watchdog de software y hardware
- Marca de agua para preservar la integridad de los vídeos
- Posicionamiento inteligente 3D con domos motorizados compatibles
- Permite hasta 128 usuarios
- Compatible con dispositivos iPhone, iPad, Android
- Envío de emails con fotografía adjunta en alarma
- Envío a FTP programado o en alarma
- Posibilidad de enviar alarma, y ser conectado a software de receptora de video vigilancia
- Visualización en teléfonos móviles Android e iPhone
- Posibilidad de IP fija o dinámica mediante servicio Dyndns, NoIP, DDNS Evolution, etc

### 3.21.5. Tarjeta Madre CPU

La Tarjeta Madre es el elemento primordial de todo computador en el que se encuentran o al que se conectan todos los demás dispositivos físicos principales son: el microprocesador, la memoria, que suele venir en forma de módulos, los slots ranuras de expansión en este caso tarjeta madre Core 2 Dúo seleccionado para área de servidores.

**Figura N° 104. Dos Tarjetas Asrock para servidor PBX y OMV**



**Fuente:** Elaboración propia

De tal manera que las dos tarjetas Asrock para servidor PBX y OMV son para el servicio de archivos y para la central telefónica.

**Figura N° 105. Servidores openmediavault y central telefónica pbx**



**Fuente:** Elaboración propia

También como se puede ver en la figura N° 105, se muestra las conexiones en forma física de los servidores y la red inalámbrica.

### 3.21.6. VOZ IP Linksys PAP2T

Telefonía IP, es un grupo de recursos que hacen posible que la señal de voz viaje a través de Internet empleando un protocolo IP Internet Protocol. Esto significa que se envía la señal de voz en forma digital en paquetes en lugar de enviarla en forma de circuitos como una compañía telefónica convencional.

El tráfico de Voz sobre IP puede circular por cualquier red IP, incluyendo aquellas conectadas a Internet, como por ejemplo redes de área local LAN.

El Linksys PAP2T es un adaptador de VoIP con el que puede tener hasta 2 líneas de teléfono por IP conectadas.

**Figura N° 106. Linksyspap2 adaptador de VoIP**



**Fuente.**[www.telefacil.com](http://www.telefacil.com)

VoIP, ya ha estado presente por mucho tiempo en el mercado, pero la aparición de nuevos e innovadores servicios en esta tecnología han hecho realidad la integración de datos y voz, lo cual significa para muchas empresas un ahorro de costos y que las comunicaciones sean más eficientes y efectivas.

**Ventajas de VoIP.**

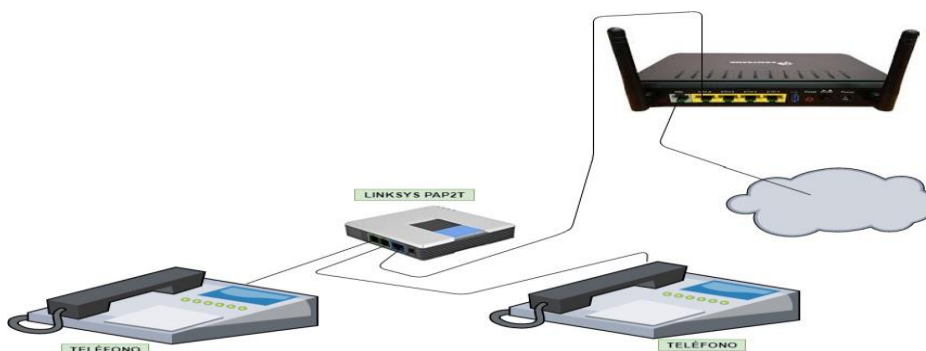
Una importante ventaja es que no hay que pagarles a las compañías telefónicas por la comunicación, tiene integración sobre la Intranet de la voz como cualquier servicio de la red, tiene independencia en las tecnologías de transporte.

**Desventajas de VoIP.**

Desventaja importante es la calidad de la transmisión es un poco inferior a la telefónica, ya que los datos viajan en forma de paquetes, es por eso que

se puede tener algunas pérdidas de información y demora en la transmisión.

**Figura N° 107. Linksyspap2 Con Teléfonos analógicos**



**Fuente:** Elaboración propia

### 3.21.7. Firmware Open WRT

Telefonía IP, es un grupo libre basado en Linux, para reemplazar el software original de nuestros routers, distribución GNU/Linux.

El firmware o soporte lógico inalterable es un programa informático que establece la lógica de más bajo nivel que controla los circuitos electrónicos de un dispositivo de cualquier tipo. Está fuertemente integrado con la electrónica del dispositivo, es el software que tiene directa interacción con el hardware, siendo así el encargado de controlarlo para ejecutar correctamente las instrucciones externas.

#### **Características de OpenWrt:**

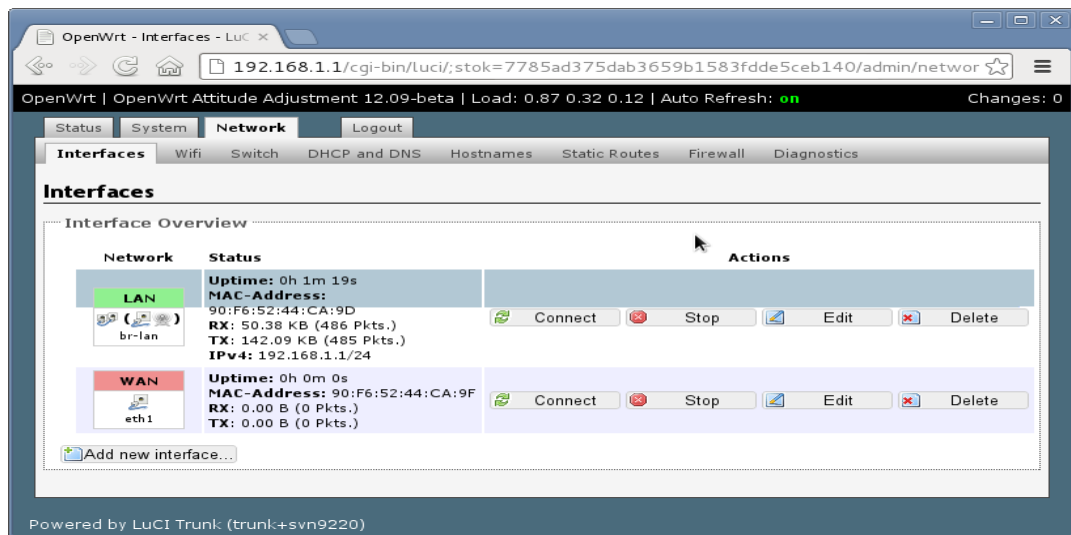
Libre y de código abierto: El proyecto es gratuito y de código abierto GPL el proyecto tiene la meta de estar alojado en un sitio accesible a todo el

mundo, con el código fuente al completo para que se pueda desarrollar fácilmente.

Fácil y de libre acceso: El proyecto está abierto a nuevas contribuciones, cualquier persona puede ser capaz de contribuir con OpenWrt.

Impulsado por la comunidad: No se trata de un proyecto en el que los desarrolladores ofrecen algo a los usuarios, se trata de que todos trabajen juntos para lograr una meta común.

**Figura N° 108. Interfaz web OpenWRT**



**Fuente:** <https://openwrt.org/>

### 3.22. Sistema Inmótico

En esta etapa se tiene el funcionamiento de todo el sistema para el edificio Casa Blanca con el Sistema Inmótico.

#### 3.22.1. Dispositivos Implantados para pruebas

- Dispositivos eléctricos y circuitos adicionales para el sistema inmótico

- ☑ 4 Sensor de movimiento planta baja y sótano -1
- ☑ 2 sensores foto eléctrico marca tecnowatt ubicado en garajes a y b del edificio
- ☑ Sistema de alarma portones y puerta principal edificio Casa Blanca con logo siemens
- ☑ Sistema de luz de emergencia en caso de cortes en la red eléctrica transporte vertical
- ☑ Sistema red local inalámbrica cobertura Edificio Casa Blanca
- ☑ Servidor File Openmedivault en red para cada usuario del edificio
- ☑ Central telefónica PBX área local usuarios del edificio previo registro al servidor
- ☑ Sistema de CCTV área local creación de usuarios para los usuarios del edificio previo registro al usuario creado en el DVR en red local.
- ☑ Equipos de telecomunicación centralizada en administración planta baja.
- ☑ Sistema eléctrico y sensores distribuidos planta baja portones y puerta principal, sensores de movimiento ubicados en planta baja y sótano -1, sistema de luz eléctrica implantado en ascensor marca orona en caso de corte de red para mayor seguridad al ser auxiliado en caso de cortes de luz en la red eléctrica

### **3.22.2. Montaje**

De la misma forma se determinó el montaje de los dispositivos electrónicos y demás para el Edificio Casa Blanca.

### **3.22.3. Dispositivos electrónicos, eléctricos y la Red Local**

En esta etapa se tiene todo los dispositivos y sistema para el funcionamiento.



## Iluminación

De tal manera se tiene el comienzo con el sistema de iluminación con los sensores de movimiento para la puerta principal del Edificio Casa Blanca, la planta baja y el sótano, además del sistema de iluminación de los garajes A y B. con los sensores de relé fotoeléctrico RM10 como se puede ver en la figura N°109.

**Figura N° 109. Pruebas de sensor de movimiento en sótano, planta baja y garaje A y B del Edificio Casa Blanca**



**Fuente:** Elaboración Propia

## Cámaras de seguridad

Como se puede ver en la figura N° 110, se tiene las pruebas de las cámaras de seguridad del sistema de CCTV áreas de portones Ay B para el Edificio Casa Blanca, cámara tipo bala para exteriores y cámara tipo domo entrada del edificio.

**Figura N° 110. Cámaras CCTV**

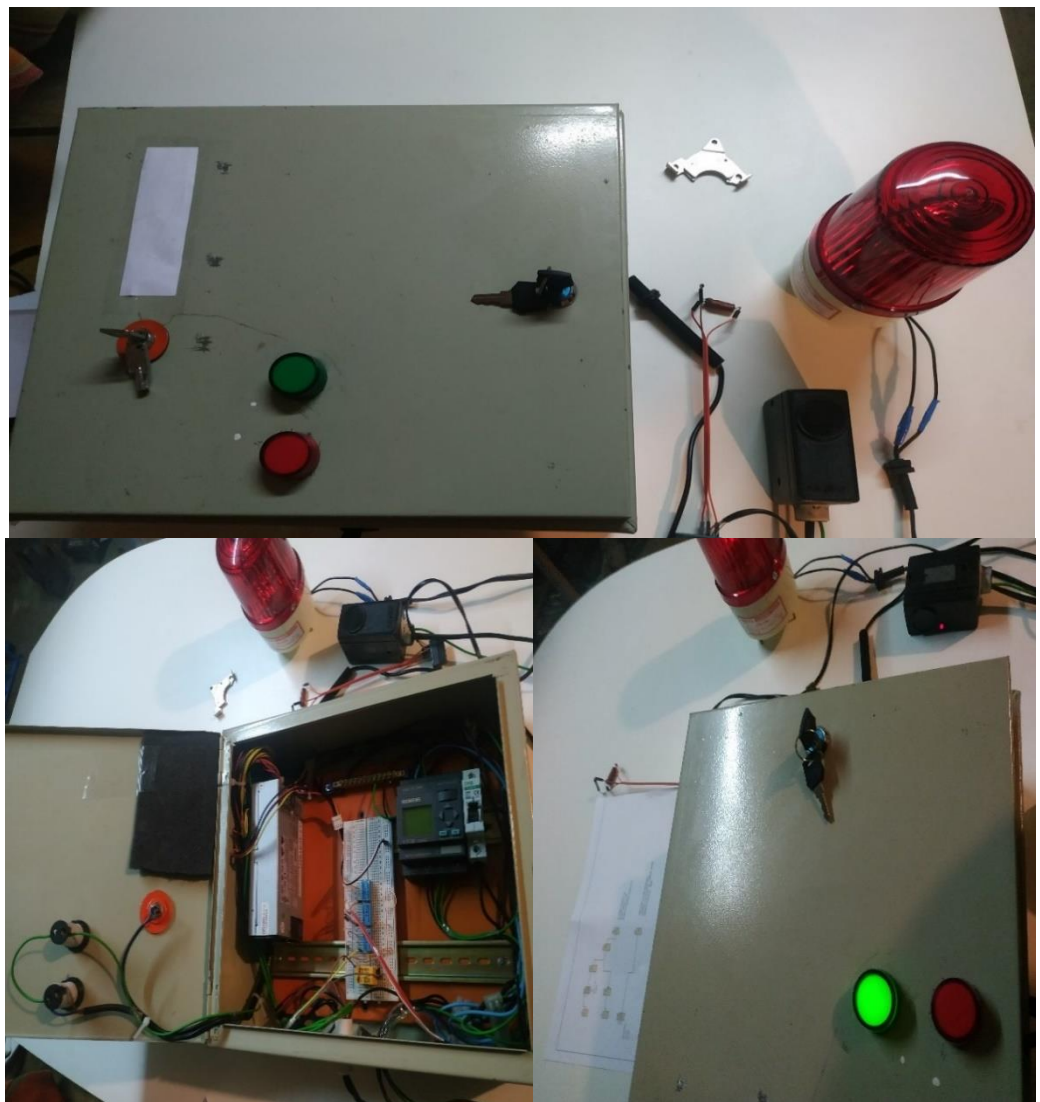


**Fuente:** Elaboración propia

**Cuadro de control alarma para portones A y B, puerta principal para el Edificio Casa Blanca.**

En la figura N° 111, se tiene el cuadro de control realizado de indicador de cerrado de puerta (alarma) activada para su funcionamiento a las 23:00 y apagado las 5:00 AM sensor óptico ubicada puerta entrada a garajes A y B segunda puerta de cristal del edificio.

**Figura N° 111. Cuadro de control alarma Portones A y B, puerta principal Sensores reed switch puertas, sensor óptico**



**Fuente:** Elaboración propia

## Cuadro de control alarmas con logo siemens

Se realizó el cuadro de control para el sistema de señalización puerta cerrada alarma pruebas de funcionamiento como se muestra en la figura N° 112.

Figura N°112. Cuadro de control alarmas con logo siemens



Fuente: Elaboración propia



### **Alarmas para portón A y B, puerta principal Edificio Casa Blanca**

Como se muestra en la figura N° 113, se tiene las puertas a controlar del cerrado portón A y B más puerta principal.

**Figura N°113. Alarmas para portón A y B, puerta principal Edificio Casa Blanca**



**Fuente:** Elaboración propia

## Luz de emergencia para ascensor

Como se muestra en la figura N° 114, se realizó el sistema Luz de emergencia circuito tomada de electrónica unicrón por su estabilidad y rediseñada para conectar buzzer, más luz activa cuando sucedan cortes de la red eléctrica del ascensor y en caso de cortes de energía eléctrica.

**Figura N°114. Luz de emergencia para transporte vertical ascensor**



**Fuente:** Elaboración propia

### **Red local PBX, OMV, CCTV Wireless rompe muros, dos repetidores**

Como se puede ver en la figura N° 115, se tiene el sistema de red de área local Sistema LAN con servidores PBX y OMV y CCTV mas repetidores Wireless y adaptador LINKSYS teléfono analógico a ip, para el Edificio Casa Blanca.

**Figura N° 115. Red Local PBX, OMV, CCTV Wireless rompe muros dos repetidores**

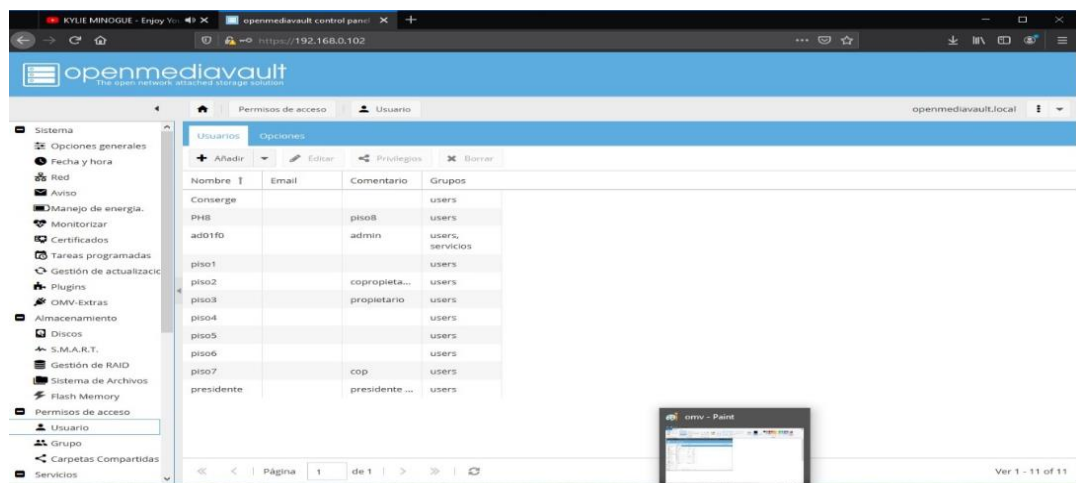


**Fuente:** Elaboración propia

## Usuarios Openmediavault

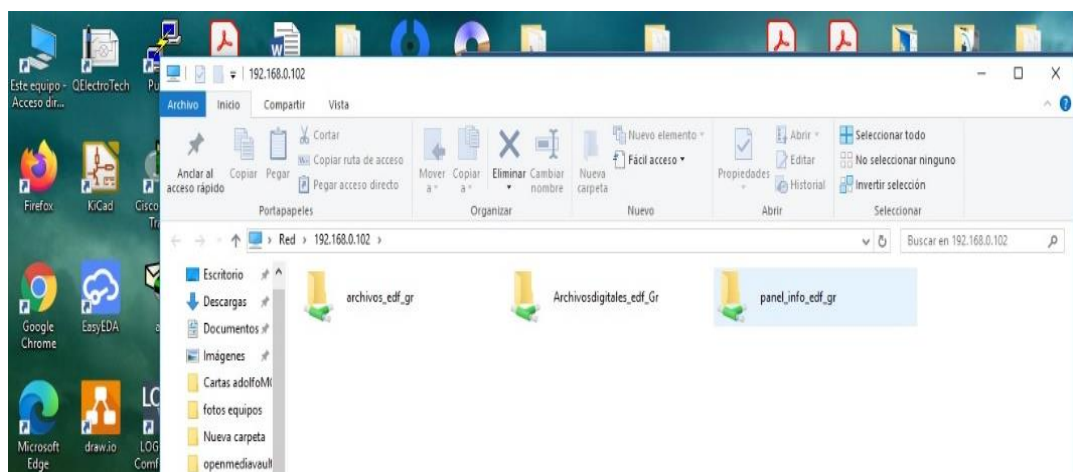
En la figura N° 116, como se puede visualizar, se tiene Openmediavault, que en primera instancia se creó usuarios y contraseñas para cada beneficiario por seguridad, además son personalizadas para que cada usuario administre su cuenta y pueda visualizar carpetas compartidas por el administrador del edificio, como por ejemplo comunicados en su panel informativo, carpeta compartida entre todos los usuarios del edificio Casa Blanca.

Figura N° 116. Usuarios creados OMV



Fuente. Elaboración propia

Figura N° 117. Carpetas en red en Windows servicios de OMV

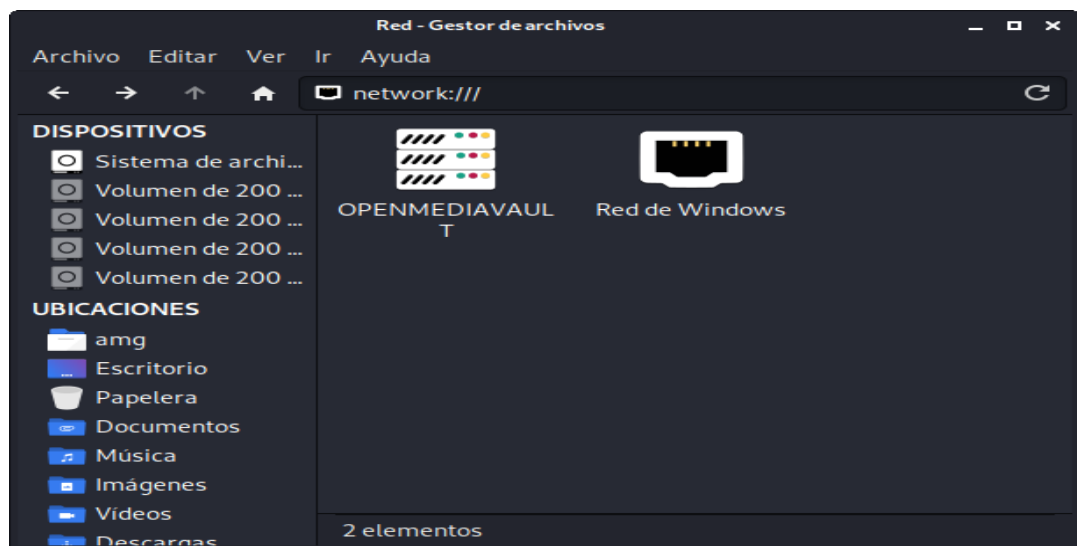


Fuente. Elaboración propia



De esta manera la vista del servidor openmediavault, se tiene carpetas compartidas en red como se muestra, para sistema operativo Windows ingresando al servidor de la siguiente manera Windows +R, luego se ingresar la dirección ip del servidor \\192.168.0.102, seguidamente se ingresar usuario: piso1 e inmediatamente ingresar password:x x x Rápidamente se visualiza como se ve en la figura N° 117, carpetas con privilegios de escritura y en otros solo lectura.

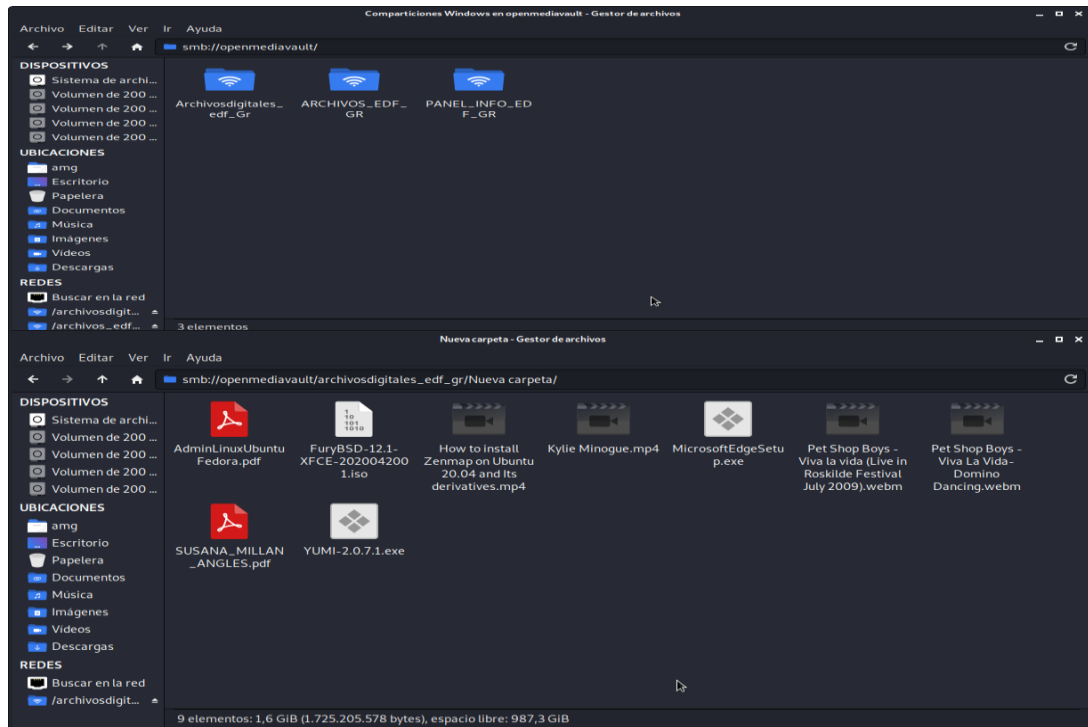
**Figura N° 118. En Kali Linux servicio de Carpetas en red OMV**



**Fuente:** Elaboración propia

También se tiene carpetas en la red sistema operativo Linux GNU, en este caso kali Linux, Ingresar a icono de RED para visualizar el servidor OMV ingresar, introducir usuario y contraseña para entrar a las carpetas en red.

**Figura N 119. Carpetas en red OMV en sistema operativo Kali Linux**



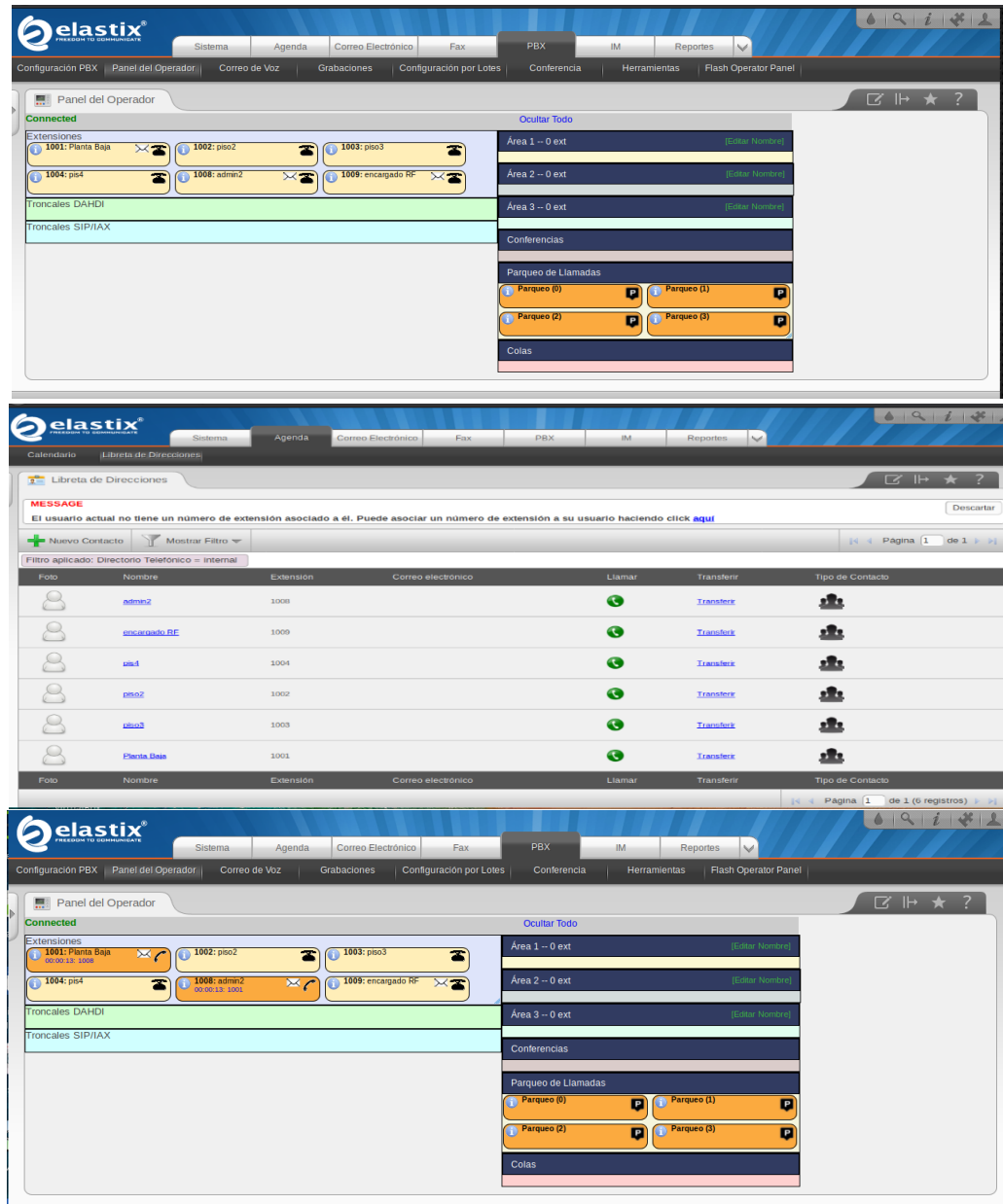
**Fuente:** Elaboración propia

De igual forma como se puede ver en la figura N° 119, se tiene las carpetas en donde se encuentran los archivos hacer compartidas en red a los usuarios quienes podrán ver el documento ingresando con el usuario y contraseña.

## **Central telefónica PBX**

La central telefónica también es dirigida y asignada por el administrador del Edificio Casa Blanca en donde se encuentra las cuentas creadas y personalizadas por el usuario para su respectivo uso en el edificio.

Figura N° 120. Central telefónica En funcionamiento



Fuente: Elaboración propia

Linksys PAP2 dispone de una conexión Ethernet y dos líneas analógicas está configurada una dirección IP por DHCP del router para asignarle una ip conectada a la central telefónica en nuestro caso.

**Figura N° 121. Linksys pap2**



**Fuente:** Elaboración propia

Se ingresa a la página web para introducir la ip designada ejemplo <https://10.0.2.4> asignada por el router y procedemos a configurar las líneas telefónicas usuario y contraseña designados por la central telefónica

**Figura N° 122. Configuración del dispositivo para la central telefónica**

The screenshot displays the Linksys PAP2 web interface. The top navigation bar includes 'Voice' and 'Phone Adapter with 2 Ports for Voice-Over-IP'. The main content area is divided into sections: System Information, Product Information, System Status, and Line 1 Status. The System Information section shows DHCP is enabled, current IP is 190.186.38.147, and current gateway is 190.186.38.145. Product Information shows the device is a PAP2-NA with software version 3.1.22(LS) and serial number FH900F238667. System Status shows the current time as 1/1/2003 13:08:51 and various network statistics.

Section	Parameter	Value
System Information	DHCP:	Enabled
	Host Name:	LinksysPAP
	Current Netmask:	255.255.255.240
	Primary DNS:	200.58.160.25
Product Information	Product Name:	PAP2-NA
	Software Version:	3.1.22(LS)
	MAC Address:	0016B65EE9A0
	Customization:	Open
System Status	Current Time:	1/1/2003 13:08:51
	Broadcast Pkts Sent:	0
	Broadcast Pkts Recv:	55
	Broadcast Pkts Dropped:	0
	RTP Packets Sent:	0
	RTP Packets Recv:	0
	SIP Messages Sent:	45
	SIP Messages Recv:	37
	External IP:	
	Elapsed Time:	00:01:45
Broadcast Bytes Sent:	0	
Broadcast Bytes Recv:	4373	
Broadcast Bytes Dropped:	0	
RTP Bytes Sent:	0	
RTP Bytes Recv:	0	
SIP Bytes Sent:	15679	
SIP Bytes Recv:	10350	

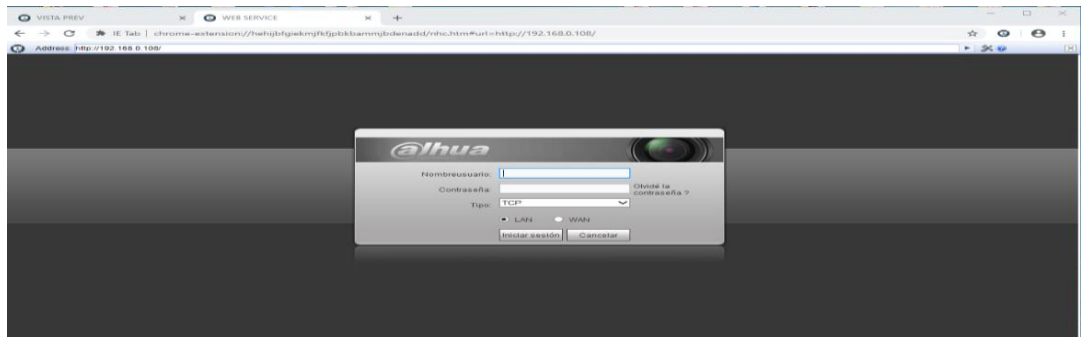
**Fuente:** Elaboración propia

Como se puede ver en la imagen N° 122, se realizó la configuración del dispositivo para la central telefónica para el Edificio Casa Blanca

## Sistema de CCTV en red LAN

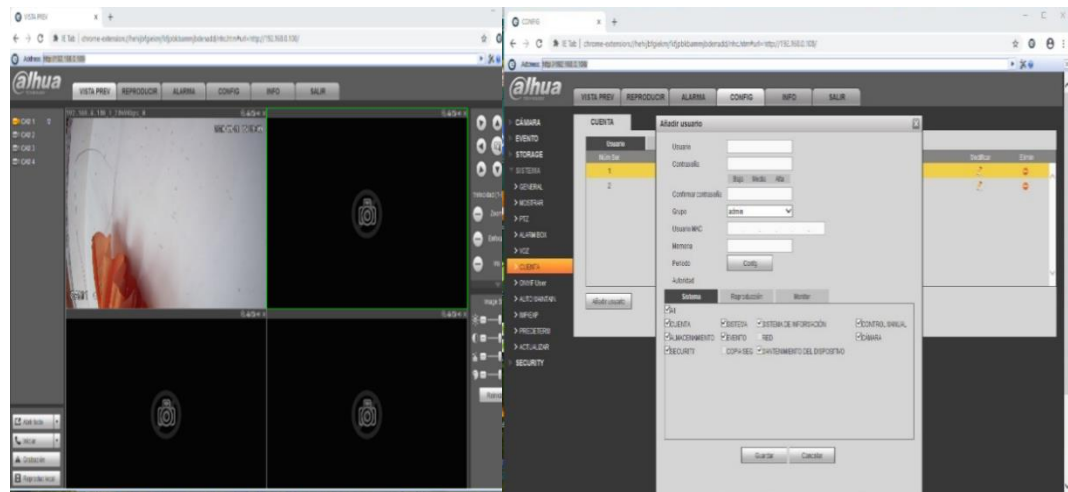
También se crea usuarios con privilegios como el administrador del edificio y usuarios normales designados por el administrador según elegidos y autorizado. Bajo normas internas del edificio Ingresando a la página <http://192.168.0.108/> en red LAN del edificio vía wifi

**Figura N° 123. Ingreso a la página web para realizar adicionar usuarios**



Fuente: Elaboración propia

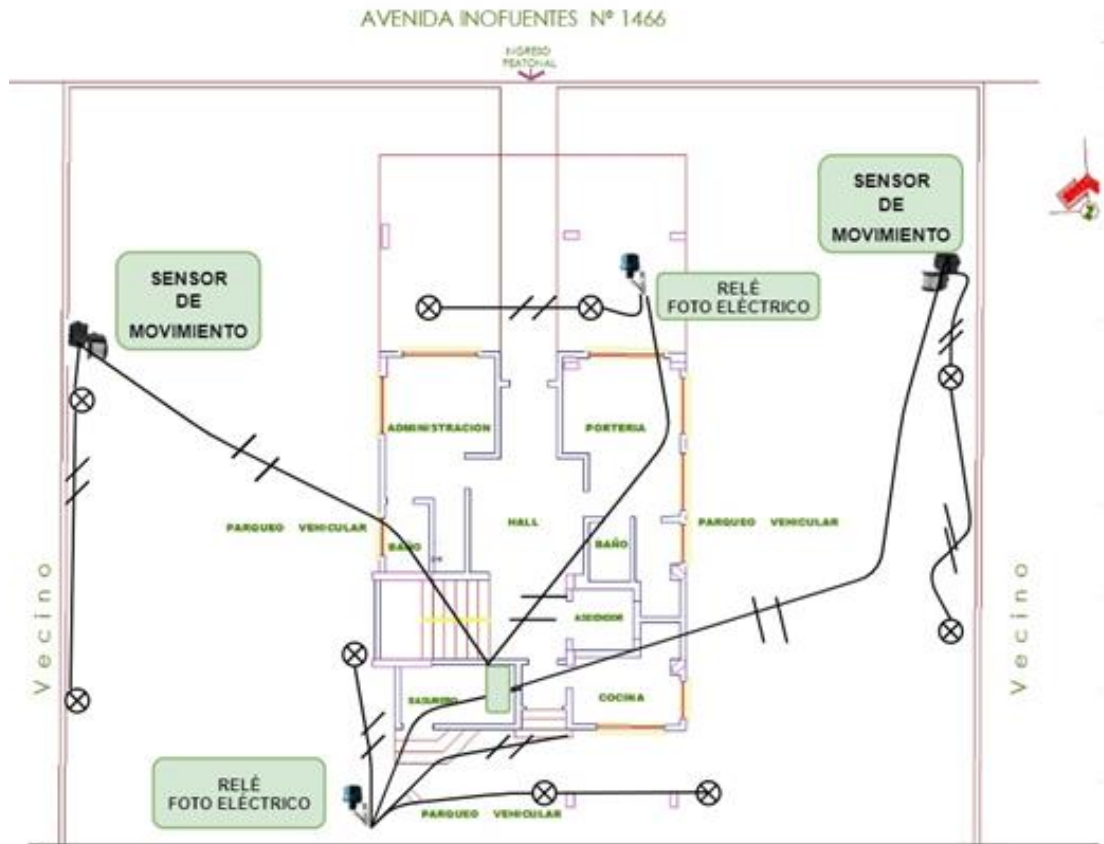
**Figura N° 124. Administración del dvr CCTV**



Fuente: Elaboración propia

La administración de cámaras y usuarios como se muestra en la figura N°124, para establecer el servicio de CCTV para los usuario ya creados.

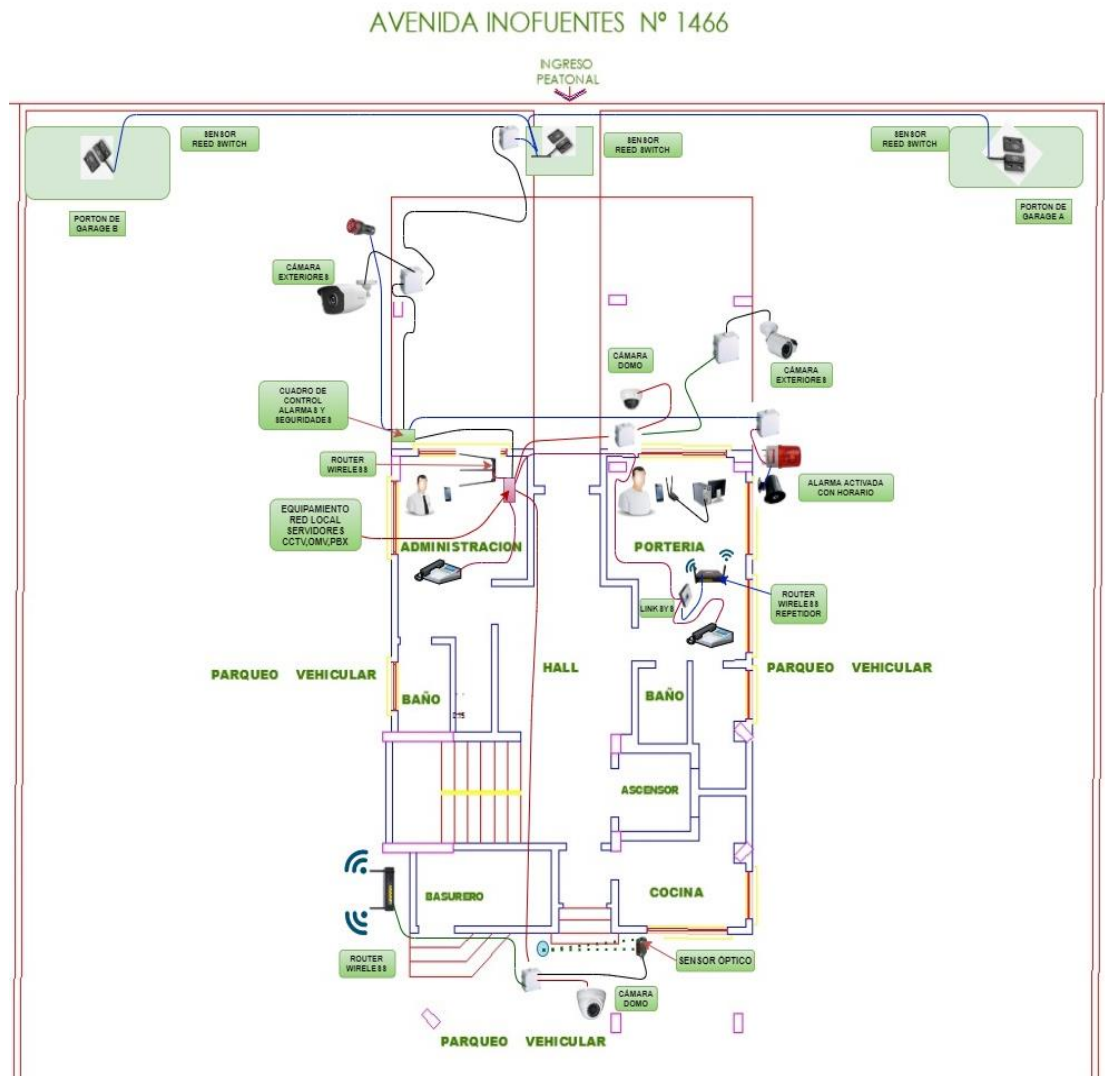
**Figura N° 125. Sensores**



**Fuente:** Elaboración propia

Se tiene el plano del edificio Casa Blanca planta baja, dibujo de plano eléctrico para su establecimiento de sensores de movimiento y relé fotoeléctrico para automatizar el encendido y apagado de las luces cuando sea de noche y de día cuando amanezca, en caso del sensor de movimiento se activara al censar calor en movimiento en su área de cobertura encendiendo la luz en un determinado tiempo temporizado ya ajustado según al requerimiento.

**Figura N° 126. Plano planta baja edificio casa Blanca**



**Fuente:** Elaboración propia

Se muestra el sistema en el plano del edificio Casa Blanca, de todos los dispositivos eléctricos y electrónicos más la Red LAN con cobertura Wireless y una central telefónica PBX y un servidor de archivos OMV, para almacenar documentos, para los usuarios del edificio más un sistema de luz de emergencia en caso de cortes de luz para el ascensor en caso de cortes de red eléctrica.

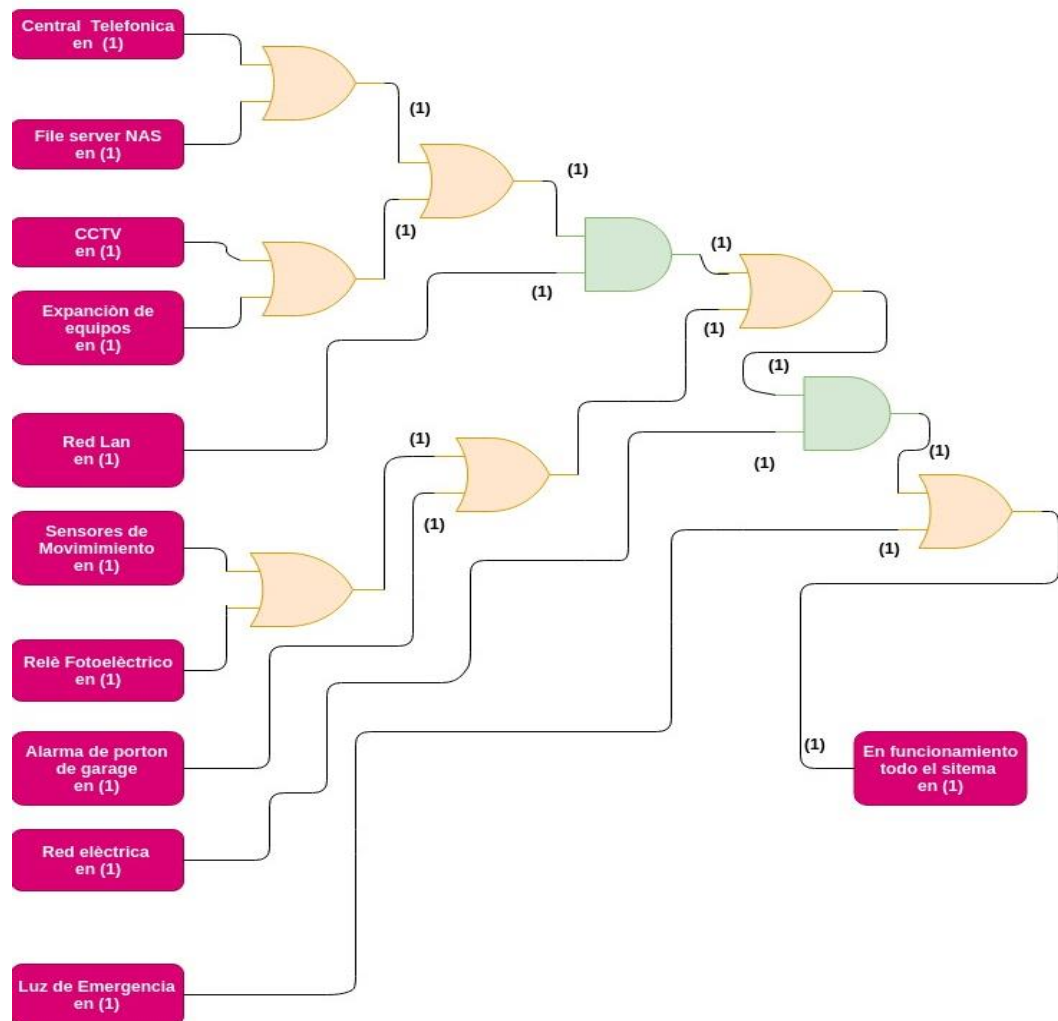
### 3.23. Funcionamiento lógico

De esta manera se tiene el funcionamiento lógico del sistema

#### 3.23.1. Lógica del sistema

Función lógica con compuertas lógicas verificando el funcionamiento del sistema como se muestra a continuación:

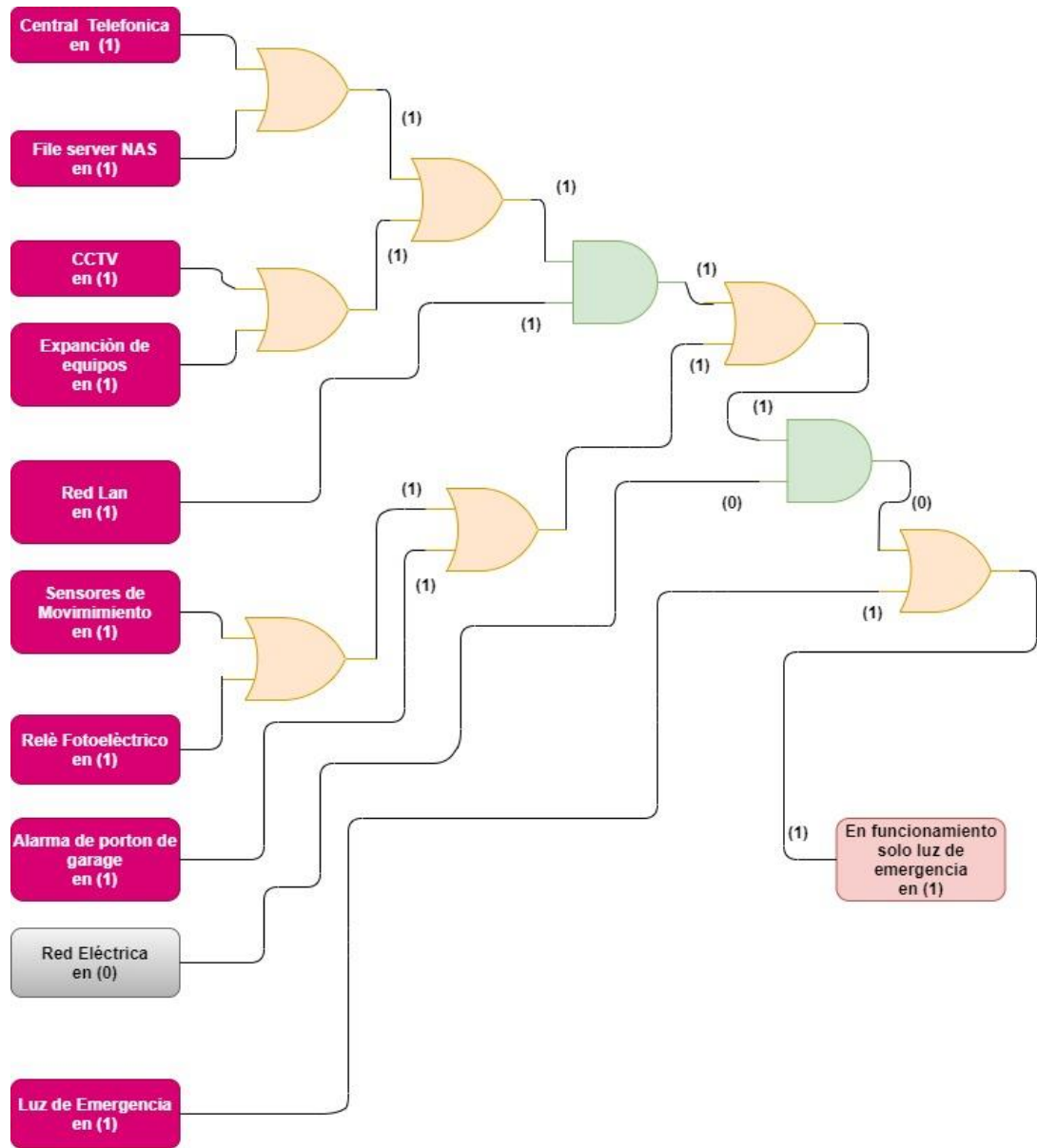
Figura N° 127. Funcionamiento lógico 1



Fuente: Elaboración propia



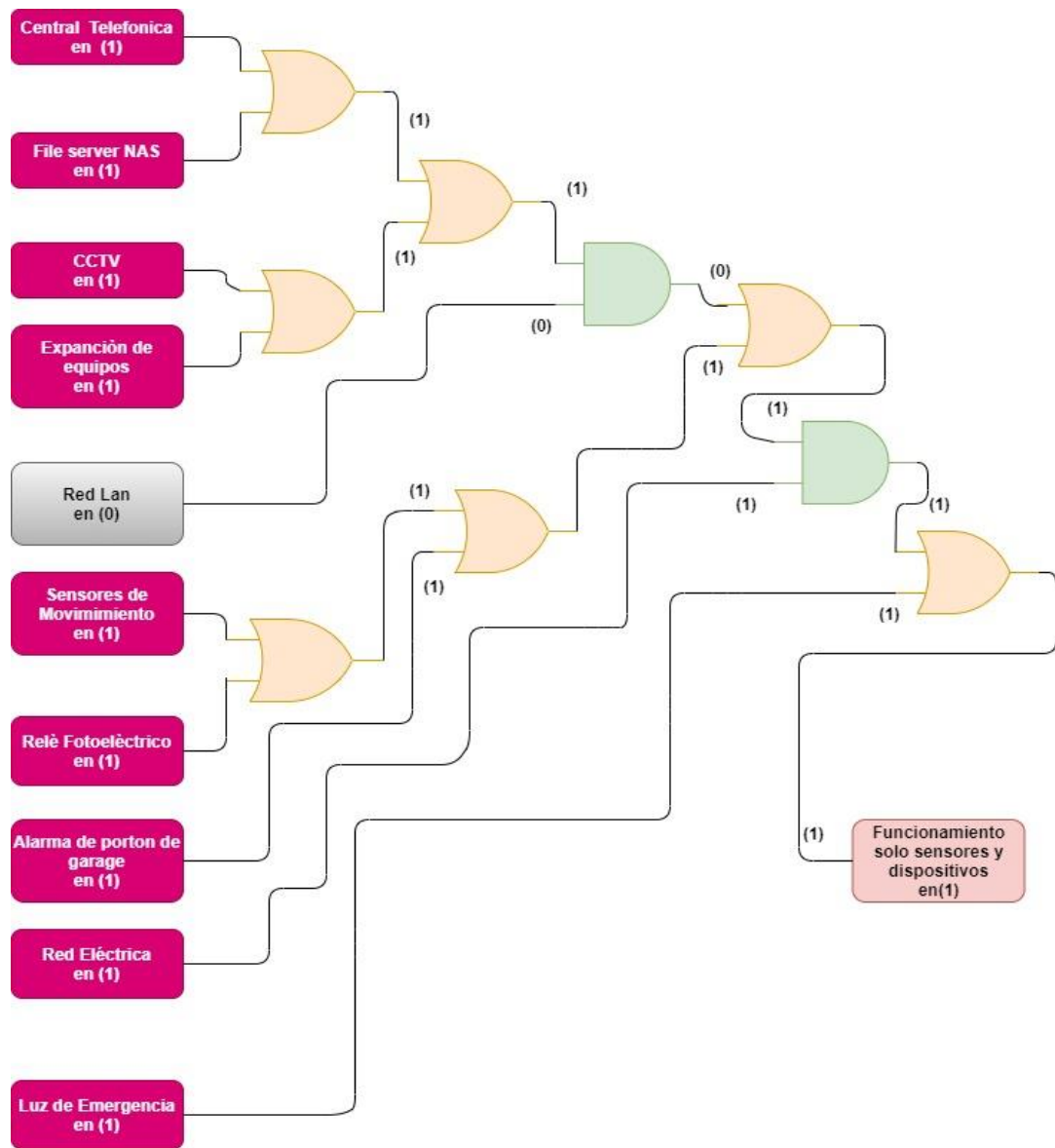
Figura N° 128. Funcionamiento lógico 2



Fuente: Elaboración propia

En la figura N° 128 se tiene el funcionamiento de la luz de emergencia para el Edificio Casa Blanca.

Figura N° 129. Funcionamiento lógico 3



Fuente: Elaboración propia

En la figura N° 129, se muestra el funcionamiento de los sensores y dispositivos

### **3.24. Escalabilidad**

Además, se tiene la amplificación de nuevas funciones que se menciona a continuación.

#### **3.24.1. Añadir nuevas funciones Hardware y software en el tiempo**

La propiedad deseable de un sistema, una red o un proceso, que indica su habilidad para reaccionar y adaptarse sin perder calidad, o bien manejar el incremento continuo de trabajo de manera fluida, o bien para estar preparado para hacerse más grande sin perder calidad en los servicios ofrecidos, requisitos específicos para la escalabilidad en esas dimensiones donde se crea que son importantes, en sistemas electrónicos, bases de datos, routers y redes, a un sistema cuyo rendimiento es mejorado después de haberle añadido más capacidad hardware, proporcionalmente a la capacidad añadida, se dice que pasa a ser un sistema escalable.

#### **3.24.2. Documentación del Sistema**

Para la documentación del sistema de los dispositivos electrónicos y eléctricos se debe tomar en cuenta que los dispositivos tienen una vida útil determinado por el fabricante y la calidad del producto en este caso los sensores y foto eléctricos tiene garantía cubierta por el fabricante según al caso del dispositivo por la empresa.

También en el caso de La red LAN los router rompe muros, viene con garantía hasta de 1 años y los router repetidores pueden ser remplazados por cualquier marca y configurarla actualizando su firmware el DVR son de marca reconocida y con soporte y estabilidad en funcionamiento alargó plazo, el Linksys también son demarca cisco el cual representa estabilidad en sus productos el cual nos brindara estabilidad en su funcionamiento.

## Manual de usuario

Para el manual del usuario se tiene:

- ▣ Capacitación uso correcto y funcionamiento del sistema
- ▣ Datos de configuración de servidor OMV y PBX usuarios creados y nuevo
- ▣ Programación de sistema Siemens LOGO 230RC
- ▣ Mantenimiento preventivo eléctrico y electrónico y hardware y software en actualización de paquetes Linux para seguridad.

**Figura N° 130. Administración de servicios y actividad en el inmueble**

CARGO	PRIORIDAD	OTROS
ADMINISTRADOR	RESPONSABLE DEL EDIFICIO CASA BLANCA	ENCARGADO DE CONTRASEÑAS DE LOS SERVIDORES Y CCTV
CONSERJE	RESPONSABLE DEL MANTENIMIENTO DEL EDIFICIO	ENCARGADO DE LA SEGURIDAD Y USUARIO DE CCTV Y PBX Y OMV PARA SEGURIDAD
COPROPIETARIO	DUEÑO DE UN INMUEBLE	USUARIO DE PBX Y OMV Y CUENTA DE CCTV ASIGNADO POR EL ADMINISTRADOR

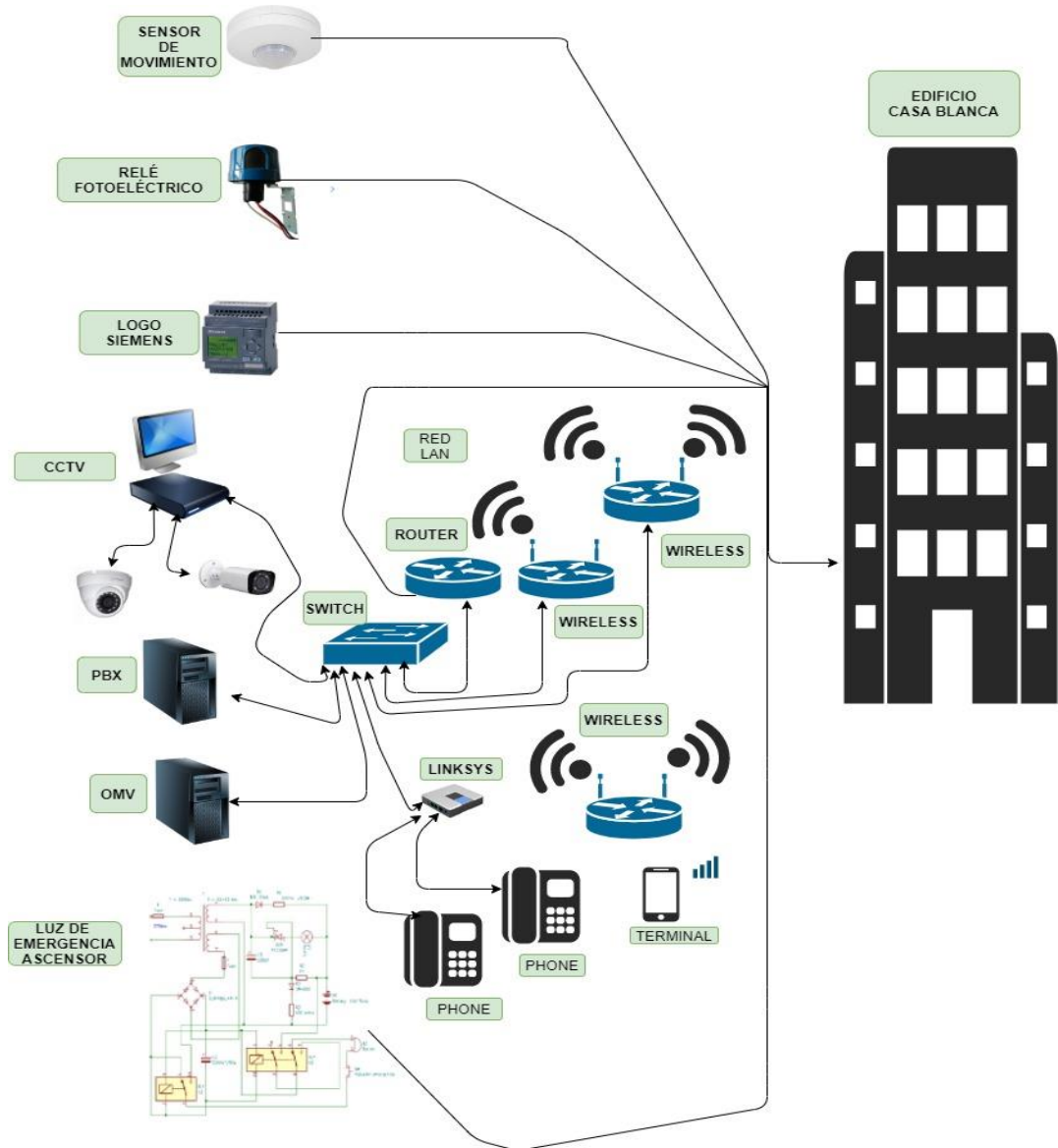
**Fuente:** Elaboración propia

La administración de las cuentas del servicio CCTV y Central telefónica, se encuentra en anexos.

### 3.25. Etapas terminadas

Al culminar las etapas parte eléctrica y electrónica y su funcionamiento de acuerdo a lo planificado se sumará al sistema planteado. También la culminación etapa de la red LAN del sistema con los dispositivos y hardware y software la unión y el funcionamiento de estas etapas determina cuando el sistema está en funcionamiento operativo y funcional a lo planificado.

**Figura N° 131. Etapas terminadas del Sistema Inmótico**



**Fuente:** Elaboración propia

Como se ve en la figura N° 131, se encuentran todos los dispositivos que ya se proyectaron para el sistema, tanto eléctrico y electrónico sensor de movimiento, relé fotoeléctrico para automatizar las luminarias en planta baja

y sótano y garajes también red local con servicio y servidores central telefónica más teléfono analógico y adaptador de red ip un linksys pap2 para comunicarse tanto con las terminales en área de cobertura de Wireless del edificio más servidores PBX y OMV para almacenar archivos documentos magnéticos y un sistema de luz de emergencia en caso de cortes luz en la red eléctrica.

## **CAPITULO IV**

### **4. CALIDAD Y SEGURIDAD**

#### **4.1. Normas utilizadas**

IBNORCA es el órgano que vela por todos los aspectos de índole general de la organización, siendo en última instancia el órgano decisorio. Tiene la facultad de atender denuncias o apelaciones, de acuerdo a los reglamentos es el órgano de aprobación de reglamentos administrativos y operativos. Tiene las atribuciones de otorgar o denegar, mantener, suspender retirar, ampliar reducir y renovar la concesión de certificados de procesos de certificación de sistemas de gestión, basados en la recomendación técnica del Consejo Rector de certificación denominado también Comité de certificación de sistemas de gestión.

#### **4.2. Seguridad del software**

Herramienta de código abierto para exploración de la red y auditoría de la seguridad del sistema.

### **SEGURIDAD EN LA RED LAN**

Analizar rápidamente grandes redes Nmap utiliza paquetes IP para determinar qué equipos se encuentran disponibles en una red, qué servicios nombre y versión de la aplicación ofrecen, qué sistemas operativos y sus versiones ejecutan, qué tipo de filtros de paquetes o cortafuegos se están utilizando, así como docenas de otras características, generalmente se utiliza Nmap en auditorías de seguridad, muchos administradores de redes y sistemas lo encuentran útil para realizar tareas rutinarias, como puede ser el inventariado

de la red, la planificación de actualización de servicios y la monitorización del tiempo que los equipos o servicios se mantiene activos.

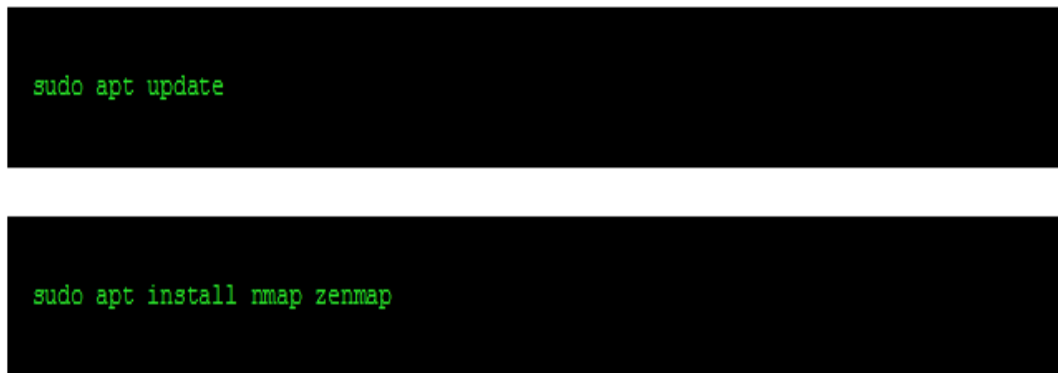
Nmap puede dar información adicional sobre los objetivos, incluyendo el nombre de DNS según la resolución inversa de la IP, un listado de sistemas operativos posibles, los tipos de dispositivo, y direcciones MAC.

Nmap en <http://www.insecure.org/nmap/>. La versión más reciente de la página de manual está disponible en <http://www.insecure.org/nmap/man/>, ejemplo usando sistema operativo Kali Linux abrimos línea de comandos y escribimos las instrucciones para realizar el escaneo de ip en la red

`nmap -sP 192.168.0. *`, luego `enter`, teniendo el siguiente resultado de la red del escaneo abriendo consola y introduciendo el comando mencionado de `nmap`

Instalación en Linux línea de comandos.

### **Figura N° 132. Instalación de Zenmap línea de comandos en Linux**



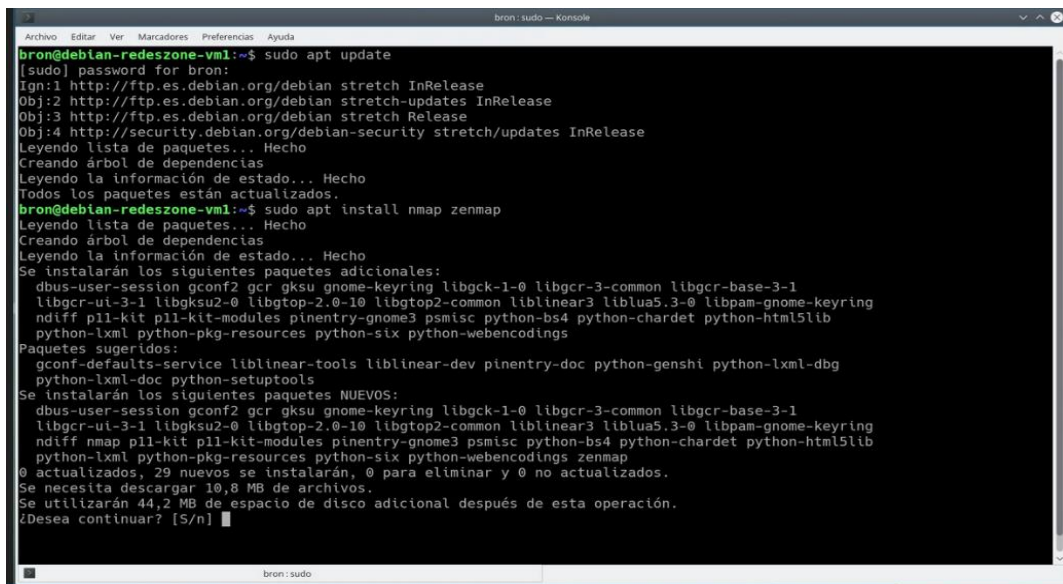
```
sudo apt update
```

```
sudo apt install nmap zenmap
```

**Figura:** Elaboración propia



**Figura N° 133. Instalación Zenmap en Linux Kubuntu**

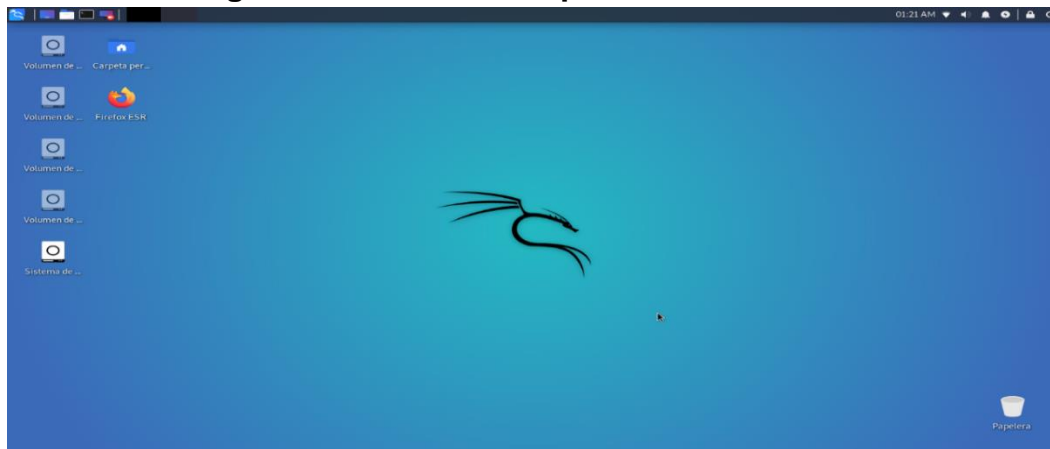


```
bron@deblan-redeszone-vm1:~$ sudo apt update
[sudo] password for bron:
Ign:1 http://ftp.es.debian.org/debian stretch InRelease
Obj:2 http://ftp.es.debian.org/debian stretch-updates InRelease
Obj:3 http://ftp.es.debian.org/debian stretch Release
Obj:4 http://security.debian.org/debian-security stretch/updates InRelease
Leyendo lista de paquetes... Hecho
Creando árbol de dependencias
Leyendo la información de estado... Hecho
Todos los paquetes están actualizados.
bron@deblan-redeszone-vm1:~$ sudo apt install nmap zenmap
Leyendo lista de paquetes... Hecho
Creando árbol de dependencias
Leyendo la información de estado... Hecho
Se instalarán los siguientes paquetes adicionales:
  dbus-user-session gconf2 gcr gksu gnome-keyring libgck-1-0 libgcr-3-common libgcr-base-3-1
  libgcr-ui-3-1 libgksu2-0 libgtop-2.0-10 libgtop2-common liblinear3 liblua5.3-0 libpam-gnome-keyring
  ndiff p11-kit p11-kit-modules pinentry-gnome3 psmisc python-bs4 python-chardet python-html5lib
  python-lxml python-pkg-resources python-six python-webencodings
Paquetes sugeridos:
  gconf-defaults-service liblinear-tools liblinear-dev pinentry-doc python-genshi python-lxml-dbg
  python-lxml-doc python-setuptools
Se instalarán los siguientes paquetes NUEVOS:
  dbus-user-session gconf2 gcr gksu gnome-keyring libgck-1-0 libgcr-3-common libgcr-base-3-1
  libgcr-ui-3-1 libgksu2-0 libgtop-2.0-10 libgtop2-common liblinear3 liblua5.3-0 libpam-gnome-keyring
  ndiff nmap p11-kit p11-kit-modules pinentry-gnome3 psmisc python-bs4 python-chardet python-html5lib
  python-lxml python-pkg-resources python-six python-webencodings zenmap
0 actualizados, 29 nuevos se instalarán, 0 para eliminar y 0 no actualizados.
Se necesita descargar 10,8 MB de archivos.
Se utilizarán 44,2 MB de espacio de disco adicional después de esta operación.
¿Desea continuar? [S/n]
```

**Fuente:** Elaboración propia

En la figura N° 133, se puede ver la instalación de Zenmap en Linux para visualizar la red de área local vía visual.

**Figura N° 134. Sistema operativo Kali Linux**

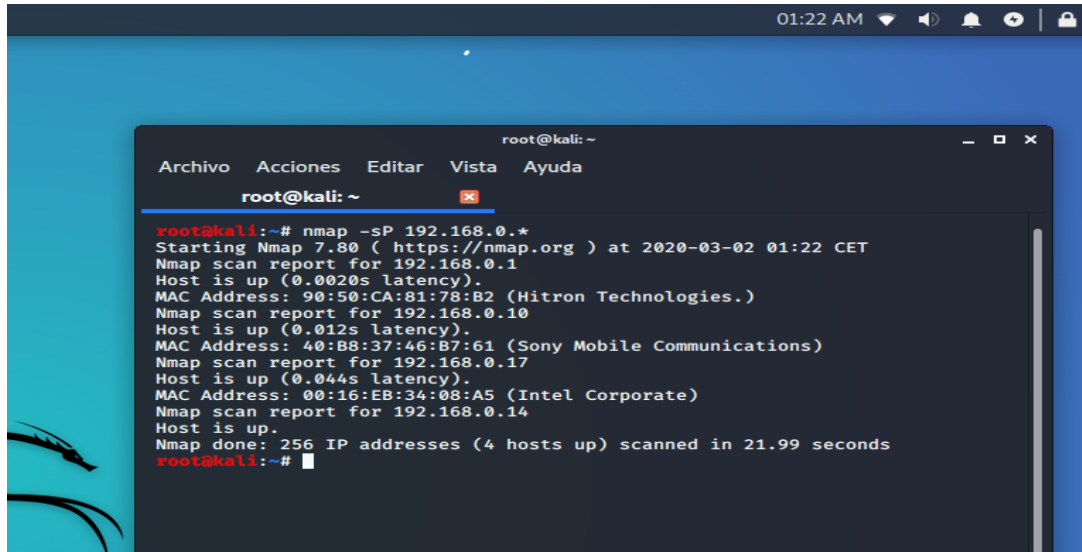


**Fuente:** Elaboración propia

Como se puede ver en la figura N° 134, el sistema operativo Kali Linux, se puede realizar el escaneo de la red, utilizando consola y línea de comandos de nmap.

Se tiene el escaneo de cuatro ip como se muestra en la figura N° 135

**Figura N° 135. Sistema operativo Kali Linux línea de comandos nmap**



```
root@kali: ~  
Archivo Acciones Editar Vista Ayuda  
root@kali: ~  
root@kali:~# nmap -sP 192.168.0.*  
Starting Nmap 7.80 ( https://nmap.org ) at 2020-03-02 01:22 CET  
Nmap scan report for 192.168.0.1  
Host is up (0.0020s latency).  
MAC Address: 90:50:CA:81:78:B2 (Hitron Technologies.)  
Nmap scan report for 192.168.0.10  
Host is up (0.012s latency).  
MAC Address: 40:B8:37:46:B7:61 (Sony Mobile Communications)  
Nmap scan report for 192.168.0.17  
Host is up (0.044s latency).  
MAC Address: 00:16:EB:34:08:A5 (Intel Corporate)  
Nmap scan report for 192.168.0.14  
Host is up.  
Nmap done: 256 IP addresses (4 hosts up) scanned in 21.99 seconds  
root@kali:~#
```

**Fuente:** Elaboración propia

Nmap ha sido diseñada para permitir a administradores de sistemas y a usuarios realizar auditorías de seguridad de redes para determinar qué servidores se encuentran activos y qué servicios ofrecen.

Nmap, cuyo nombre significa mapeador de redes, es software libre y puede redistribuirse y/o modificarse bajo los términos de la Licencia Publica General GNU. la que puede bajarse de la página web oficial es <http://nmap.org> tanto como para sistemas operativos Linux y Windows.

### **Zenmap**

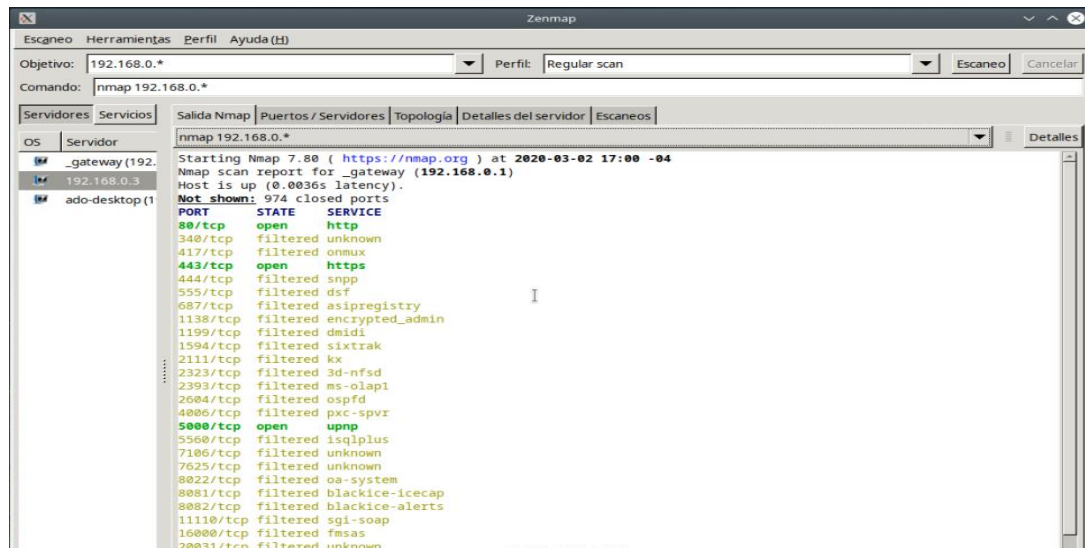
Zenmap es la interfaz gráfica oficial de nmap, válida tanto para Windows como para distribuciones Linux y otros sistemas MAC OS, BSD es gratuita y de código abierto más intuitiva para los usuarios que no conocen nmap y sus posibilidades y por otro lado, proporciona más opciones de ejecución a los usuarios más avanzados.

## Instalación

Zenmap está disponible en el repositorio de distribuciones Linux y la podemos instalar directamente desde Synaptic o línea de comandos para su instalación.

Zenmap escaneo de red 192.168.0.\* en comando nmap 192.168.0.\* y en escaneo seleccionamos regular scan como se muestra a continuación.

Figura Nº 136. Sistema operativo Linux Kubuntu modo grafico

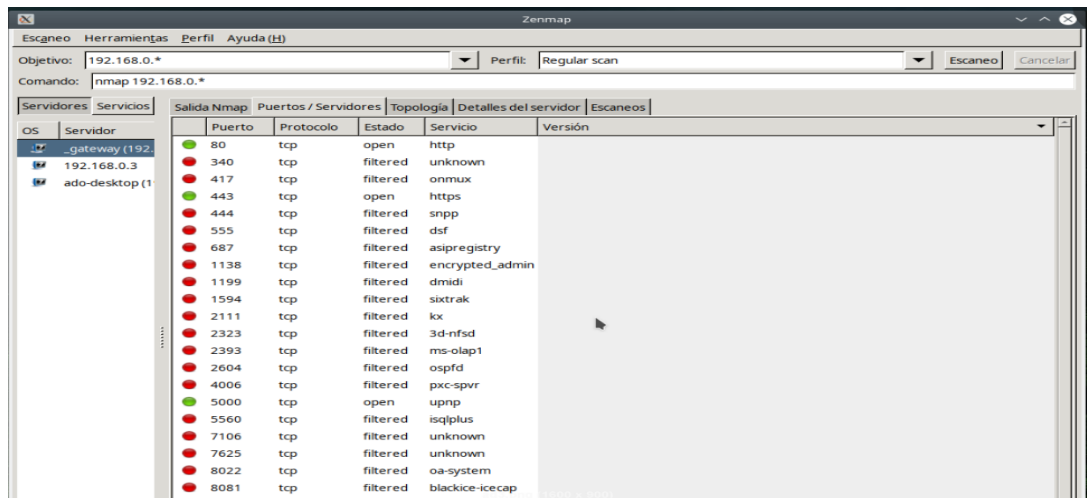


```
Starting Nmap 7.80 ( https://nmap.org ) at 2020-03-02 17:00 -04
Nmap scan report for _gateway (192.168.0.1)
Host is up (0.0036s latency).
Not shown: 974 closed ports
PORT      STATE SERVICE
80/tcp    open  http
340/tcp   filtered unknown
417/tcp   filtered onmux
443/tcp   open  https
444/tcp   filtered snpp
555/tcp   filtered dsf
687/tcp   filtered asipregistry
1138/tcp  filtered encrypted_admin
1199/tcp  filtered dmidi
1594/tcp  filtered sixtrak
2111/tcp  filtered kx
2323/tcp  filtered 3d-nfsd
2393/tcp  filtered ms-olap1
2604/tcp  filtered ospfd
4006/tcp  filtered pxc-spvr
5000/tcp  open  upnp
5560/tcp  filtered isqlplus
7106/tcp  filtered unknown
7625/tcp  filtered unknown
8022/tcp  filtered oa-system
8081/tcp  filtered blackice-icecap
8082/tcp  filtered blackice-alerts
11110/tcp filtered sgi-soap
16000/tcp filtered fmsas
20031/tcp filtered unknown
```

Fuente. Elaboración propia

Se muestra salida Zenmap los puertos y su estado activo o apagado verde encendido rojo apagado como se muestra a continuación.

Figura N° 137. Zenmap escaneo de puertos estados on/off



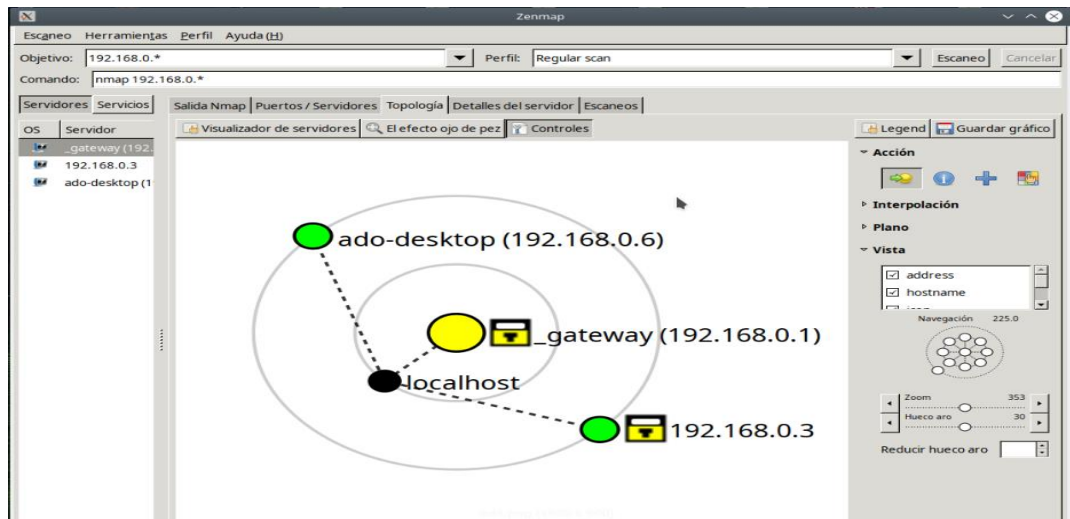
The screenshot shows the Zenmap interface with a port scan completed. The main window displays a table of scan results for the target 192.168.0.\*. The table has columns for OS, Servidor, Puerto, Protocolo, Estado, Servicio, and Versión. The scan results are as follows:

OS	Servidor	Puerto	Protocolo	Estado	Servicio	Versión
	gateway (192.168.0.1)	80	tcp	open	http	
	192.168.0.3	340	tcp	filtered	unknown	
	192.168.0.3	417	tcp	filtered	onmux	
	ado-desktop (192.168.0.6)	443	tcp	open	https	
	192.168.0.3	444	tcp	filtered	snpp	
	192.168.0.3	555	tcp	filtered	dsf	
	192.168.0.3	687	tcp	filtered	asipregistry	
	192.168.0.3	1138	tcp	filtered	encrypted_admin	
	192.168.0.3	1199	tcp	filtered	dmidi	
	192.168.0.3	1594	tcp	filtered	sixtrak	
	192.168.0.3	2111	tcp	filtered	kx	
	192.168.0.3	2323	tcp	filtered	3d-nfsd	
	192.168.0.3	2393	tcp	filtered	ms-olap1	
	192.168.0.3	2604	tcp	filtered	ospfd	
	192.168.0.3	4006	tcp	filtered	pxc-svpr	
	192.168.0.3	5000	tcp	open	upnp	
	192.168.0.3	5560	tcp	filtered	isqplus	
	192.168.0.3	7106	tcp	filtered	unknown	
	192.168.0.3	7625	tcp	filtered	unknown	
	192.168.0.3	8022	tcp	filtered	oa-system	
	192.168.0.3	8081	tcp	filtered	blackice-icap	

Fuente: Elaboración propia

Topología de la red auditada como se muestra a continuación: puerta de enlace y ip en la red cableada y adaptador wifi.

Figura N° 138. Zenmap Topología de la red LAN



Fuente. Elaboración propia

#### **4.3. Gestión de servicios específicos en edificios.**

De tal manera se tendrá las aplicaciones citadas, dispositivos y sistemas de automatización y gestión son instalados en el edificio con el sistema inmótico. En el cual en estas instalaciones se tiene, el aumento del confort y la seguridad de los usuarios del edificio.

Para los copropietarios del edificio contará con una importante mejora de sus niveles de confort y seguridad. El personal de mantenimiento del edificio, reducirá sus tiempos de trabajo gracias a la información almacenada y el aviso ante posibles desperfectos.

## CAPITULO V

### 5. COSTOS Y BENEFICIOS

A continuación, se detalla los costos de materiales utilizados para el proyecto del Sistema Inmótico caso: Edificio Casa Blanca.

**TABLA Nº 2**  
**COSTOS DE MATERIALES PARA EL PROYECTO**  
**SISTEMA INMÓTICO PARA LA SEGURIDAD DE INMUEBLE**  
**CASO: EDIFICIO CASA BLANCA UBICADO EN LA ZONA SUR**  
**DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ**

EQUIPOS SISTEMA INMÓTICO	UNIDAD	COSTO Bs
Router sisco 1841	1	345.43
Router Contred Wireless	1	30
Router Contred Wireless	1	30
Router Tp-link Wireless	1	350
DVR Dawa de 4 canales de entrada	1	350
Cámaras más balun	4	836
Disco duro HDD 1T de capacidad	1	320
Fuente 12v DC 3Amp	1	75
Cable UTP Cat5e 100mt	1	130
Batería 12Vdc 7Amp	1	200
Transformador 12Vac punto medio 3Amp	1	70
Circuito armado de luz de emergencia	1	45
Sensor de movimiento	4	240
sensor de fotoeléctrico	3	225
cable de cobre Numero 14 AWG 100mt	1	230
cable de cobre Numero 12 AWG 100mt	1	320
tubo redondo 2mt	60	120
cable ducto plano	25	300
pc coreduo2	2	500
Logo 230RC	1	879.33
circuitos adicionales	1	20
Switch 16 puertos D-Link Des-1016D	1	70
Conectores RJ45	60	60
Costos de instalación	1 persona	3000
<b>TOTAL</b>		<b>5305.43</b>

**Fuente:** Elaboración Propia

**TABLA Nº 3**  
**DETALLE DEL SOFTWARE UTILIZADO PARA EL PROYECTO**

Cantidad	Descripción	Dato	Licencia	Detalle	Otros	Opciones
1	Openmediavault		libre	Linux		
1	PBX		libre	Linux		
1	nmap		libre	Linux		
1	Zenmap		libre	Linux		
1	Kubuntu		libre	Linux		
1	LibreCad		libre	Linux		
1	KidCad		libre	Linux		
1	Qelectro Tech		libre	Linux		
1	Draw.io		libre			
1	OpenWrt Wireless		libre	Linux	Firware	Actualización Router
1	Logosoft	De pago	Trial Windows	Trial Linux	Dispositivo	Siemens

**Fuente:** Elaboración Propia

## CAPITULO VI

### 6. PRUEBAS Y RESULTADOS

#### 6.1. Pruebas y resultados del Sistema Inmótico

A continuación, veremos las pruebas y resultados del sistema en funcionamiento sensor de movimiento instalación del dispositivo sensor de acuerdo a esquema eléctrico y el resultado es automatizar el encendido de luz cuando existe movimiento encenderá en un tiempo ajustado de luz ya determinado para su uso adecuado a su necesidad.

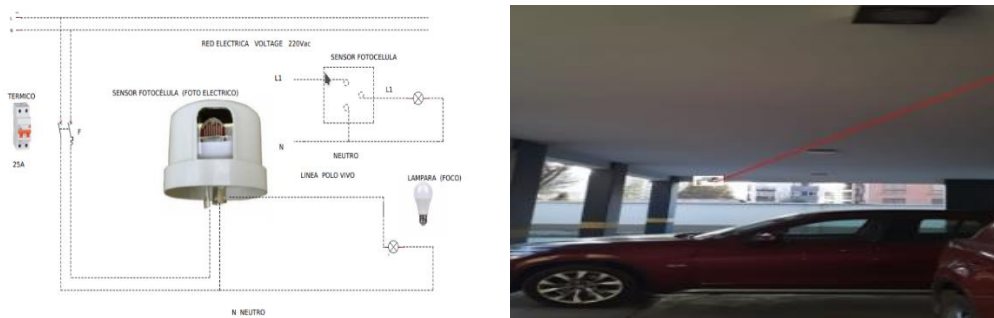
**Figura N° 139. Dispositivos de sensor**



**Fuente:** Elaboración propia

El sensor foto eléctrico encenderá de forma automática al testear la oscuridad como se muestra en la figura para los garajes A y B del Edificio Casa Blanca.

**Figura N° 140. Sensor foto eléctrico**



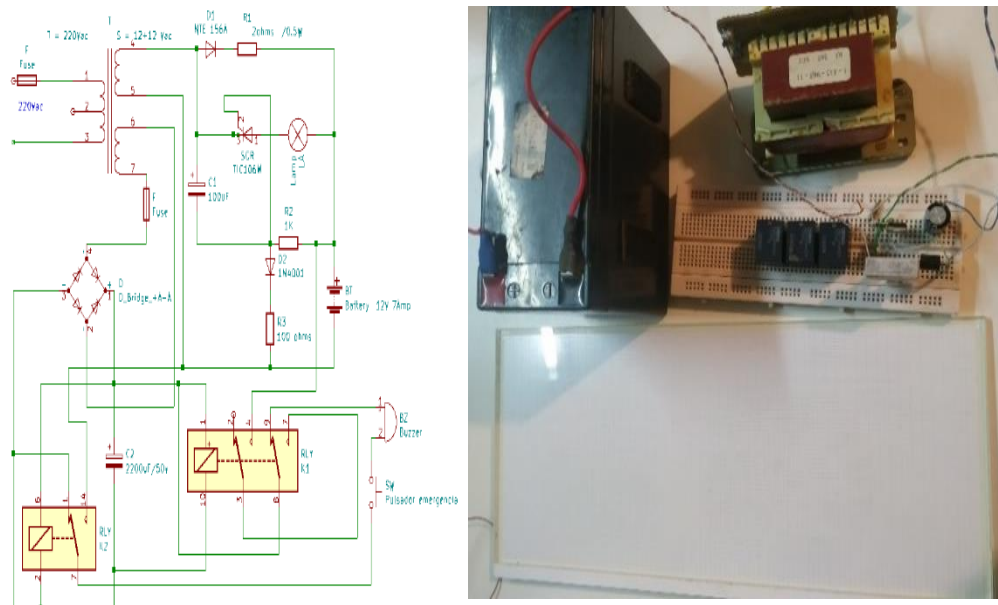
**Fuente:** Con datos para la elaboración propia



## 6.2. En el sistema de luz de emergencia

Se tiene el rediseño de le circuito por su estabilidad en el tiempo y durabilidad del circuito estable lo cual implica que cuando exista un corte dela red eléctrica el sistema de iluminación encenderá para no quedar en la oscuridad, mientras es rescatado por personal calificado del ascensor.

**Figura N° 141. Sistema luz de emergencia**

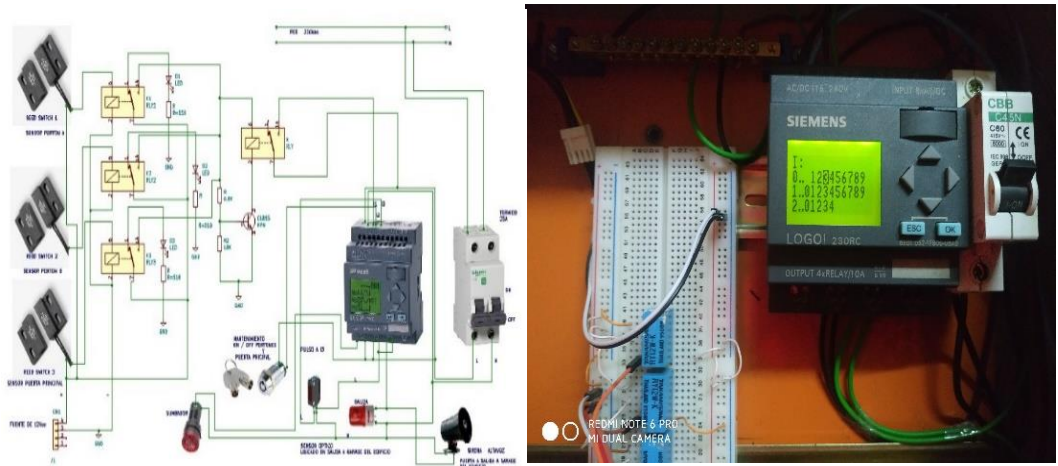


**Fuente:** Elaboración propia

## 6.3. Sistema de alarma para portón y puerta principal alama temporizada

El cuadro de control indicará que puerta está abierta no cerrada para corregir este problema un indicador sonoro dará el aviso para cualquier puerta que este abierta también ay una alarma que esta temporizada racionada a las 23:00pm y desactivada a las 5:00am para testear la puerta de cristal que sale a los garajes del edificio.

**Figura N° 142. Sistema de alarma para portón**

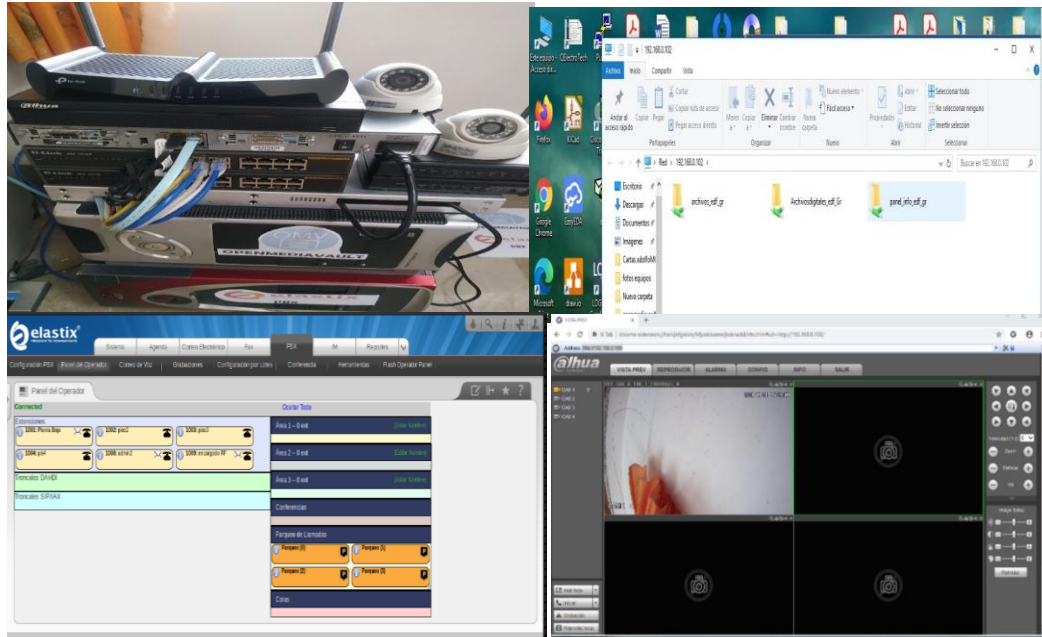


**Fuente:** Elaboración propia

#### **6.4. En la red de área local**

Se puede ver el sistema de red de área local con topología estrella los cuales estarán los servidores de central telefónica, servidor file OMV, cámaras de seguridad cctv y los routers repetidores para cubrir el área. También se puede ver las carpetas ya en la red carpeta puedan ser compartidas y personalizadas con usuario y contraseña para acceder a estas tener una cuenta, en la central telefónica el usuario estará asignado un numero interno por la cual el servidor le brindara el servicio para comunicarse con un interno ya existente, las cámaras de seguridad también piden verse con un usuario y contraseña asignados por él administrador Max. Acceso de usuario: 128 usuarios en red para ver su cuenta usuario y contraseña

**Figura N° 143. Red de área local**



**Fuente:** Elaboración propia

## 6.5. El adaptador telefónico linksys

El Linksys PAP2T es un adaptador de VoIP con el que puede tener hasta 2 líneas de teléfono por IP que le permite realizar llamadas a través de Internet o Voz sobre IP (VOIP) con excelente calidad a la cual se le asignó una cuenta para su funcionamiento en el sistema interface para configurar el linksys como se muestra en la figura N° 144.

**Figura N° 144, adaptador telefónico linksys**

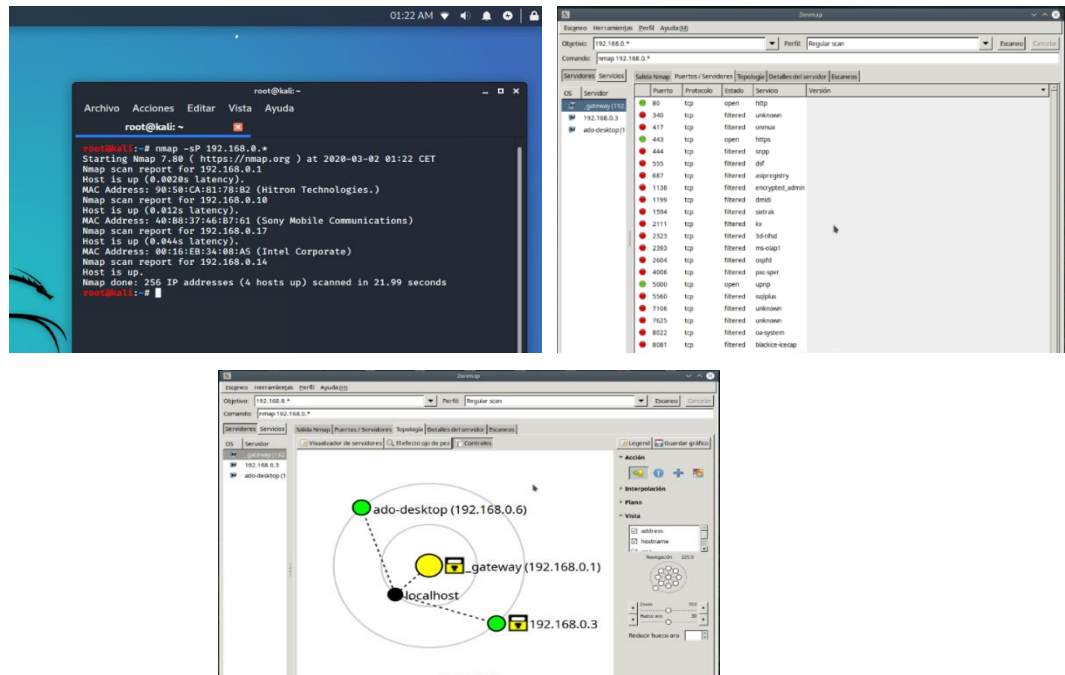


**Fuente:** Elaboración propia

## 6.6. Pruebas de seguridad se utilizó Nmap y zenmap

Para realizar la auditoria de las ip y puertos abiertos del sistema de red local implementado visualizar también de forma visual como se muestra en la figura N° 145.

Figura N° 145. Pruebas de seguridad



Fuente: Elaboración propia

## 6.7. Resultados de la propuesta del proyecto

A continuación, se realiza un detalle de la comparación de precios para demostrar que el proyecto en la parte de costos es viable como una alternativa de solución para el Edificio Casa Blanca para que puedan implementar el sistema inmotico para la seguridad del edificio.

**TABLA Nº 4**  
**COSTOS DEL SISTEMA INMÓTICO PROPUESTO**

<b>EQUIPOS SISTEMA INMÓTICO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>COSTO Bs</b>
Router sisco 1841	1	345.43
Router Contred Wireless	1	30
Router Contred Wireless	1	30
Router Tp-link Wireless	1	350
DVR Dawa de 4 canales de entrada	1	350
Cámaras más balun	4	836
Disco duro HDD 1T de capacidad	1	320
Fuente 12v DC 3Amp	1	75
Cable UTP Cat5e 100mt	1	130
Batería 12Vdc 7Amp	1	200
Transformador 12Vac punto medio 3Amp	1	70
Circuito armado de luz de emergencia	1	45
Sensor de movimiento	4	240
sensor de fotoeléctrico	3	225
cable de cobre Numero 14 AWG 100mt	1	230
cable de cobre Numero 12 AWG 100mt	1	320
tubo redondo 2mt	60	120
cable ducto plano	25	300
pc coreduo2	2	500
Logo 230RC	1	879.33
circuitos adicionales	1	20
Switch 16 puertos D-Link Des-1016D	1	70
Conectores RJ45	60	60
Costos de instalación	1 persona	3000
<b>TOTAL</b>		<b>5305.43</b>

**Fuente:** Elaboración propia

En la siguiente tabla podemos apreciar equipos característicos y marcas reconocidas que se tiene a continuación

**TABLA Nº 5**  
**COSTO DEL SISTEMA INMÓTICO EN EL MERCADO**

<b>EQUIPOS SISTEMA INMÓTICO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>COSTO Bs</b>
Router sisco CISCO2911-V/K9	1	2475
Router Wireless	1	350
Router Wireless	1	350
Router Tp-link Wireless	1	450
DVR Dawa de 4 canales de entrada	1	450
Cámaras más balun	4	836
Disco duro HDD 1T de capacidad	1	320
Fuente 12v DC 3Amp	1	120
Cable UTP Cat5e 100mt	1	250
Batería 12Vdc 7Amp	1	240
Transformador 12Vac punto medio 3Amp	1	70
Circuito armado de luz de emergencia	1	200
Sensor de movimiento	4	240
sensor de fotoeléctrico	3	225
cable de cobre Numero 14 AWG 100mt	1	400
cable de cobre Numero 12 AWG 100mt	1	600
tubo redondo 2mt	60	120
cable ducto plano	25	300
File server NAS marca QNAP	1	900
Central telefónica	1	800
Zelio Logic Wireless	1	2800
Cables adicioneles para interface	1	800
Switch 16 puertos D-Link Des-1016D	1	300
Conectores RJ45	70	70
Costos de instalación	2 personas	8000
<b>TOTAL</b>		<b>19666</b>

Comparando las dos tablas de precios podemos visualizar las diferencias en ambas, en el resultado global, que nos dará una mejor decisión al momento de realizar la inversión.

## **6.8. Dispositivos de la red local para optimizar costos, se tiene los siguientes:**

### **Router**

Se puede reutilizar un router actualizando su firmware soporte lógico de más bajo nivel que controla los circuitos electrónicos de un dispositivo de cualquier tipo. También reduciendo el costo reutilizando router sin soporte de la marca, el cual se podrá utilizar el router para el proyecto actualizando firmware ya que el soporte es basado en software libre OpenWRT en Linux, para reemplazar el software original de nuestro router.

### **Software libre Central telefónica PBX**

Linux es un sistema operativo gratuito y de software libre, Asterisk es esencialmente el padre de todas las soluciones de VoIP y PBX de código abierto en nuestro caso Elastix central telefónica para nuestra red local.

### **Servidor file**

Para un servidor de archivos NAS existen varios servidores FILE marcas y capacidad de almacenamiento. El cual significa un costo, en el caso se utiliza un ordenador coreduo 2. El software libre da la opción de convertirlo en un servidor file, en este caso openmediavault que está basado en debían y por tanto con soporte en el tiempo. Reduciendo costos de licencias al ser libre.

### **El sistema operativo Linux**

Un sistema operativo consiste en varios programas fundamentales que necesita el ordenador para poder comunicar y recibir instrucciones de los usuarios, lo cual tiene licencia libre open source lo cual nos significa un ahorro al no ser software de pago.

Al final como se ve en los puntos anterior mente mencionados, el proyecto del sistema inmotico es viable para la implementación en el Edificio Casa Blanca.

## CAPITULO VII

### 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### Conclusiones

El Sistema Inmótico es un proceso en el cual ayudara a la seguridad del Edificio Casa Blanca brindándole, comunicación y comodidad a sus habitantes.

La automatización del encendido manual de lámparas, que se desarrolló y planificado con el sensor de movimiento y fotocélula para el control, ofrece la comodidad a sus copropietarios del edificio Casa Blanca.

La elaboración de un indicador de cerrado de portón de garaje A y B y puerta principal más tono de indicador de puerta abierta en un tiempo determinado, para mostrar que la puerta está abierta, logró la atención para atender el cerrando la puertas para la seguridad del edificio.

El sistema cctv realizó el control y monitoreo de entradas de personas externas al Edificio Casa Blanca, logrando la seguridad, respecto en la integridad física de los habitantes y del inmueble brindándoles la protección de distintos agentes y factores que ponen en peligro la seguridad en los copropietarios del edificio

Con la central telefónica PBX para el uso de los copropietarios, mediante la aplicación en cualquier terminal o Tablet, con el usuario respectivo y número interno, designado para su respectivo uso, mediante red Wireless de cobertura local en el edificio, logró una comunicación rápida y fluida para enfrentar cualquier situación que se presente en el Edificio Casa Blanca.



Se logró que con un servidor de file OMV software libre Linux basado en debían para tener un servicio con carpetas compartidas y carpetas personales para cada copropietario, logra tener documentos tanto físico y magnético con sus respectivos respaldos de copias de seguridad, en caso de daños para los habitantes del edificio.

Tenemos que mencionar que la inmotica como integración de inmueble dentro de un sistema, es una tecnología que tiene que ser aprovechada en nuestro país por el cual implica un progreso tecnológico.

También en los últimos años este sistema es accesible para lograr su implementación. Asimismo, debemos mencionar que tanto como software y hardware se pueden utilizar programa de computador libre como Linux GNU y programas libres con licencia publica para realizar los diseños electrónicos y administrar servidores de archivos con aplicaciones libres y licencias GNU distribuciones libres para su implementación y también obtener soporte de estas distribuciones en el tiempo garantizando su funcionalidad.

## **Recomendaciones**

Para mantener el proyecto, se debe tomar las siguientes consideraciones para lograr su vida útil a largo plazo.

Realizar la capacitación al personal para que administrar los servicios y logre operar y revisar tanto equipo de CCTV y PBX, OMV administrar los servicios.

Planificar mantenimientos programados tanto hardware y software y tener el sistema operativo actualizado, tener actualizado el firmware del router y si hay nuevas actualizaciones para mayor seguridad, actualizar OMV nuevos paquetes según lo requiera.

Mantenimiento preventivo dispositivos electrónicos como sensores y dispositivos programables como logo y mantenimiento de baterías del sistema de iluminación de emergencia para el elevador para lograr que se pueda sostener a largo plazo la vida útil.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

Alabau A. y Riera J. , (1992) Teleinformática y redes de computadores, Barcelona, Ed. Marcombo Boixereau

BOYLESTAD NASHESKY, Robert L. ,(2003) Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos. Edición Nro 8 Editorial Pearson Educación.

Cerver A.F. (1993) INSTALACIONES DOMESTICAS E INDUSTRIALES. Ideas prácticas. Copyright.

Domótica e Inmótica. Viviendas y edificios inteligentes. Romero,C ; Vázquez, F; De castro, C. Editorial Ra-Ma. ISBN 84-7897-653-1.

Delia Álvarez Alba y Beatriz Castroviejo Avendaño junio de 2009 “IMPLEMENTACIÓN DE REDES DOMÓTICAS EN LOS HOTELES” (La Domótica aplicada a la Gestión Técnica de Edificios Inteligentes).

Instalaciones automatizadas en Viviendas y edificios. Molina, L; Ruiz, J. McGrawHill. ISBN 84-481-9946-4.

Murdick, Robert y Munson, John C. (2000). Sistemas de información administrativa. México: Prentice Hall, p. 48.

Maloney Timothy, (1997) Electrónica Industrial Moderna. Edición Nro.3 Editorial: Prentice Hall, México ISBN: 9789688808474.

Maloney Timothy, (2006) Electrónica Industrial Moderna. Edición Nro.5 Editorial: Pearson, ISBN:9789702606697.

MORA, Hector. Manual del vigilante de seguridad. Editirial Club Univeritario. Madrid. <http://www.inpec.gov.co> , <http://definicion.de/seguridad/>

OGATA, Katsohiko, (2010) Ingeniería de control moderna. Edición Nro. 5  
Editorial: Pearson Education.

ISO (2015) Traducción oficial [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)

Pérez Porto Julián y María Merino. Publicado: 2009. Actualizado: 2009.  
Definición de edificio (<https://definicion.de/edificio/>)

Ucha Florencia Sitio: Definición ABC, Fecha: abril. 2013 URL:  
<https://www.definicionabc.com/general/edificio.php>

## **SITIOS WEB VISITADOS**

<http://isa.uniovi.es/docencia/AutomEdificios/transparencias/generalidades.pdf>

<https://unicrom.com/luz-de-emergencia-con-scr-y-bateria-recargable/>

<https://sourceforge.net/projects/issabelpbx/>

<http://www.electronica2000.com/variados/luzdeemer9.htm>

<https://www.issabel.org/>

<http://elastixtech.com/tutoriales-de-elastix/entrenamiento-elastix/>

[www.qelectrotech.org](http://www.qelectrotech.org)

<https://www.netacad.com/courses/packet-tracer>

<http://ramonroque.com/Materias/pooTec.htm>

[www.orona.es](http://www.orona.es)

<http://www.jycbolivia.com>

[www.officemuseum.com](http://www.officemuseum.com)

[www.ibnorca.org](http://www.ibnorca.org)

[www.siemens.com/logo/](http://www.siemens.com/logo/)

<https://www.cisco.com>

[www.tigre.com.bo](http://www.tigre.com.bo)

<http://gismart.com.bo>

[www.electrored.com.bo](http://www.electrored.com.bo)

<https://www.openmediavault.org/>

<https://router-network.com/es/tp-link-router-login>

[www.dlink.com](http://www.dlink.com)

<http://www.semicon.toshiba.co.jp/eng>

# **A N E X O S**

**ANEXO N° 1. EDIFICIO CASA BLANCA**





## ANEXON° 2. DISEÑO ESTRUCTURAL EDIFICIO CASA BLANCA

**DISEÑO ESTRUCTURAL  
REPOSICION**




**PROPIETARIO:** EDGAR PEÑA DAZA  
SAMUEL VERA CARRASCO  
**ZONA:** CALACOTO  
**AVENIDA:** AV. GRAL INOFUENTES N° 1465  
**COD. CAT.:** 02-01-44-08-02

Ing. Fernando R. Martínez Riveros  
INGENIERO CIVIL  
S.I.B.  
11/2011

**LA PAZ - BOLIVIA**  
11/2011

**ORIGINAL**



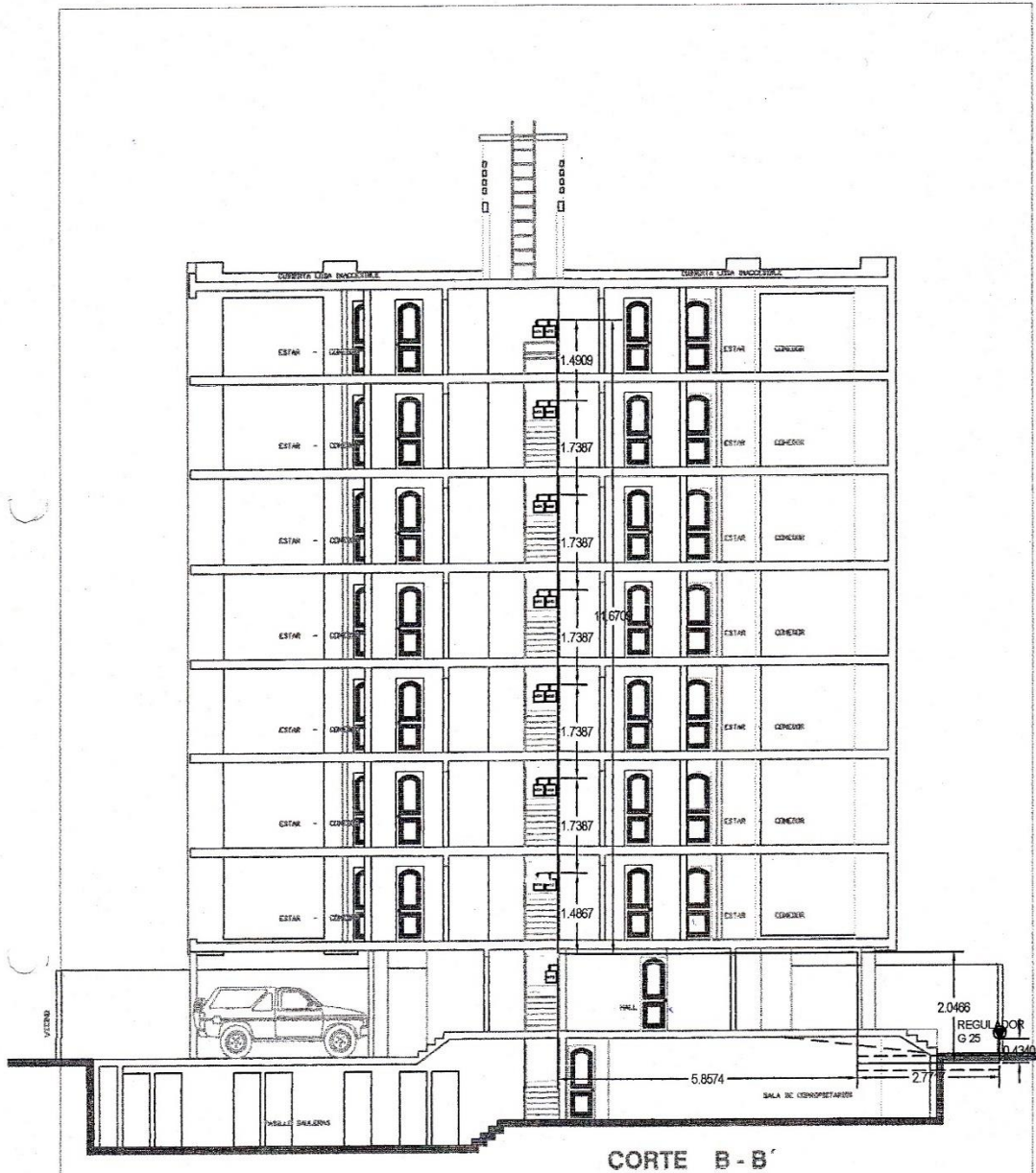
**SOCIEDAD DE INGENIEROS DE BOLIVIA  
DEPARTAMENTAL LA PAZ  
SELLO DE CONFORMIDAD**

Trámite N° 80055  
Fecha 17-02-2011  
El sello .....  
al representado por  
la SIB-LP con R.N.L. 14228  
El profesional proyectista Jorge Guzmán R. Martínez R.  
que firma el presente proyecto está habilitado para el ejercicio  
legal de la profesión de Ingeniero... Civil... y registrado  
con el RNI... 6984... en el Registro Nacional de Ingenieros  
(Ley 1449 del 15 de febrero de 1993).  
La SIB-LP no asume ninguna responsabilidad sobre el contenido del  
proyecto, ya que la elaboración y el contenido del mismo son de total  
responsabilidad del profesional proyectista.

Mario Antonio Galindo Queralt  
INGENIERO CIVIL  
R.N.L. 14228

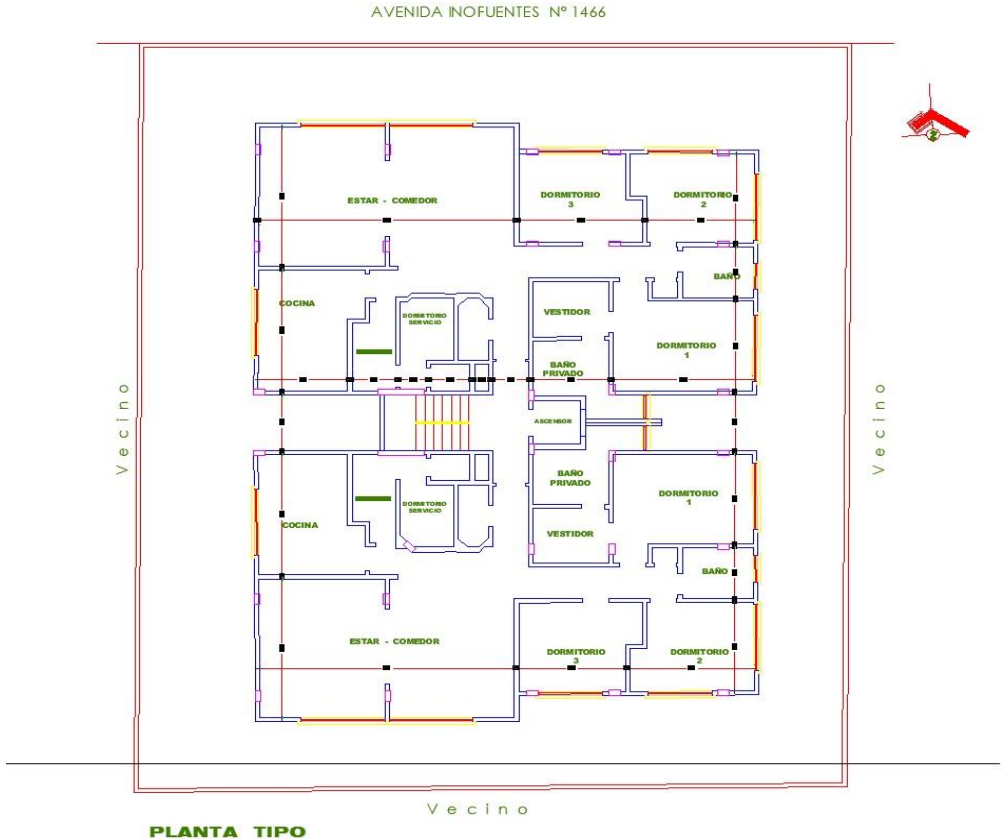
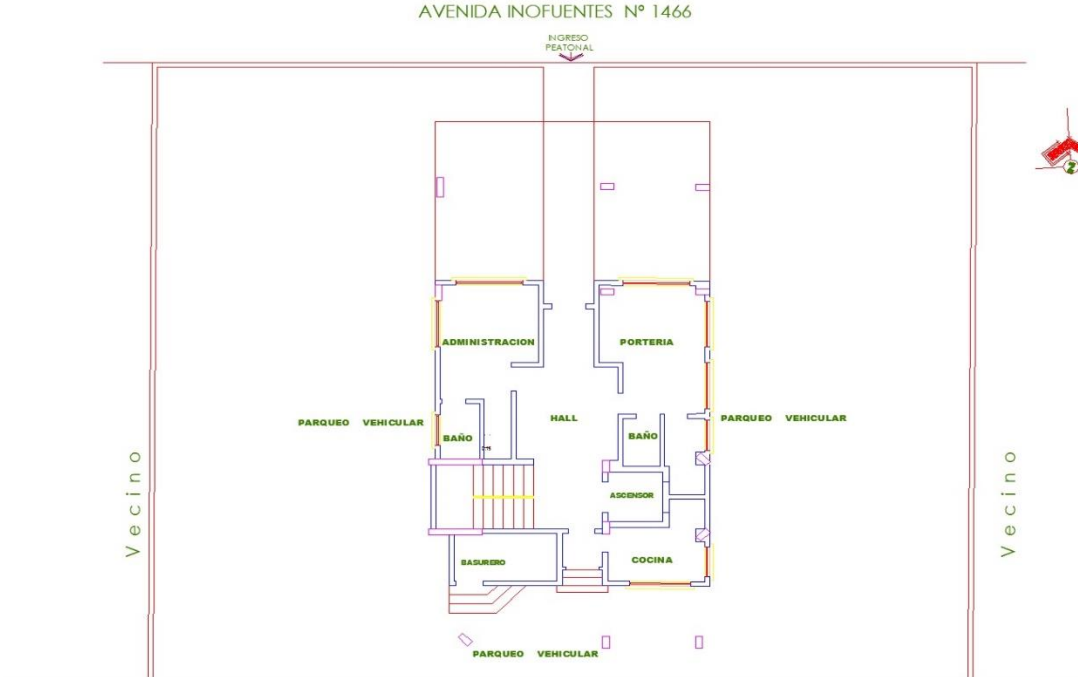


# ANEXO N°3. PLANO DEL EDIFICIO CASA BLANCA

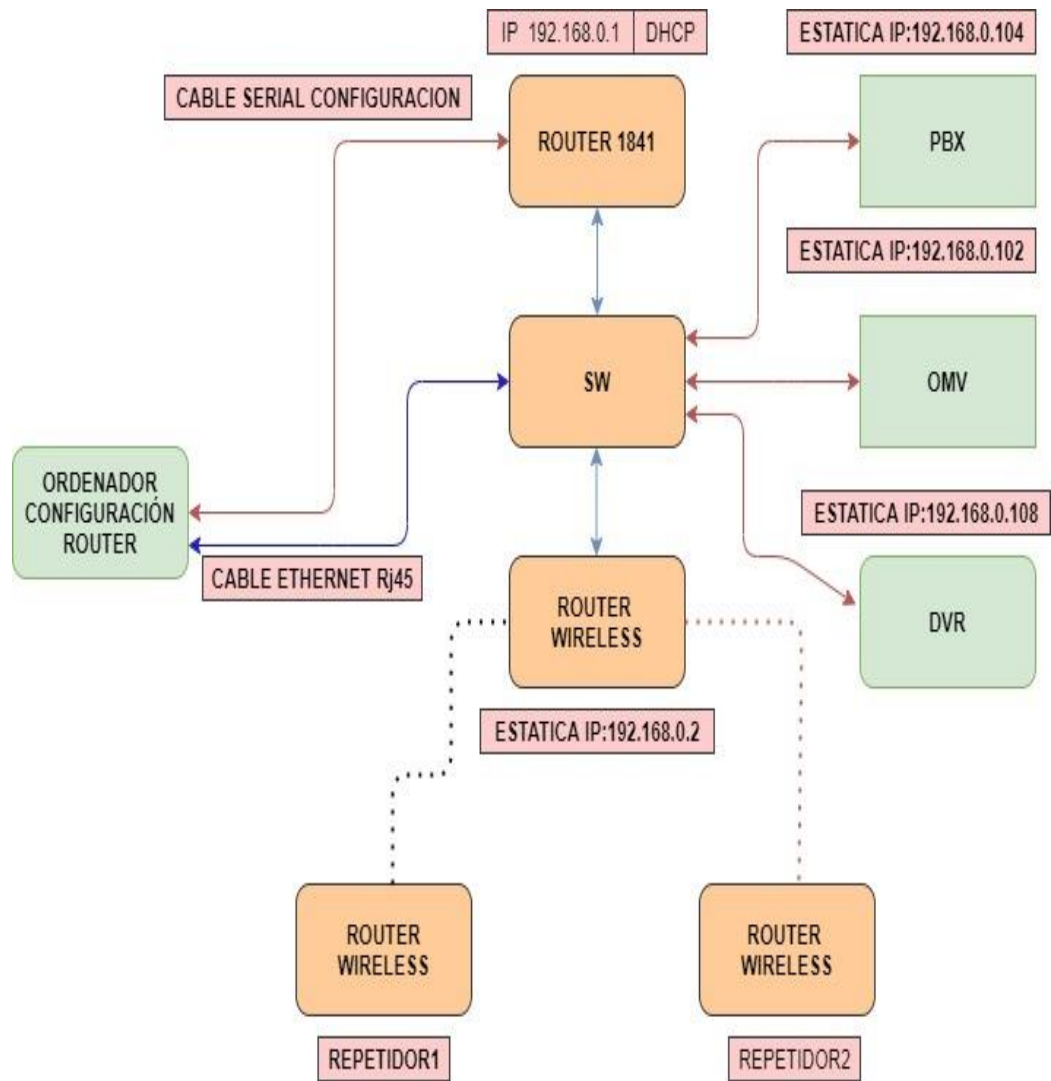


<p>→ TUBO PRINCIPAL CON INDICACION DIRECCION DEL FLUJO</p> <p>—E— UNION PARA SOLDADURA CAPILAR</p> <p>— UNION SOLDADA</p> <p>↑ ACCESORIO SOLDADO</p> <p>⊗ VALVULA DE MANDO DEL APARATO</p> <p>⊕ REGULADOR</p> <p>⊗ ORGANIO DE CORTE (Válvula de cierre)</p> <p>— TUBERIA FUERA DEL SUELO</p> <p>- - - CANALIZACION ENTERRADA</p>		<p>— CONEXION DE TUBERIA EN DERIVACION</p> <p>— TUBERIA CON FORRO</p> <p>— UNION ROSCADA</p> <p>⊔ TAPON</p> <p>[M] MEDIDOR</p> <p>⊘ REDUCCION</p> <p>⊕ TEE</p> <p>⊘ CODO</p> <p>S SUBE LINEA DE GAS</p> <p>B BAJA LINEA DE GAS</p>		<p>EMPRESA INSTALADORA:</p> <p style="text-align: center;"><b>MANINGAS</b></p>	
<p>PROYECTISTA</p> <p>ING. MARIO CABRERA T.</p>		<p>EDIFICIO MULTIFAMILIAR "CASA BLANCA"</p> <p>USUARIO: SAMUEL VERA CARRASCO</p> <p>DIRECCION: c/ GENERAL INFANTES N° 1400</p>		<p>1 : 100</p> <p>ENERO 2012</p>	
<p>SIMBOLOGIA UTILIZADA</p>		<p>CORTE B-B</p>			

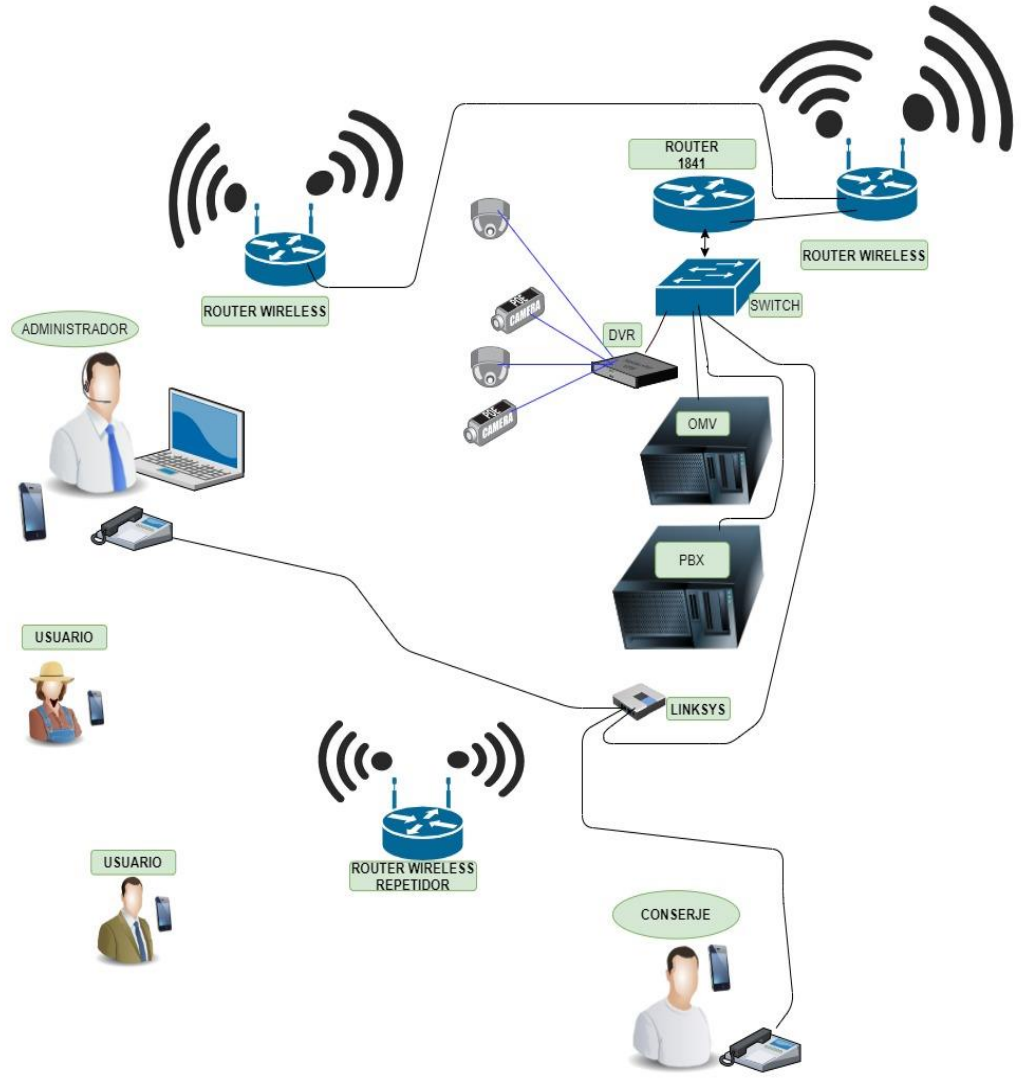
# ANEXO N° 4. PLANO EDIFICIO CASA BLANCA



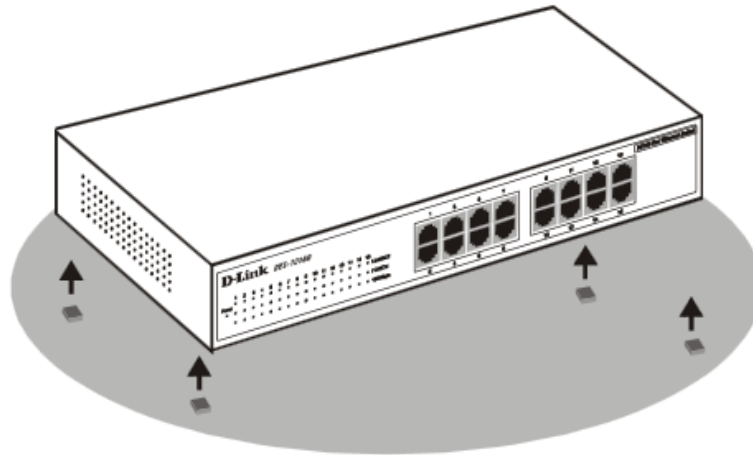
## ANEXO N°5. DIAGRAMA EN BLOQUES DE EQUIPOS



# ANEXO N° 6. EQUIPAMIENTO EN FUNIONAMIENTO OMV,PBX,CCTV



**ANEXO N° 7. SWITCH D-LINK NO ADMINISTRABLE 16-PORT 10/100  
ETHERNET**



**Fast Ethernet Switch installed on a Desktop or Shelf**

***TECHNICAL SPECIFICATION***

<b>General</b>	
Standards	IEEE 802.3 10BASE-T Ethernet IEEE 802.3u 100BASE-TX Fast Ethernet
Protocol	CSMA/CD
Data Transfer Rate	Ethernet: 10Mbps (half duplex), 20Mbps (full-duplex) Fast Ethernet: 100Mbps (half duplex), 200Mbps (full- duplex)
Topology	Star
Network Cables	10BASE-T: 2-pair UTP Cat. 3,4,5, EIA/TIA- 568 100-ohm STP 100BASE-TX: 2-pair UTP Cat. 5, EIA/TIA-568 100-ohm STP
Number of Ports	16 x 10/100Mbps Auto-MDI ports
<b>Physical and Environmental</b>	
AC inputs	100 to 240 VAC, 50 or 60 Hz internal universal power supply
Power Consumption	6 watts. (max.)
Temperature	Operating: 0° ~ 40° C, Storage: -10° ~ 70° C
Humidity	Operating: 10% ~ 90%, Storage: 5% ~ 90%
Dimensions	280(W) × 180(D)× 44(H) mm
EMI:	FCC Class A, CE Mark Class A, VCCI Class A
Safety	CUL

## ANEXO N° 8. DVR MARACA DAHUA 4 CANALES 720P MODELO DHI-XVR5108HS-S2



Dvr Dahua 4 Canales 720p  
Hcvr4104h-s3  
1080p 4ch Hdmi Vga Nvr



- **SISTEMA**

- Procesador principal: Procesador integrado
- Sistema operativo: LINUX incrustado

- **VIDEO Y AUDIO**

- Entrada de cámara analógica: 4/8/16 Canal, BNC
- Cámara HDCVI: 4MP, 1080P @ 25 / 30fps, 720P @ 50 / 60fps, 720P @ 25 / 30fps
- Cámara AHD: 4MP, 1080P @ 25/30, 720P @ 25 / 30fps
- Cámara de televisión: 4MP, 1080P @ 25/30, 720P @ 25 / 30fps
- Entrada de cámara IP: 4 + 2/8 + 4/16 + 8 canales, cada canal hasta 5MP
- Entrada / salida de audio: 1/1, RCA
- Charla bidireccional: Reutilizar audio in / out, RCA

- **GRABACION**

- Compresión de video: H.264 + / H.264
- Resolución: 4M-N, 1080P, 1080N, 720P, 960H, D1, HD1, BCIF, CIF, QCIF
- Tasa de grabación: Corriente principal: 4M-N / 1080P (1 ~ 15 fps); 1080N / 720P / 960H / D1 / HD1 / BCIF / CIF / QCIF (1 ~ 25 / 30fps) Sub steram: D1 / CIF / QCIF (1 ~ 15fps)
- Bitrate de vídeo: 1 Kbps ~ 6144 Kbps por canal

- Modo de grabación: Manual, Programación (General, Continua), MD (Detección de video: Detección de movimiento, Pérdida de video, Manipulación), Alarma, Detener
- Intervalo de registro: 1 ~ 60 min (predeterminado: 60 min), Pre-record: 1 ~ 30 sec, Post-record: 10 ~ 300 sec
- **RED**
  - Interfaz: 1 puerto RJ-45 (100M)
  - Función de red: HTTP, HTTPS, TCP / IP, IPv4 / Ipv6, UpnP, RTSP, UDP, SMTP, NTP, DHCP, DNS, Filtro de IP, DDNS, FTP, Servidor de alarma, P2P, Búsqueda de IP (Compatible con cámara IP Dahua, DVR, NVS, etc.)
  - Max. Acceso de usuario: 128 usuarios
  - Teléfono inteligente: iPhone, iPad, Android
  - Interoperabilidad: ONVIF 16.12, Conforme CGI
- **ALMACENAMIENTO**
  - Disco duro interno: 2 puertos SATA, capacidad de hasta 8TB
  - Esata: N / A
- **ELECTRICO**
  - Fuente de alimentación: DC12V / 1.5<sup>a</sup>
  - El consumo de energía: <10W
- **AMBIENTAL**
  - Condiciones de operación: -10 ° C ~ + 45 ° C (+ 14 ° F ~ + 113 ° F), 10 ~ 90% HR
  - Condiciones de almacenaje: -20 ° C ~ + 70 ° C (-4 ° F ~ + 158 ° F), 0 ~ 90% RH
- **CONSTRUCCIÓN**
  - Dimensiones: 1U compacta, 260 × 236 × 48 mm (10.2 "× 9.3" × 1.9 ")
  - Peso neto: 0.75kg (1.7lb) (sin HDD)
  - Peso bruto: 1.5kg (3.3lb)
  - Instalación: Instalación de escritorio



## ANEXO N° 9

Serie Lite | DH-HAC-HDW1000M



# DH-HAC-HDW1000M

Camara HDCVI Globo Ocular 1MP IR

## HDCVI



- Max 30fps@720P
- Salida HD y SD conmutable
- Lente Fijo 2.8mm
- Max. Longitud de IR 30m, IR Inteligente
- IP67, DC12V



### Resumen del Sistema

Experimente el video 720P y la simplicidad de usar la infraestructura de cableado existente con HDCVI. La cámara HDCVI de la serie Lite 720P presenta un diseño compacto y una imagen de alta calidad a un precio asequible. Ofrece varios modelos de lentes fijas con OSD multilingüe y salida conmutable HD / SD. Su flexibilidad estructural y su alto costo rendimiento hacen de la cámara una opción ideal para soluciones SME.

### Funciones

#### 4 Señales Sobre 1 Cable Coaxial

La tecnología HDCVI admite 4 señales que se transmiten a través de 1 cable coaxial simultáneamente, es decir, video, audio \*, datos y energía. La transmisión de datos de doble vía permite que la cámara HDCVI interactúe con el DVR, como enviar una señal de control o activar una alarma. Además, la tecnología HDCVI es compatible con PoC para la flexibilidad de construcción.

\* La entrada de audio está disponible para algunos modelos de cámaras HDCVI.

#### Simplicidad

HDCVI technology inherits the born feature of simplicity from traditional analog surveillance system, making itself a best choice for investment protection. HDCVI system can seamlessly upgrade the traditional analog system without replacing existing coaxial cabling. The plug and play approach enables full HD video surveillance without the hassle of configuring a network.

#### IR Inteligente

La cámara está diseñada con iluminación LED infrarrojo microcristalina para un mejor rendimiento con poca luz. Smart IR es una tecnología para garantizar la uniformidad de brillo en imágenes B / W con poca iluminación. El Smart IR exclusivo de Dahua se ajusta a la intensidad de los LED infrarrojos de la cámara para compensar la distancia de un objeto, y evita que los LED IR se superpongan a las imágenes cuando el objeto se acerca a la cámara.

#### Long Distance Transmission

HDCVI technology guarantees real-time transmission at long distance without any loss. It supports up to 800m(1080P)/1200m(720P) transmission via coaxial cable, and up to 300m(1080P)/450m(720P) via UTP cable.\*

\* Actual results verified by real-scene testing in Dahua's test laboratory.

#### Multi-Formatos

La cámara admite múltiples formatos de video, incluidos HDCVI, CVBS y otros dos formatos analógicos HD comunes en el mercado. Los cuatro formatos se pueden cambiar a través del menú OSD o mediante PFM810 (controlador UTC). Esta función hace que la cámara sea compatible no solo con los DVR sino también con los DVR HD / SD existentes de la mayoría de los usuarios finales.

#### OSD Multi-Lenguaje

El menú OSD proporciona múltiples ajustes de imagen y ajustes de función para cumplir con los requisitos de diferentes caenas de monitoreo. El menú OSD incluye configuraciones como el modo de retroiluminación, día / noche, balance de blancos, máscaras de privacidad. La cámara admite 11 idiomas para el menú OSD, a saber, chino, inglés, francés, alemán, español, portugués, italiano, japonés, coreano, ruso y polaco.

#### Protección









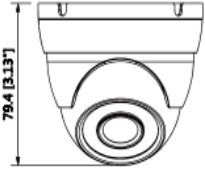
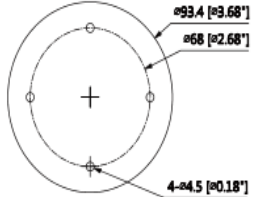
La excelente flexibilidad de la cámara es insuperable debido a su diseño robusto. La cámara está protegida contra el agua y el polvo con la clasificación IP67, lo que la hace adecuada para ambientes interiores o exteriores.

Con un rango de temperatura de trabajo de -40 ° C a 40 ° C (-40 ° F a 104 ° F), la cámara está diseñada para ambientes de temperaturas extremas. Con una tolerancia de voltaje de entrada de  $\pm 25\%$ , esta cámara se adapta incluso a las condiciones de alimentación más inestables. Su clasificación de rayos de 4KV proporciona protección contra la cámara y su estructura de los efectos de los rayos.



## ANEXO N° 10

Serie Lite | DH-HAC-HDW1000M

Accesorios	Montaje en Techo	Montaje en Poste
	<p>Optional:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>PFA13A Caja de Conexión</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>PFB204W Montaje en Pared</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>PFA152-E Montaje en Poste</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <p>PFM321 12V 1A Adaptador de Energía</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>PFM800-4MP Balun Pasivo HDCVI</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>PFM820 Control UT</p> </div> </div>	<p>PFA13A</p> 
	Montaje en Pared	
	<p>PFB204W</p> 	
	Dimensiones (mm/inch)	
	 <p>79.4 [3.131]</p>	 <p>ø93.4 [ø3.68"] ø68 [ø2.68"] 4-ø4.5 [ø0.18"]</p>

## AR-5381u

802.11n USB Host ADSL2+ Wireless Router

Overview Features Specifications Resources

### Characteristics:

ADSL2+ Wireless Router 4 Ethernet Port | USB Host | 802.11n WiFi

### Description

The AR-5381u is an IPv6 compliant, high performance 802.11n, 4-port Ethernet ADSL2+ Router with full routing capabilities to segment and route IP protocol. It features TR-069/098/111 and TR-068 compliance for hassle-free setup and configuration. It is best suited for residential or small office environments that need high speed internet access.



## **ANEXO N° 11**

### **HARDWARE**

- RJ-11 X1 for ADSL2/2+ RJ-45 X 4 for LAN,
- (10/100 BaseT auto-sense) Buttons: WPS,
- Wi-Fi On/Off, Power, Reset (1x Each) USB host X 1

### **WAN/LAN**

- Comply with ITU-T G.992.5, ITU-T G.992.3,
- ITU-T G.992.1, ANSI T1.413 Issue 2,
- AnnexM G.992.5 (ADSL2+)
- Downstream : 24 Mbps Upstream : 1.3 Mbps G.992.3 (ADSL2)
- Downstream : 12 Mbps Upstream : 1.3 Mbps G.DMT
- Downstream : 8Mbps Upstream : 832Kbps IEEE 802.3, IEEE 802.3u; Support MDI/MDX

### **WIRELESS**

- IEEE802.11b/g/n 64, 128-bit
- Wired Equivalent Privacy (WEP)
- Data Encryption 11 Channels (US, Canada)
- Up to 300Mbps data rate
- Multiple BSSID MAC address filtering,
- WDS, WEP, WPA, WPA2,
- IEEE 802.1x 10,25,50,100mW@22MHz channel bandwidth output power level can be selected according to the environment

### **ATM ATTRIBUTES**

- RFC 2364 (PPPoA),
- RFC 2684 (RFC 1483) Bridge/Router
- RFC 2516 (PPPoE); RFC 1577 (IPoA)
- Support up to 16 PVCs; AAL5;
- UBR/CBR/VBR-rt//VBR-nrt UNI 3.1/4.0; OAM F4/F5 PTM
- Attributes Dual Latency

### **MANAGEMENT**

- Supports TR-069/TR-098/TR-104/TR-111 for Remote Management

- SNMP, Telnet, Web-based management, Configuration backup and restoration
- Software upgrade via HTTP, TFTP server, or FTP server Security Functions PAP, CHAP, Packet and
- MAC address filtering, SSH Three level login including local admin, local user and remote technical support access

### **POWER SUPPLY**

- 100 Vac -240 Vac, 12Vdc/1.0A

### **NETWORKING PROTOCOLS**

- RFC2684 VC-MUX,
- LLC/SNAP encapsulations for bridged or routed packet;
- RFC2364 PPP over AAL5; IPoA, PPPoA, PPPoE,
- Multiple PPPoE sessions on single PVC,
- PPPoE pass-through,
- PPPoE filtering of on-PPPoE packets between WAN and LAN.
- Transparent bridging between all LAN and WAN interfaces
- 802.1p/802.1q VLAN support; Spanning Tree Algorithm IGMP
- Proxy V1/V2/V3, IGMP Snooping V1/V2/V3,
- Fast leave Static route, RIP v1/v2, ARP, RARP, SNTP DHCP
- Server/Client/Relay, DNS Relay, Dynamic DNS, IPv6 subset QoS
- Packet level QoS classification rules, priority queuing using ATM
- TX queues, IP TOS/Precedence, 802.1p marking,
- DiffServ DSCP marking, Src/dest MAC addresses classification.
- Firewall/Filtering Stateful Inspection Firewall; Stateless Packet
- Filter; Day-time Parental Control; URI/URL filtering; Denial of
- Service (DOS): ARP attacks, Ping attacks, Ping of Death,
- LAND,SYN, Smurf, Unreachable, Teardrop;
- TCP/IP/Port/interface filtering rules
- Support both incoming and outgoing filtering

### **NAT/NAPT**

- Support Port Triggering and Port forwarding

- Symmetric port-overloading NAT,
- Full-Cone NAT Dynamic NAPT (NAPT N-to-1) Support DMZ host

#### **VIRTUAL SERVER**

- VPN Passthrough (PPTP, L2TP, IPSec)
- Application Layer Gateway (ALG)
- SIP, H.323, Yahoo messenger, ICQ, RealPlayer, Net2Phone,
- NetMeeting, MSN, X-box, Microsoft DirectX games, etc.
- Environment Condition Operating temperature: 0 ~ 40 degrees
- Celsius Relative humidity: 5 ~ 95% (non-condensing)

#### **DIMENSIONS**

- 158mm(W) X 40mm(H) X 136mm(D)

#### **KIT WEIGHT**

- 1\*AR-5381u, 1\*RJ11 cable, 1\*RJ45 cable, 1\*power adapter,
- 1\*CD-ROM = 0.9 kg

# ANEXO N° 12. ROUTER TP-LINK ROMPE MUROS



## Modo Extensor de Rango

[Este modo aumenta la cobertura inalámbrica de su hogar]

### 1 Configurar

Usar el botón RE es una forma fácil de extender su red del host. Le recomendamos usar esta forma si su router host tiene el botón WPS. El botón puede parecerse a estos: 

#### Opción Uno: Usando el Botón RE

1. Presione el botón WPS en el router host.
  2. Dentro de 1 minuto, mantenga presionado el botón (RE)  en el panel superior del router durante aproximadamente 3 segundos. El router comenzará a reiniciarse.
  3. Después de que se haya reiniciado, el LED de RE debe cambiar del estado de parpadear a un estado sólido, lo cual indica una conexión exitosa.
-  De lo contrario, por favor consulte la Opción Dos.

#### Opción Dos: Usando el Navegador de Internet

1. Conecte una computadora al router mediante un cable Ethernet o de manera inalámbrica usando el SSID (Nombre de la red inalámbrica) y la contraseña impresa en la etiqueta inferior del router.
2. Abra un navegador de Internet e ingrese <http://tplinkwifi.net>. Use **admin** tanto para el nombre de usuario como para la contraseña para iniciar la sesión.
3. Siga la Configuración rápida para configurar.

-  Asegúrese de seleccionar Extensor de Rango y de clic en Examinar para seleccionar su red del host y escriba su contraseña del inalámbrico.

## Modo de Punto de Acceso


[Este modo transforma su red conectada por cable existente en una red inalámbrica]



Router Host Conectado por cable

Router de Alta Potencia

Cliente

1. Conecte el Router de Alta Potencia al puerto Ethernet de su router host mediante un cable Ethernet como se muestra arriba.
2. Conectar una computadora al router mediante un cable Ethernet o inalámbricamente usando el SSID (nombre inalámbrico) y contraseña impresa en la etiqueta en la parte inferior del router.
3. Abra un navegador de Internet e ingrese <http://tplinkwifi.net> o <http://192.168.0.1>. Use **admin** tanto para el nombre de usuario como para la contraseña para iniciar la sesión.
4. De clic en  en la esquina superior derecha de la Página de Administración a través de Internet y selección Punto de Acceso y después de clic en Guardar. El router reiniciará automáticamente.



Conéctese a la red inalámbrica usando el SSID (nombre del inalámbrico) y la contraseña del router.

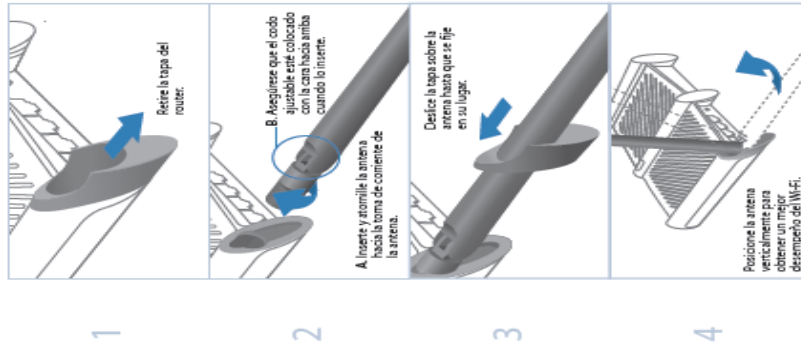
## App Tether



La aplicación de Tether de TP-LINK le ofrece la forma más fácil de manejar su Router. Busque el APP de Tether en App Store de Apple o en Google Play, o simplemente escanea el código QR para descargar el App Tether.

# ANEXO N° 13. MANUAL RÁPIDO DEL ROUTER

## Instalar Antena



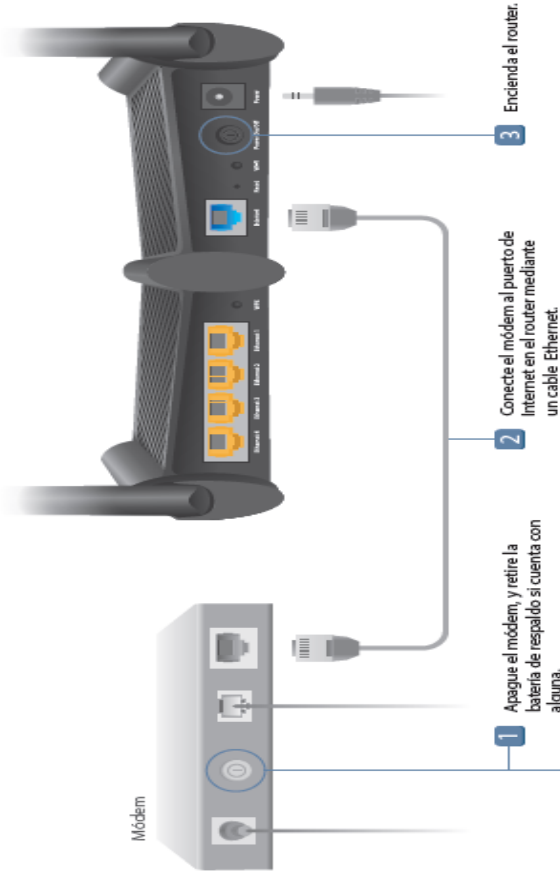
### Finalizar

#### Antes de su configuración

Por favor tome en cuenta. El Router ofrece tres modos de funcionamiento: Router, Extensor de Rango y Punto de Acceso. Puede seleccionar el modo que mejor se adapte a sus necesidades de red y siga la guía para completar la configuración.

## Modo Router

(Este modo permite que múltiples usuarios compartan la conexión de Internet mediante un Módem ADSL/Cable. Si su conexión de Internet es a través de un cable Ethernet desde la pared en lugar de a través del módem, conecte el cable Ethernet directamente al puerto de Internet del router y omita los Pasos 1, 2, 4.)



4 Reemplace la batería, encienda el módem y espere aproximadamente 2 minutos para reiniciarlo.

### 5 Conecte su dispositivo al router y revise las luces del LED.

**Conectado por Cable**  
Conecte su computadora al puerto Ethernet del router mediante un cable Ethernet.



**Inalámbrico:**  
Conecte de manera inalámbrica usando el SSID (nombre inalámbrico) y contraseña impresa en la etiqueta en la parte inferior del router.



### 6 Configure el router.

Abra un navegador de Internet e ingrese <http://tplinkwifi.net> o <http://192.168.0.1>. Use **admin** tanto para el nombre de usuario como para la contraseña para iniciar la sesión, después siga la Configuración Rápida para completar la configuración.



Si ha personalizado el SSID (nombre del inalámbrico) y la contraseña durante la configuración, tendrá que conectar de nuevo sus dispositivos inalámbricos a la nueva red inalámbrica.

**ANEXO N° 14. TABLA DE CÓDIGO DE COLOR PARA 220V, Y HASTA 1000V,  
BAJO LA NORMA NEMA / ANSI**

**Norma NEMA / ANSI (Americana)**

SISTEMA	1 $\Phi$	1 $\Phi$	3 $\Phi$ Y	3 $\Phi$ $\Delta$	3 $\Phi$ $\Delta$ -	3 $\Phi$ Y	3 $\Phi$ Y	3 $\Phi$ $\Delta$	3 $\Phi$ $\Delta$
TENSIONES NOMINALES (Voltios)	120	240/120	208/120	240	240/208/120	380/220	480/440	480/440	Mas de 1000 V
CONDUCTORES ACTIVOS	1 fase 2 hilos	2 fases 3 hilos	3 fases 4 hilos	3 fases 3 hilos	3 fases 4 hilos	3 fases 4 hilos	3 fases 4 hilos	3 fases 3 hilos	3 fases
FASES	Negro trifásico	Negro Rojo	Amarillo Azul Rojo	Negro Azul Rojo	Negro Naranja Azul	Café Negro Amarillo	Café Naranja Amarillo	Café Naranja Amarillo	Violeta Café Rojo
NEUTRO	Blanco	Blanco	Blanco	No aplica	Blanco	Blanco	Gris	No aplica	No aplica
TIERRA DE PROTECCIÓN	Desnudo o verde	Desnudo o verde	Desnudo o verde	Desnudo o verde	Desnudo o verde	Desnudo o verde	Desnudo o verde	Desnudo o verde	Desnudo o verde
TIERRA AISLADA	Verde o Verde/ amarillo	Verde o Verde/ amarillo	Verde o Verde/ amarillo	No aplica	Verde o Verde/ amarillo	Verde o Verde/ amarillo	No aplica	No aplica	No aplica

**ANEXO N° 15. NORMA BOLIVIANA NB777 INSTALACIONES ELÉCTRICAS  
INTERIORES BAJA TENCIÓN**

**NB 777**

**Tabla 15 – Tabla comparativa escala AWG / kCM X serie métrica IEC**

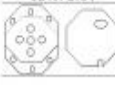
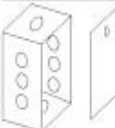

AWG / kCM (*)		IEC mm	AWG / kCM (*)		IEC mm
Nº	mm		Nº	mm	
40	0.0050		9	6.65	
39	0.0062		8	8.36	
		0.0072			10
7	0.0082			10.52	
37	0.0100		6	13.28	
		0.012			16
36	0.013		5	16.77	
35	0.016		4	21.15	
		0.018			25
34	0.02		3	27	
33	0.025		2	33.62	
		0.029			35
32	0.032		1	42.37	
31	0.040				50
		0.046	1/0	53.49	
30	0.051		2/0	67.43	
29	0.065				70
		0.073	3/0	85.01	
28	0.08				95
27	0.102		4/0	107.21	
		0.12			120
26	0.128		250000 (*)	126.69	
25	0.163				150
		0.18	300000 (*)	151.86	
24	0.20		350000 (*)	177.43	
23	0.26				185
		0.3	400000 (*)	202.69	
22	0.32				240
21	0.41		500000 (*)	253.06	
		0.5			300
20	0.52		600000 (*)	304.24	
19	0.65		700000 (*)	354.45	
		0.75	750000 (*)	380.00	
18	0.82				400
		1	800000 (*)	405.71	
17	1.04		900000 (*)	455.00	
16	1.31				500
		1.5	1000000 (*)	506.04	
15	1.65				630
14	2.08		1250000 (*)	633.40	
		2.5	1500000 (*)	760.10	
13	2.63				800
12	3.31		1750000 (*)	886.70	
		4			1000
11	4.15		2000000 (*)	1013.00	
10	5.26		2500000 (*)	1266.20	
		6			



# ANEXO N° 16. CAJAS DE CONEXIONES DIMENSIONES ESTÁNDAR

NB 777

Tabla 34 - Dimensiones de las cajas de conexión- Numero máximo de conductores permitibles

TIPO DE CAJA	DIMENSIONES				NUMERO MÁXIMO DE CONDUCTORES AISLADOS EN CAJAS												
	ALTO	ANCHO	PROF.	CAPACIDAD (mm <sup>2</sup> )	AWG		mm <sup>2</sup>		AWG		mm <sup>2</sup>		AWG		mm <sup>2</sup>		
					18	1	16	1.5	14	2.5	12	4	10	6	8	10	6
<b>JUNTURA</b> 	85	85	38	203.30	8		7		6		5		5		4		2
	100	100	38	380.00	15		13		11		10		9		7		4
	70	80	38	212.80	8		7		6		5		5		4		2
	95	100	55	361.00	14		12		11		9		8		7		4
	95	100	55	522.50	21		18		15		14		12		10		6
	120	120	55	792.00	32		27		24		21		19		16		9
<b>INTERRUPTORES</b> 	98	85	38	201.82	8		7		6		5		5		4		2
	100	85	55	167.50	19		16		14		12		11		9		5
	150	85	55	701.25	28		24		21		19		17		14		8
	200	85	55	935.00	38		32		28		25		22		19		11
	250	85	55	1168.75	47		40		35		31		28		23		14
	300	85	55	1402.50	57		48		42		38		34		28		17
	350	85	55	1636.25	66		57		49		44		39		33		19
	400	85	55	1870.00	76		65		57		50		45		38		22
450	85	55	2103.75	86		73		64		57		51		42		25	
<b>DERIVACIONES</b> 	114	228	76	1975.39	80		68		60		53		48		40		24
	150	200	76	2420.00	139		119		104		92		83		69		41
	150	150	100	2225.00	90		77		67		60		54		45		27
	200	200	100	4000.00	162		139		122		108		97		81		48
	250	250	76	4750.00	193		165		144		128		115		96		57



## ANEXO N° 17. Batería de 12 7Ah para iluminación de emergencia



### Descripción

- Voltaje: 12 Voltios
- Amperaje: 7 amperios
- Tiempo recomendado de carga: 8 a 10 Horas
- Sugerida para carros eléctricos para niños, de 12V
- Garantía 3 meses por defectos de fábrica
- Vida útil promedio 350 cargas si se hacen según recomendaciones
- Recomendaciones:
  - o No dejarlo caer
  - o Conectar al vehículo solo para carga o para Juego
  - o No exceder el tiempo de carga sugerido (no menos de 8 ni más de 10 Horas)

## ANEXO N° 18. TRANSPORTE VERTICAL ORONA CUADRO DE CONTROL Y TRACCIÓN MOTOR



**ANEXO N° 19. TRANSPORTE VERTICAL ORONA CABINA EDIFICIO  
CASA BLANCA**





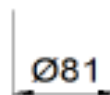
**ANEXO N° 20. LUZ DE EMERGENCIA TRANSPORTE VERTICAL A TRAVÉS  
DEL CABLE VIAJERO SOPORTE TÉCNICO TRANSPORTE VERTICAL**



## ANEXO Nº 21. CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES DEL SENSOR FOTOELÉCTRICO

**TECNOWATT**  
ILUMINAÇÃO

### RELÉ FOTOELÉTRICO – RM10



**Aplicação:**  
Comando automático individual de iluminação.

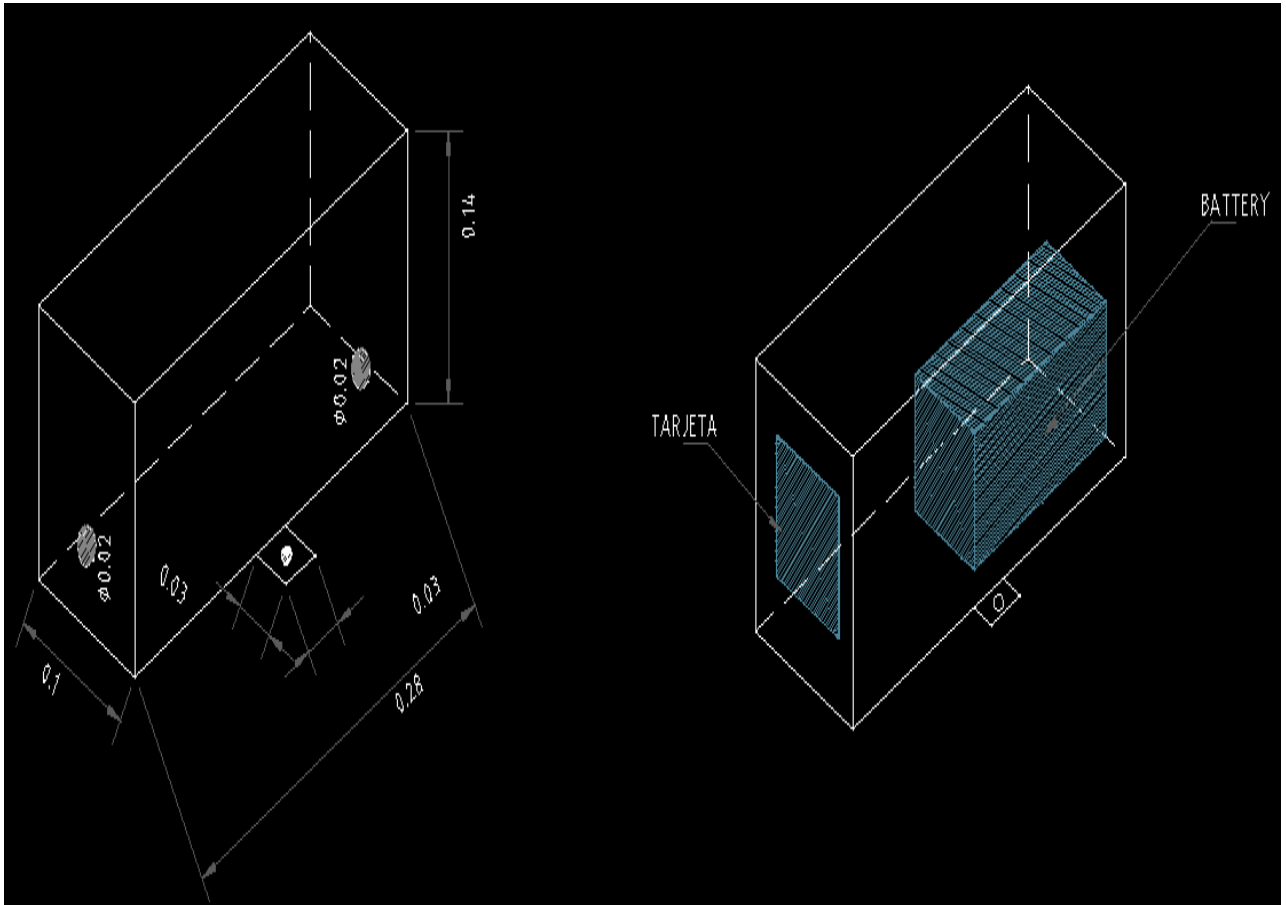
**Descrição técnica:**  
Corpo e tampa: Polipropileno estabilizado contra radiações UV  
Contatos de encaixe: Latão estanhado  
Princípio de funcionamento: Eletromagnético  
Acionamento: Instantâneo  
Contato de carga: Normalmente fechado (NF)  
Proteção contra surtos de tensão: Varistor  
Tensão nominal: 127Vca ou 220Vca.  
Frequência: 50/60Hz.  
Capacidade de carga:  
Em 127Vca: 1000W, 1200VA  
Em 220Vca: 1000W, 1800VA  
Limite de Funcionamento: -5°C A + 30°C  
Faixa de operação (ABNT NBR 5123):  
Liga: 3 a 20 lux  
Desliga: até 80 lux  
Relação Desliga/Liga: 1,2 a 4  
\*Possibilidade de alteração de faixa de operação, mediante consulta  
Consumo médio: 2,0W/h  
Grau de proteção: IP54  
Peso: 0,105kg



Revisão 01

Matriz: Av. Itajaíba de Araújo Viana, 1.228 - Círculo - Contagem/MG - CEP 32010-090 - Brasil | Tel: (+55 31) 3359-8042  
Filial: Rua País Leme, 215 - Conj.81B - Pinheiros - São Paulo/SP - CEP 05424-150 - Brasil | Tel: (+55 11) 3437-8112

**ANEXO N° 22. DIMENSIONES DE LA CAJA PROTECTOR DE LUZ DE EMERGENCIA DIBUJO CON LIBRECAD AMBOS DIBUJOS**

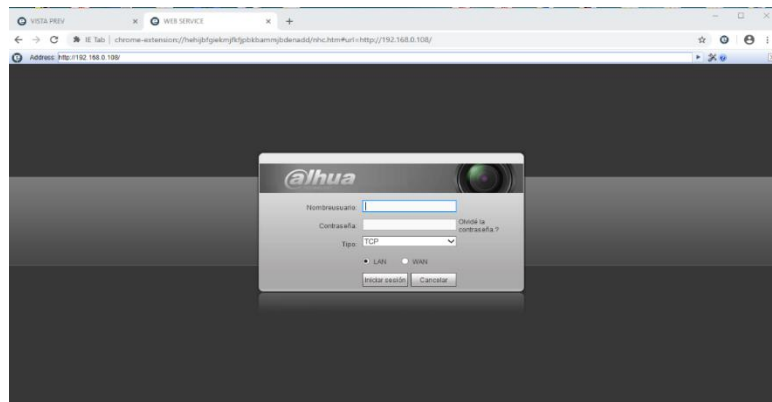


Elaboración propia

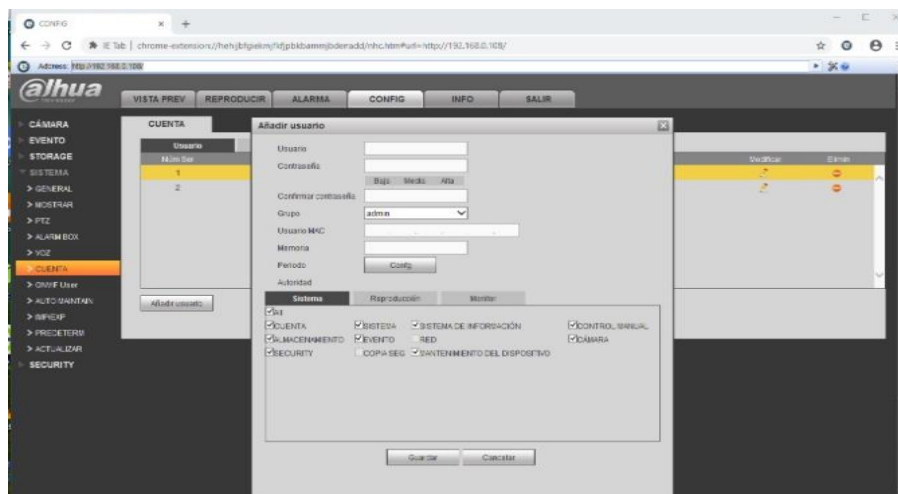
## ANEXO N° 23. MANUAL DE USUARIO DE CCTV, OMV Y PBX ADMINISTRACIÓN DE CUENTAS

### 📖 Cámaras de seguridad CCTV

- ❖ Abrir un navegador introducir la dirección <https://10.0.2.108>
- ❖ Ingresar usuario y contraseña para entrar al dvr para administrar
- ❖ cuentas adicionar o eliminar dependiendo el caso como se muestra en la figura



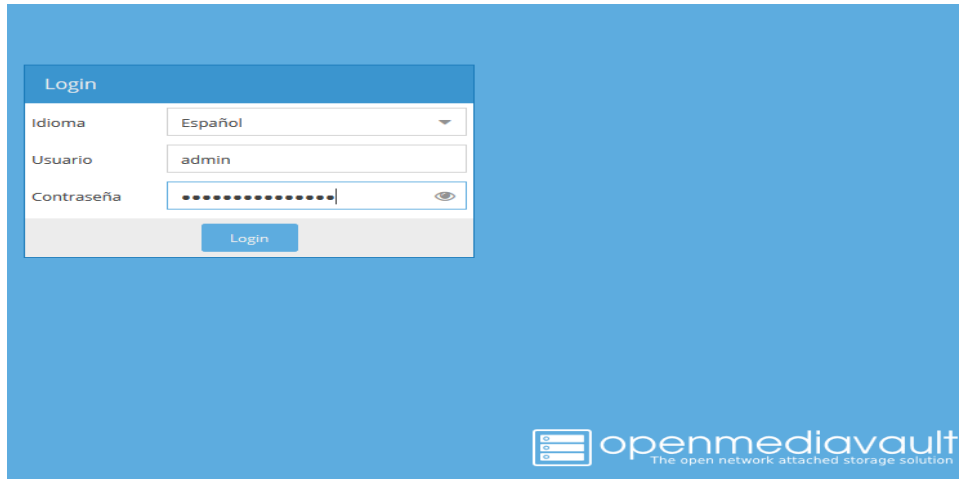
Entrar en configuración CONFIG y llenar los campos para hacer la adición al nuevo usuario y contraseña para asignar a un copropietario previamente autorizado por el administrador del edificio.



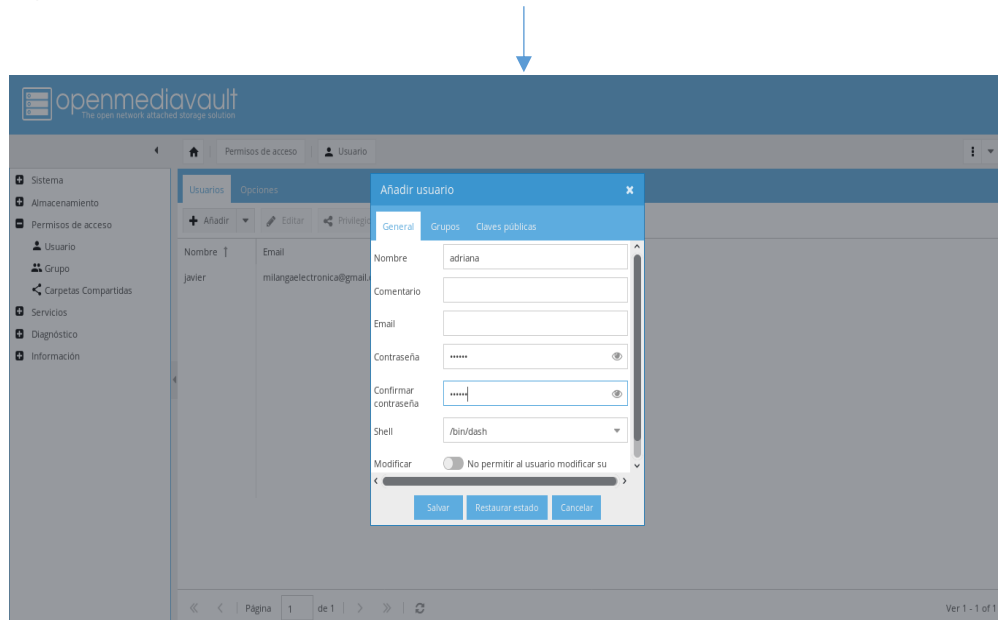


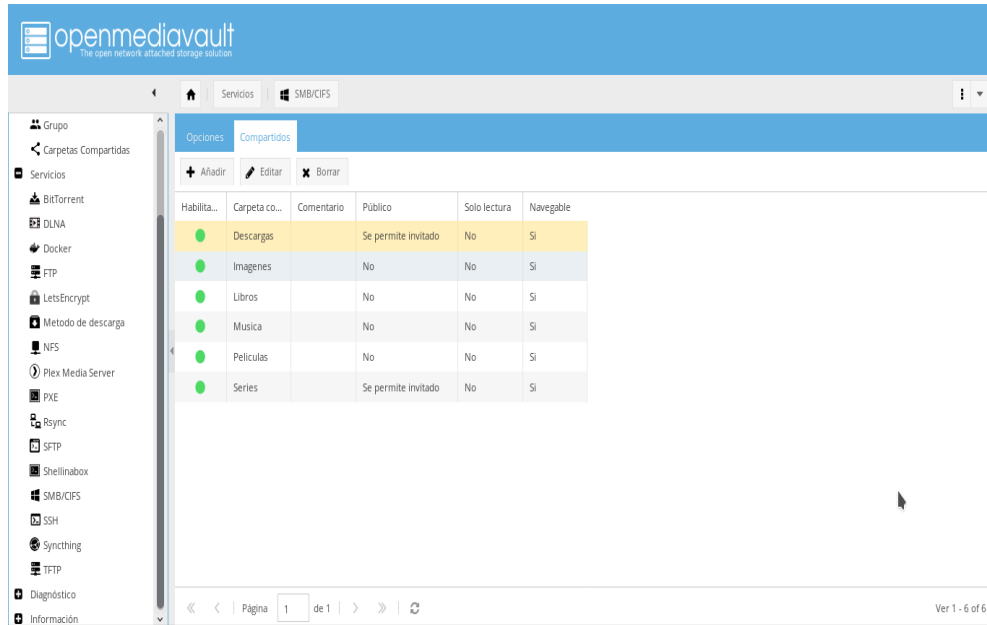
## 🏠 Servidor file Openmediavault

- ❖ Openmediavault ingresar al navegador introducir la dirección
  - `https://10.0.2.102` introducir admin y password como demuestra en la figura



- ❖ Añadir un nuevo usuario y asignar una carpeta compartida en red local
- ❖ Seleccionar y añadir usuarios y contraseña
- ❖ Asignar parámetros de escritura y lectura para las carpeta compartidas





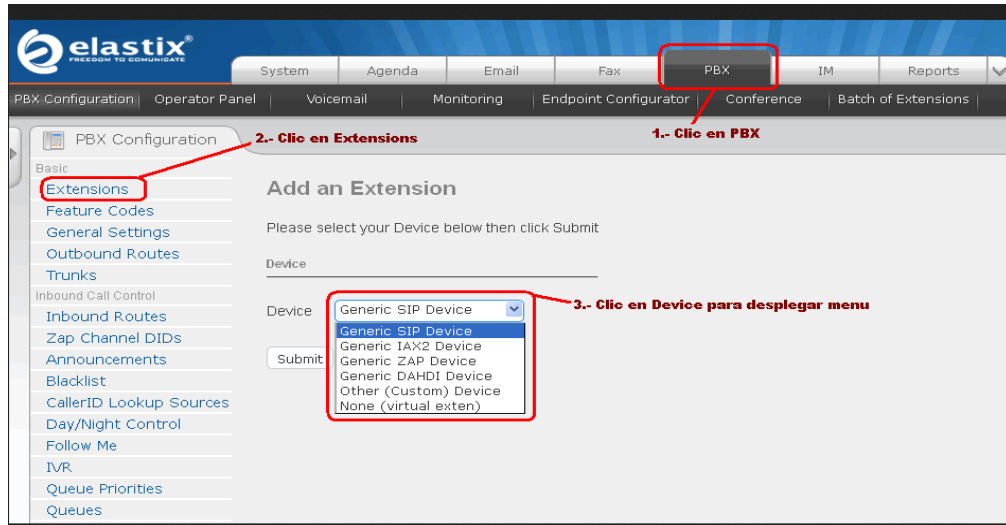
Verificar si las carpetas creadas están compartidas y activas como se muestra en la figura y estén en la red local LAN.

## 📠 Central telefónica PBX

- ❖ Ingresar al navegador introducir la dirección <https://10.0.2.104> introducir ella cuenta
- ❖ En este caso admin y password como se muestra en la figura.



Ingresar la nueva cuenta como se muestra PBX entrar a extensiones seleccionar el sip device protocolo de comunicación para las terminales móviles



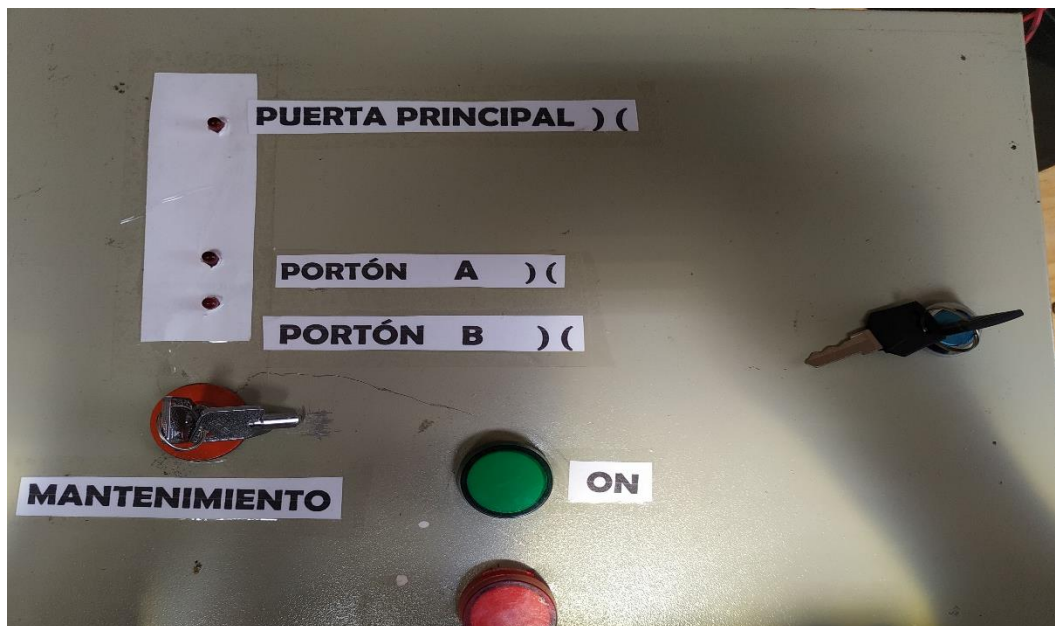
Llenar los campos el nombre y contraseña el número de extensión que le asignara a un usuario una vez llenado aplicar cambios para guardar la configuración como se muestra en la figura.



## Alarma portón de garaje A y B, puerta principal edificio Casa Blanca

- ❖ Para el cuadro de control indicador de cerrado de puerta, el indicador led rojo indica que está apagado asimismo señala que la puerta principal se encuentra abierto y requiere su atención para cerrarla correctamente puerta principal.
- ❖ Para los portones garaje los leds cuando el indicador se encuentra apagado indicara el portón esta vierto A o B según al caso también para a ser el mantenimiento de puerta y portones se dispone de una llave de servicio que pone en Pausa el sistema de alarma de puertas para su mantenimiento
- ❖ También recalcar que hay un sistema de alarma temporizada, se activa su funcionamiento de lunes domingo, temporizado es decir que se activa a partir desde las 23:00 PM hasta las 5:00AM esto para la puerta de cristal entrada a garajes A y B como se muestra el cuadro de control los indicadores leds más indicadores de funcionamiento rojo y verde como demuestra en la figura.

Cuadro de control alarmas portones y alarma temporizada



El Alto, noviembre de 2020

Señor:  
Ing. David Carlos Mamani Quispe  
**DIRECTOR DE LA CARRERA INGENIERÍA DE SISTEMAS**  
Presente. -

**REF.: CONFORMIDAD DE DEFENSA DE PROYECTO DE GRADO**

De mi consideración.

Tengo a bien dirigirme a su persona para darle a conocer, que luego de efectuar el seguimiento a la estructura y contenido del Proyecto de Grado, titulado **SISTEMA INMÓTICO PARA LA SEGURIDAD DE INMUEBLE CASO: EDIFICIO CASA BLANCA UBICADO EN LA ZONA SUR DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ**, elaborado por el universitario Adolfo Mamani Guajllire, con Cedula de Identidad 4333068 LP, RU 20025296, propuesto en la materia de Taller de Licenciatura II, y no existiendo impedimento alguno en la propuesta, me corresponde **dar mi conformidad de defensa de modalidad proyecto de grado**, de acuerdo al reglamento vigente de la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

Sin otro Particular, me despido de usted.

Atentamente. -

  
Ing. Luis Cazorla Choque  
TUTOR REVISOR

El Alto, noviembre de 2020

Señor:  
Ing. David Carlos Mamani Quispe  
**DIRECTOR DE LA CARRERA INGENIERÍA DE SISTEMAS**  
Presente. -

**REF.: APROBACIÓN PARA LA DEFENSA DE MODALIDAD DE  
PROYECTO DE GRADO**

Señores Miembros del Consejo.

Tengo a bien dirigirme a su persona para darle a conocer, que luego de efectuar el seguimiento a la estructura y contenido del Proyecto de Grado, titulado **SISTEMA INMÓTICO PARA LA SEGURIDAD DE INMUEBLE CASO: EDIFICIO CASA BLANCA UBICADO EN LA ZONA SUR DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ**, perteneciente al universitario Adolfo Mamani Guajllire, con Cedula de Identidad 4333068 LP, RU: 20025296, propuesto en la materia de Taller de Licenciatura II, y habiendo el postulante realizado las respectivas correcciones a mis observaciones.

Asimismo, me cabe informar a ustedes que el mencionado Proyecto cuenta con el aval del Tutor Especialista y Tutor Revisor que han manifestado su conformidad, en nota adjunta en los ejemplares, en mi condición de Docente y Tutor Metodológico de acuerdo a normas reglamentarias, expreso mi aval de conformidad para que el mencionado universitario pueda realizar su defensa de grado a Licenciatura en la Carrera Ingeniería de Sistemas.

Con este motivo me despido de ustedes.

Atentamente. -

  
**Ing. Marisol Arguedas Balladares**  
**TUTOR METODOLÓGICO**

El Alto, noviembre de 2020

Señor:  
Ing. David Carlos Mamani Quispe  
**DIRECTOR DE LA CARRERA INGENIERÍA DE SISTEMAS**  
Presente. -

**REF.: CONFORMIDAD DE DEFENSA DE PROYECTO DE GRADO**

De mi consideración.

Tengo a bien dirigirme a su persona para darle a conocer, que luego de efectuar el seguimiento a la estructura y contenido del Proyecto de Grado, titulado **SISTEMA INMÓTICO PARA LA SEGURIDAD DE INMUEBLE CASO: EDIFICIO CASA BLANCA UBICADO EN LA ZONA SUR DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ**, elaborado por el universitario Adolfo Mamani Guajllire, con Cédula de Identidad 4333068 LP, RU: 20025296, propuesto en la materia de taller de Licenciatura II, y no existiendo impedimento alguno en la propuesta, me corresponde **dar mi conformidad de defensa de modalidad proyecto de grado**, de acuerdo al reglamento vigente de la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto.

Sin otro Particular, me despido de usted.

Atentamente. -

  
Ing. Edwin Tintaya Quenta  
**TUTOR ESPECIALISTA**



**EDIFICIO CASA BLANCA**

Av. Gral. Inofuentes N° 1466, Zona Sur  
La Paz - Bolivia

---

**C E R T I F I C A D O**

**CERTIFICA:**

Que el Univ. Adolfo Mamani Guajllire con C.I. 4333068 LP y registro Univ.20025296 concluyo con el proyecto de grado denominado:

**SISTEMA INMÓTICO PARA LA SEGURIDAD DE INMUEBLE**  
**CASO: EDIFICIO CASA BLANCA UBICADO EN LA ZONA SUR**  
**DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ**

El Sistema Inmótico para la Seguridad de Inmueble, fue elaborado como proyecto de grado por el Sr. Univ. Mamani, teniendo las siguientes actividades:

- ❖ Sistema de iluminación de encendido, apagado automático y el control de lámparas de sistema de iluminación del Planta baja y garajes.
- ❖ Indicador de cerrado de portón A y B de garajes y puerta principal
- ❖ Sistema de cámaras de seguridad, para controlar las entradas al Edificio
- ❖ Central telefónica IP, PBX para la comunicación entre los copropietarios
- ❖ Sistema de iluminación de emergencia para el ascensor
- ❖ Servidor de archivos Openmediavault OMV.

El proyecto fue expuesto por el Sr. Univ. Mamani teniendo una buena acogida, siendo el mismo que será tomado en cuenta para su implementación de dicho Sistema Inmótico para la Seguridad de Inmueble.

Es cuanto se certifica en honor a la verdad el reconocimiento a su participación y colaboración al EDIFICIO CASA BLANCA.

La Paz, 20 de octubre de 2020

  
Alfredo Benjamín Candia Torrico  
C.I. 3384334 L.P.  
**ADMINISTRADOR EDIFICIO CASA BLANCA**

---