



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA
E INDUSTRIAL

CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y
COMUNICACIONES

Tema:

“RED WI-FI PARA PROVEER SERVICIOS DE INTERNET, VOZ SOBRE IP Y VIDEO VIGILANCIA EN LA CIUDADELA “EL EDUCADOR” DE LA CIUDAD DE AMBATO”

Trabajo de Graduación. Modalidad: Seminario de Graduación, presentado previo la obtención del título de Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones

AUTOR: Mauricio Javier Laura Paucar.

TUTOR: Ing. Juan Pablo Pallo, M.Sc.

Ambato - Ecuador

Junio - 2011

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del trabajo de investigación sobre el tema: "RED WI-FI PARA PROVEER SERVICIOS DE INTERNET, VOZ SOBRE IP Y VIDEO VIGILANCIA EN LA CIUDADELA "EL EDUCADOR" DE LA CIUDAD DE AMBATO", del señor Mauricio Javier Laura Paucar, estudiante de la Carrera de Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, considero que el informe investigativo reúne los requisitos suficientes para que continúe con los trámites y consiguiente aprobación de conformidad con el Art. 16 del Capítulo II, del Reglamento de Graduación para Obtener el Título Terminal de Tercer Nivel de la Universidad técnica de Ambato.

Ambato Junio 17, 2011

EL TUTOR

Ing. Juan Pablo Pallo, M.Sc.

AUTORÍA

El presente trabajo de investigación titulado: "RED WI-FI PARA PROVEER SERVICIOS DE INTERNET, VOZ SOBRE IP Y VIDEO VIGILANCIA EN LA CIUDADELA "EL EDUCADOR" DE LA CIUDAD DE AMBATO". Es absolutamente original, auténtico y personal, en tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato Junio 17, 2011

Mauricio Javier Laura Paucar
CC: 1804161931

APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA

La Comisión Calificadora del presente trabajo conformada por los señores docentes Ing. David Guevara e Ing. Patricio Medina, revisó y aprobó el Informe Final del trabajo de graduación titulado "RED WI-FI PARA PROVEER SERVICIOS DE INTERNET, VOZ SOBRE IP Y VIDEO VIGILANCIA EN LA CIUDADELA "EL EDUCADOR" DE LA CIUDAD DE AMBATO", presentado por el señor Mauricio Javier Laura Paucar de acuerdo al Art. 18 del Reglamento de Graduación para Obtener el Título Terminal de Tercer Nivel de la Universidad Técnica de Ambato.

Ing. Oswaldo Paredes Ochoa, M.Sc.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. David Guevara, M.Sc.
DOCENTE CALIFICADOR

Ing. Patricio Medina
DOCENTE CALIFICADOR

DEDICATORIA:

A Dios por regalarme la vida, a mis padres: Luis y Rosa quienes me guiaron con valores que formaron mi vida y que hoy son mi fortaleza.

A mis hermanos: Luis y Amanda quienes cada día están conmigo en la buenas y malas brindándome cariño y apoyo.

Ellos son el motivo de mi existencia y quienes me incentivan a continuar por el sendero de la superación.

Mauricio Javier Laura Paucar

AGRADECIMIENTO:

El agradecimiento nos humaniza y nos permite alcanzar el ideal de la fortaleza, por tal motivo expreso mis agradecimientos a Dios, a mis padres por darme la dicha de ser su hijo y por guiarme a donde hoy estoy.

A mis maestros quienes con dedicación y paciencia encaminaron mi vida profesional con sus conocimientos y experiencias.

A todas aquellas personas y amigos que confiaron en mí e hicieron realidad mi sueño, muchas gracias.

Mauricio Javier Laura Paucar

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	xv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xv
RESUMEN EJECUTIVO.....	xvii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	2
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	2
1.1. TEMA.....	5
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
1.2.1. CONTEXTUALIZACIÓN.....	2
1.2.2. ANÁLISIS CRÍTICO.....	3
1.2.3. PROGNOSIS.....	3
1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
1.3.1. PREGUNTAS DIRECTRICES.....	4
1.3.2. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	4
1.5. OBJETIVOS.....	5
1.5.1. OBJETIVO GENERAL.....	5
1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
CAPÍTULO II.....	6
MARCO TEÓRICO.....	6
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	6
2.2. FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	6
2.3. CATEGORIAS FUNDAMENTALES.....	9
2.3.1. TELECOMUNICACIONES.....	9
2.3.1.1. HISTORIA.....	9
2.3.1.2. DEFINICIÓN.....	10
2.3.1.3. CONSIDERACIONES DE LA	

TELECOMUNICACIONES	10
2.3.1.4. MEDIOS DE TRANSMISIÓN	11
1. MEDIOS GUIADOS	11
2. MEDIOS NO GUIADOS	12
2.3.2. RED INALÁMBRICA	13
2.3.2.1. DEFINICIÓN	13
2.3.2.2. ¿QUÉ ES UNA RED INALÁMBRICA?	13
2.3.2.3. CATEGORIAS DE UNA RED INALÁMBRICA	14
1. LARGA DISTANCIA	14
2. CORTA DISTANCIA	15
2.3.2.4. TIPOS DE REDES INALÁMBICAS	15
1. REDES DE ÁREA PERSONAL	15
2. REDES DE ÁREA LOCAL	16
3. REDES DE ÁREA METROPOLITANA	16
4. REDES DE ÁREA EXTENSA	16
2.3.2.5. CARACTERÍSTICAS DE LAS REDES INALÁMBRICAS	17
1. ONDAS DE RADIO	17
2. MICROONDAS TERRESTRES	17
3. MICROONDAS POR SATÉLITE	17
4. INFRARROJOS	18
2.3.3. SEGURIDAD DE LA REDES INALÁMBRICAS	18
2.3.3.1. INTRODUCCIÓN	18
2.3.3.2. RIESGOS DE LAS REDES INALÁMBRICAS	19
2.3.3.3. MECANISMOS DE SEGURIDAD	20
1. WEP (WIRED EQUIVALENT PROTOCOL)	20
2. WAP (WIRELESS APPLICATION PROTOCOL)	21
3. OSA (OPEN SYSTEM AUTHENTICATION)	22
4. ACL (ACCESS CONTROL LIST)	22
5. CNAC (CLOSED NETWORK ACCESS CONTROL)	22
2.3.3.4. POLITICAS DE SEGURIDAD	22
2.3.3.5. SISTEMA DETECTORES DE INTRUSOS	23

2.3.4. TECNOLOGÍA WIFI	24
2.3.4.1. SEGURIDAD WIFI	25
2.3.4.2. ESTÁNDARES IEEE 802.11	27
a. MAPA DE CANALES Y FRECUENCIAS	27
2.3.4.3. COMPONENTES DE UNA RED WIFI	28
a. AP (ACCESS POINT)	28
b. CPE (TARJETA DE ACCESO A LA RED)	29
1. TARJETA DE RED INALÁMBRICA USB	29
2. TARJETA DE RED INALÁMBRICA PCI	30
2.3.5. APLICACIONES SOBRE IP	30
2.3.5.1. VOZ SOBRE IP	30
a. ARQUITECTURA DE RED VoIP	31
b. VENTAJAS DE VoIP	33
2.3.5.2. VIDEOVIGILANCIA IP	33
2.3.5.2.1. LA VIGILANCIA IP INALÁMBRICA	35
2.3.5.2.2. SERVIDOR DE VIDEO	35
2.3.5.2.3. ANCHO DE BANDA	36
1. REDES CONMUTADAS	37
2. REDES MÁS RÁPIDAS	37
2.4. HIPÓTESIS	37
2.5. SEÑALAMIENTO DE VARIABLES	37
2.5.1. VARIABLE INDEPENDIENTE	37
2.5.2. VARIABLE DEPENDIENTE	37
CAPÍTULO III	38
METODOLOGÍA	38
3.1. ENFOQUE	38
3.2. MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN	38
3.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN	39
3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA	39
3.5. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	40
3.6. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	41

CAPÍTULO IV.....	42
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	42
4.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	53
CAPÍTULO V.....	54
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	54
5.1. CONCLUSIONES.....	54
5.2. RECOMENDACIONES.....	56
CAPÍTULO VI.....	57
PROPUESTA.....	57
6.1. DATOS INFORMATIVOS.....	57
a) TEMA DE LA PROPUESTA.....	57
b) UBICACIÓN.....	57
c) TUTOR.....	57
d) AUTOR.....	57
6.2. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA.....	57
6.3. JUSTIFICACIÓN.....	58
6.4. OBJETIVOS.....	59
6.4.1. OBJETIVO GENERAL.....	59
6.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	59
6.5. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD.....	59
6.5.1. FACTIBILIDAD TÉCNICA.....	59
6.5.2. FACTIBILIDAD OPERATIVA.....	60
6.5.3. FACTIBILIDAD ECONÓMICA.....	60
6.6. FUNDAMENTACIÓN.....	60
6.6.1. TIPOS DE REDES DE COMUNICACIÓN.....	60
6.6.1.1. REDES ETHERNET O CABLEADAS.....	60
6.6.1.2. REDES WIRELESS.....	61
6.6.2. SELECCIÓN DE LA RED.....	61
6.6.2.1. TECNOLOGÍA WIFI.....	61

6.8.3.4.2. COSTOS INDIRECTOS	84
6.8.3.4.3. COSTOS IMPREVISTOS	84
6.8.3.4.4. COSTO TOTAL DEL PROYECTO	84
6.8.3.4.5. COSTO BENEFICIO	85
6.8.4. DISEÑO DE LA RED INALÁMBRICA	85
6.8.4.1. REQUERIMIENTOS DE LA APLICACIÓN	85
6.8.4.1.1. APLICACIÓN A: SERVICIO DE VOZ SOBRE IP	85
6.8.4.1.2. APLICACIÓN B: SERVICIO DE VIDEO IP	86
6.8.4.1.3. APLICACIÓN C: SERVICIO WEB	86
6.8.4.1.4. SERVICIO E-MAIL	86
6.8.4.2. REQUERIMIENTOS DE RED	86
6.8.4.3. CÁLCULO DEL FLUJO COMPUESTO	87
6.8.4.4. DISEÑO DEL SISTEMA DE RED	88
6.8.4.4.1. DISEÑO FÍSICO	88
6.8.4.4.2. DIAGRAMA DE DISEÑO LÓGICO	89
6.8.4.4.3. OBJETIVOS DEL DISEÑO	89
6.8.4.4.4. DISEÑO INTEGRANDO VIDEO VIGILANCIA	90
6.8.4.4.5. DISEÑO INTEGRANDO VoIP	91
6.8.4.4.6. ADMINISTRACIÓN DE LA RED	92
6.8.4.4.7. ÁREA DE COBERTURA	92
6.8.4.4.8. POLÍTICA DE SEGURIDAD PARA LA RED WIFI	93
6.8.4.5. DISEÑO DE LA RED DE TRANSPORTE MULTIMEDIA	
A CONTRATAR	94
6.8.4.5.1. PROPIEDADES DEL PROVEEDOR	94
6.8.4.5.2. PRECIOS POR SERVICIO DE INTERNET	94
6.8.4.6. MECANISMOS DE SEGURIDAD	95
6.8.4.6.1. SEGURIDAD WAP Y WEP PARA ESTA RED WIFI	96
6.8.4.7. SELECCIÓN DE LA TECNOLOGÍA	96
6.8.4.7.1. NÚMERO DE PUNTOS DE ACCESO	96
6.8.5. DESARROLLO DEL PROTOTIPO Y SIMULACIÓN DEL	
DISEÑO	97
6.8.5.1. DIAGRAMA DE UNA RED INALÁMBRICA CON	

SERVICIOS DE MULTIMEDIA Y VIDEO	
VIGILANCIA IP	97
6.8.5.2. PRUEBAS DEL SISTEMA	98
6.8.5.2.1. RED INALÁMBRICA	98
6.8.5.2.2. VOZ SOBRE IP	101
6.8.5.2.3. VIDEO VIGILANCIA IP	107
6.8.5.3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	108
6.8.5.3.1. CONCLUSIONES	108
6.8.5.3.2. RECOMENDACIONES	109
6.9 ADMINISTRACIÓN	109
6.9.1. ASPECTO OPERATIVO	109
6.9.2. ASPECTO LOGÍSTICO	110
6.9.3. ASPECTO ECONÓMICO	110
BIBLIOGRAFÍA	111
FUENTES DE INFORMACIÓN EN INTERNET	111
ANEXOS	114
ANEXO A	115
EQUIPOS WIRELESS (ESPECIFICACIONES)	115
ANEXO B	119
APLICACIÓN VOZ SOBRE IP (ESPECIFICACIONES)	119
ANEXOS C	125
EQUIPOS DE VIDEO VIGILANCIA (ESPECIFICACIONES)	125
ANEXOS D	127
ENCUESTA A LOS USUARIOS D LA CIUDADELA	127

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Cuadro comparativo entre medios de transmisión guiados.....	11
Tabla 2.2 Cuadro comparativo entre medios de transmisión no guiados.....	12
Tabla 2.3 Cuadro técnico de estándares inalámbricos.....	27
Tabla 2.4 Mapas de canales y frecuencias.....	28
Tabla 4.1 Conocimiento sobre una red inalámbrica.....	43
Tabla 4.2 Interés por una red inalámbrica.....	44
Tabla 4.3 Utilidad de una red inalámbrica.....	45
Tabla 4.4 Servicio de telefonía o transmisión de voz.....	46
Tabla 4.5 Necesidad de seguridad o video vigilancia.....	47
Tabla 4.6 Seguridad para implementar en la red inalámbrica.....	48
Tabla 4.7 Condiciones de adquirir la tecnología de una red inalámbrica.....	49
Tabla 4.8 Tiempo de funcionamiento de la red inalámbrica.....	50
Tabla 4.9 Acceso a la red inalámbrica.....	51
Tabla 4.10 Opinión sobre la red inalámbrica.....	52
Tabla 6.1 Costos de equipos para la red inalámbrica.....	82
Tabla 6.2 Costos directos.....	83
Tabla 6.3 Costos indirectos.....	83
Tabla 6.4 Costos imprevistos.....	83
Tabla 6.5 Costos total del proyecto.....	85
Tabla 6.6 Determinación de los requerimientos de las aplicaciones.....	87
Tabla 6.7 Costo por Internet.....	95

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Red Inalámbrica larga distancia.....	14
Figura 2.2 Red Inalámbrica corta distancia.....	15
Figura 2.3 Algoritmo de Encriptación WEP.....	21
Figura 2.4 Red inalámbrica Wireless.....	24
Figura 2.5 Punto de acceso inalámbrico.....	25
Figura 2.6 Access Point.....	28

Figura 2.7 Tarjetas de Red Inalámbricas.....	29
Figura 2.8 Tarjeta inalámbrica USB.....	29
Figura 2.9 Tarjeta inalámbrica PCI.....	30
Figura 2.10 Diagrama de VoIP.....	31
Figura 2.11 Arquitectura de VoIP.....	32
Figura 2.12 Diagrama de vigilancia IP.....	34
Figura 2.13 Servidor de Video.....	36
Figura 4.1 Conocimiento sobre una red inalámbrica.....	43
Figura 4.2 Interés por una red inalámbrica.....	44
Figura 4.3 Utilidad de una red inalámbrica.....	45
Figura 4.4 Servicio de telefonía o transmisión de voz.....	46
Figura 4.5 Necesidad de seguridad o video vigilancia.....	47
Figura 4.6 Seguridad para implementar en la red inalámbrica.....	48
Figura 4.7 Condiciones de adquirir la tecnología de una red inalámbrica.....	49
Figura 4.8 Tiempo de funcionamiento de la red inalámbrica.....	50
Figura 4.9 Acceso a la red inalámbrica.....	51
Figura 4.10 Opinión sobre la red inalámbrica.....	52
Figura 6.1 Diagrama de una red Wi-Fi.....	62
Figura 6.2 Parte de la pila de protocolos del 802.11.....	63
Figura 6.3 Estructura de una red inalámbrica.....	64
Figura 6.4 Diagrama típico para llamadas de voz.....	66
Figura 6.5 Cámara IP inalámbrica.....	68
Figura 6.6 Esquema de trabajo de una red con cámaras IP.....	69
Figura 6.7 Esquema de trabajo de la red Wi-Fi.....	70
Figura 6.8 Topología física de la ciudadela “EL EDUCADOR”.....	72
Figura 6.9 Acceso a la ciudadela “EL EDUCADOR”.....	72
Figura 6.10 Aéreas críticas de la ciudadela.....	73
Figura 6.11 Esquema de la ciudadela “EL EDUCADOR”.....	74
Figura 6.12 Crecimiento de la ciudadela.....	76
Figura 6.13 Parte neutral de la ciudadela “EL EDUCADOR”.....	77
Figura 6.14 Ubicación de equipos de la red inalámbrica.....	78
Figura 6.15 Diagrama de red física Wi-Fi y aplicaciones.....	88

Figura 6.16 Diagrama de la red lógica Wi-Fi y aplicaciones.....	89
Figura 6.17 Red Inalámbrica integrando vigilancia IP.....	90
Figura 6.18 Red inalámbrica integrando Voz sobre IP.....	91
Figura 6.19 Seguridad de la red contra amenazas o intrusos.....	93
Figura 6.20 Mecanismo de seguridad para la red inalámbrica.....	95
Figura 6.21 Diagrama de la red inalámbrica.....	98
Figura 6.22 Simulación de la red inalámbrica.....	99
Figura 6.23 Conectividad entre equipos.....	99
Figura 6.24 Asignación de direcciones IP.....	100
Figura 6.25 Seguridad para red WIFI.....	100
Figura 6.26 Configuración de AP en modo Repetear.....	101
Figura 6.27 Servicio de VoIP.....	101
Figura 6.28 Marcación entre usuarios IP.....	102
Figura 6.29 Llamada entrante.....	102
Figura 6.30 Enlace entre teléfonos IP.....	103
Figura 6.31 Nombre de Usuario y Password.....	104
Figura 6.32 Asterisk@Home AMP.....	105
Figura 6.33 Cuentas de usuario y extensiones del teléfono.....	105
Figura 6.34 Teléfono software X-lite Softphone.....	106
Figura 6.35 Configuración de la Cámara IP.....	107

RESUMEN EJECUTIVO

El diseño de una red WIFI que ofrecerá servicios de Internet, Voz sobre IP y video vigilancia en la ciudadela “EL EDUCADOR” de la ciudad de Ambato es el resultado de una investigación bibliográfica-documental ya que es un soporte para la obtención de información y un medio de consulta para un amplio campo de redes de comunicación.

A continuación se presenta de forma explicativa el resumen por capítulos de toda la elaboración del proyecto.

Capítulo I, menciona los inconvenientes y problemas que tiene la ciudadela al no poseer una red de comunicaciones ni de vigilancia se contextualiza la situación actual de la ciudadela, se señalan las causas y consecuencias que generan al no contar de algún medio que sirva de apoyo para comunicación. Además se delimitan su contenido para luego justificarlo y plantear objetivos que van a ser resultados que se esperan.

Capítulo II, contiene la fundamentación legal referente a la normalización, estandarización y funcionamiento de las redes inalámbricas así como la utilización de radiofrecuencias para la transmisión de información, también se menciona de forma resumida todas las características y contenidos de todo lo que va formar parte de una red inalámbrica y equipos móviles, se realiza la investigación bibliográfica del proyecto para obtener información que permitirá la elaboración de la propuesta.

Capítulo III, contiene un enfoque con que se desarrolla el proyecto, la modalidad y el tipo de investigación realizada, así como la recolección de información para posteriormente procesar la misma.

Capítulo IV, aquí se elaboran las conclusiones acorde al procesamiento de información e interpretación de resultados previa a la investigación del tema y las

recomendaciones impuestas para la solución de los problemas e inconvenientes de la ciudadela a través del diseño de una red WIFI.

Capítulo V, aquí se da solución al problema se presenta una propuesta a la ciudadela que es el diseño de una red WIFI que brindara servicios de comunicación y video vigilancia IP tomando en consideración todos requerimientos de los usuarios.

INTRODUCCIÓN

La evolución tecnología ha sido muy acelerada en los últimos años derivando un espectacular desarrollo en el mundo de las comunicaciones, cada vez se van implementado diversas aplicaciones produciendo más un consumo de ancho de banda y de integración de las informaciones de datos, audio y video, debido al despliegue y al funcionamiento de las aplicaciones como: multimedia, video interactivo, telefonía IP, vigilancia IP entre otras.

La video vigilancia IP ha pasado de ser una tecnología cara y exclusiva de grandes prestaciones a convertirse en una herramienta de gran soporte para la seguridad y vigilancia. Y como tal, se adecua especialmente, a las tareas de vigilancia de procesos en si todos los movimientos que se desea monitorear, diversas empresas e instituciones ya lo utilizan para dar seguridad y protección a sus instalaciones y bienes.

Las comunicaciones son un pilar fundamental para cubrir las necesidades de las personas y diversas aplicaciones enmiendan dichos aspectos: el Internet, la telefonía IP, la videoconferencia, herramientas útiles que a través de redes LAN, MAN, WAN y sus conexiones entre sí enlazan un gran porcentaje del planeta, y de esta forma mantienen al mundo comunicado formando así una red mundial conocida como Internet.

Las redes han experimentado importantes innovaciones, así como un crecimiento en el ancho de banda y la velocidad de transmisión y para que sus aplicaciones operen estos aspectos son muy importantes a tomarse en cuenta para una excelente transmisión de la información.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.TEMA

“Red Wi-Fi para proveer servicios de Internet, voz sobre IP y video vigilancia en la ciudadela “EL EDUCADOR” de la ciudad de Ambato”

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1. CONTEXTUALIZACIÓN

Las telecomunicaciones en el mundo contemporáneo cada vez avanza con mayor efectividad, la transmisión de información evoluciona aceleradamente, de esta manera presenta numerosas alternativas para disponer de un medio de comunicación, pero así mismo al ser tecnologías nuevas no se ponen en práctica en sus totalidad, el porcentaje de habitantes en diversas regiones va creciendo y la necesidad de comunicarse es predominante, por otra parte existe una gran inconformidad con la inseguridad que hoy en día es un gran problema para la sociedad.

En el Ecuador la comunicación entre regiones, ciudades e Instituciones es una actitud que debe ser mejorada ya que las zonas aisladas no disponen del servicio, la falta de proyección hacia un futuro con tendencia a la investigación y aporte al estudio de nuevas tecnologías no permiten al país enlazarse en su totalidad, diferentes instituciones no disponen de algún sistema de seguridad o de una red de comunicación como son: Escuelas, Colegios y pequeños Centro de Salud.

En la ciudad de Ambato de la provincia de Tungurahua se tiene un inconveniente en la ciudadela “EL EDUCADOR” que es la falta de un sistema inalámbrico que brinde servicios de Internet, transmisión de voz y seguridad mediante video vigilancia, esto viene del mismo hecho que la ciudadela es nueva. A pesar de que su infraestructura es adaptable para la implementación de algún sistema la falta de investigación e información sobre la tecnología conlleva a que la ciudadela no disponga de un medio de comunicaciones.

1.2.2. ANÁLISIS CRÍTICO

La ciudadela “EL EDUCADOR” al ser nueva y diseñada en una gran extensión no posee un sistema interno de comunicación, vigilancia y seguridad, solo un pequeño porcentaje de esta población dispone de alguno de estos servicios.

Las familias que conforman esta ciudadela la mayor parte de ellas docentes y del magisterio tienen necesidades como: servicio de Internet, la necesidad de comunicarse, resguardar y mantener sus bienes vigilados.

La ciudadela “EL EDUCADOR” cuenta con la infraestructura condicional para la implementación de algún sistema de comunicaciones y video vigilancia, el inconveniente predominante es que no se ha realizado un estudio sobre este problema ya que como se dijo anteriormente sus instalaciones son nuevas.

1.2.3. PROGNOSIS

Al no diseñar una red *Wi-Fi*, la ciudadela “EL EDUCADOR” seguirá sin disponer de un sistema de comunicaciones que ofrezca servicio como: Internet, voz sobre IP, video vigilancia y diversas aplicaciones compatibles con la red inalámbrica.

1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Qué incidencia tiene el diseño de una red Wi-Fi para proveer servicios de Internet, Voz sobre IP y video vigilancia en la ciudadela EL EDUCADOR de la ciudad de Ambato?

1.3.1. PREGUNTAS DIRECTRICES

- ¿Cuál es el sistema de red inalámbrico adecuado para dar servicio de Internet, Voz sobre IP y video vigilancia a la ciudadela EL EDUCADOR?
- ¿De qué forma se beneficiara la ciudadela EL EDUCADOR al disponer de una red *Wi-Fi*?
- ¿Qué ISP sería el adecuado para la ciudadela EL EDUCADOR?

1.3.2. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Campo: Ingeniería Electrónica
Área: Comunicaciones Inalámbricas
Aspecto: Red *Wi-Fi*

En la elaboración de este proyecto se efectuara el diseño de una red *Wi-Fi* que beneficie a la ciudadela “EL EDUCADOR” de la ciudad de Ambato, red inalámbrica donde pueda proveerse de Internet, transmisión de voz sobre IP y video vigilancia, esta investigación tendrá la duración de un tiempo predeterminado una vez aprobado por el H. Consejo de la Facultad con todas las normativas pertinentes.

1.4. JUSTIFICACIÓN

El estudio de este proyecto y la necesidad que tiene esta ciudadela de adquirir un sistema de comunicaciones y un soporte con la seguridad lleva al interés de disponer de una red inalámbrica, esta tecnología aportara para el acceso a la

información, optimización de recursos y seguridad para las familias, además con esto se busca establecer un ahorro económico favorable a esta sociedad evitando pagar elevados costos por servicios de comunicación.

La ciudadela con este sistema se beneficiara de Internet desde sus hogares o cualquier sitio dentro del área especificada y con un ordenador portátil podrán hacer cualquier tipo de transacción o negocios. El hecho de tener una red inalámbrica facilita la movilización de equipos de comunicación, lo que justifica la elección de este sistema evitando un congestionado tendido de cables.

Este proyecto es factible realizar porque se tiene toda la información posible y además la facilidad de poner en práctica todos los conocimientos obtenidos con anterioridad junto con el apoyo del director de este proyecto.

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. OBJETIVO GENERAL

- Diseñar una red *Wi-Fi* para proveer servicios de Internet, Voz sobre IP y Video Vigilancia en la ciudadela “EL EDUCADOR” de la ciudad de Ambato.

1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar las necesidades de servicios de comunicación que requiere la ciudadela “EL EDUCADOR”.
- Analizar el tipo de red más adecuado para la implementación de los servicios de comunicación y video vigilancia.
- Realizar el diseño y simulación de la red inalámbrica *Wi-Fi*

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Revisando temas de investigación realizadas en la biblioteca de la Universidad Técnica de Ambato, se encontró temas similares que nos servirán de apoyo para realizar el presente trabajo como:

“Diseño de un sistema de seguridad mediante cámaras IP para la empresa PROALPI de la ciudad de Pillaro”, tesis pregrado realizada por Ing. Cecilia Izurieta en el 2006

“Sistema de video vigilancia para la Brigada de Caballería Blindada Número 11 “Galápagos” en la ciudad de Riobamba”, tesis pregrado realizado por Ing. Daniel Ibarra en el 2008.

“Diseño de un sistema de alarmas inalámbricas IP para Brigada de Caballería Blindada Número 11 “Galápagos” en la ciudad de Riobamba”, tesis pregrado realizado por Ing. Fernando Lasluisa en el 2008.

2.2. FUNDAMENTACIÓN LEGAL

En el Ecuador existen leyes y regulaciones que autorizan la utilización de frecuencias y servicios de telecomunicaciones, esto asegura una adecuada regulación y expansión de los sistemas radioeléctricos, así como ejecutar las políticas y decisiones dictadas por el Consejo Nacional de Telecomunicaciones, con el fin de contribuir con el desarrollo de la sociedad.

Para el uso correcto de las telecomunicaciones y en ejercicio de sus atribuciones constitucionales expide la siguiente. Ley Especial de Telecomunicaciones. (A continuación los primeros 10 artículos que regulan las telecomunicaciones)

CAPITULO I: Disposiciones Fundamentales

Art. 1.- **AMBITO DE LA LEY.**- La presente Ley de Telecomunicaciones tiene por objeto normal en el territorio nacional la instalación, operación, utilización y desarrollo de toda transmisión, emisión o recepción de signos, señales, imágenes, sonidos e información de cualquier naturaleza por hilo, radioelectricidad, medios óptico y otros sistemas radioeléctricos.

Art. 2.- **ESPECTRO RADIOELECTRICO.**- El espectro radioeléctrico es un recurso natural de propiedad exclusiva del Estado y como tal constituye un bien de dominio público, inalienable e imprescriptible, cuya gestión, administración y control corresponde al Estado.

Art. 3.- **ADMINISTRACIÓN DEL ESPECTRO.**- Las facultades de gestión, administración y control del espectro radioeléctrico comprenden, entre otras, las actividades de planificación y coordinación, la atribución del cuadro de frecuencias, la asignación y verificación de frecuencias, el otorgamiento de autorizaciones para su utilización, la protección y defensa del espectro, la comprobación técnica de emisiones radioeléctricas, la identificación, localización y eliminación de interferencias perjudiciales, el establecimiento de condiciones técnicas de equipos terminales y redes que utilicen en cualquier forma el espectro, la detección de infracciones, irregularidades y perturbaciones, y la adopción de medidas tendientes a establecer el correcto y racional uso del espectro, y a restablecerlo en caso de perturbación o irregularidad.

Art. 4.- **USO DE FRECUENCIAS.**- El uso de frecuencias radioeléctricas para los servicios de radiodifusión y televisión requiere de una concesión previa otorgada por el Estado y dará lugar al pago de los derechos que corresponda. Cualquier

ampliación, extensión, renovación o modificación de las condiciones requiere de nueva concesión previa expresa.

Art. 5.- NORMALIZACIÓN Y HOMOLOGACIÓN.- El Estado, dictará y promulgará reglamentos de normalización de uso de frecuencias, explotación de servicios, industrialización de equipos y comercialización de servicios, en el area de telecomunicaciones, así como normas de homologación de equipos terminales y otros equipos que se considere conveniente acordes con los avances tecnológicos, que aseguren la interconexión entre las redes y el desarrollo armónico de los servicios de telecomunicaciones.

Art. 6.- NATURALEZA DEL SERVICIO.- Las telecomunicaciones constituyen un servicio de necesidad, utilidad y seguridad públicas y son de atribución privativa y de responsabilidad del estado.

Art. 7.- FUNCION BÁSICA.- Es atribución del Estado dirigir, regular y controlar todas las actividades de telecomunicaciones.

Art. 8.- SERVICIOS FINALES Y SERVICIOS PORTADORES.- Para efectos de la presente Ley los servicios abiertos a la correspondencia pública se dividen en servicios finales y servicios portadores.

Art. 9.- AUTORIZACIONES.- El Estado regulará, vigilará y contratara los servicios de telecomunicaciones en el País.

Art. 10.- INTERCOMUNICACIONES INTERNAS.- No será necesaria autorización alguna para el establecimiento o utilización de instalaciones destinadas a intercomunicaciones dentro de residencias, edificaciones e inmuebles públicos o privados, siempre que para el efecto no se intercepten o interfieran los sistemas de telecomunicaciones públicos.

Estos y los demás artículos condicionan un buen desempeño en las telecomunicaciones y se deben tomar en cuenta para elegir una red inalámbrica con frecuencias útiles y legales para la ciudadela EL EDUCADOR.

2.3. CATEGORIAS FUNDAMENTALES.

El mundo de la comunicación cada vez tiende a desarrollar nuevas y mejores tecnologías para la transmisión de información y optimización de recursos. Existe la capacidad de integrar diversos servicios vinculados con el mercado de la informática y la comunicación aspectos que son requeridos por la sociedad.

Otras necesidades de las personas también es el resguardo y vigilancia, vínculos que son muy importantes y que deberían ser requerimientos implementadas en la red. La necesidad de proveer servicios de Internet, Voz Sobre IP y Video vigilancia IP a la ciudadela debe ser de una manera eficiente y eficaz, esto conlleva a realizar el diseño e implementación de una red inalámbrica que cumplan los objetivos propuestos.

A continuación se van analizar en forma concisa aspectos importantes sobre las temáticas que se van a tratar en esta investigación, previamente se da a conocer una introducción al mundo de las Telecomunicaciones.

2.3.1. TELECOMUNICACIONES

2.3.1.1. HISTORIA

“Las telecomunicaciones comienzan en la primera mitad de siglo XIX con el telégrafo electrónico luego haciéndose dos mejorías: la adición de una Cinta Perforadora que recibía mensajes sin que un operador estuviera presente, y la capacidad de enviar múltiples mensajes por la misma línea.

Más tarde se desarrolló el Teléfono permitiendo comunicarse utilizando la voz, que posteriormente la evolución de la comunicación inalámbrica a través de ondas de radio. Siguiendo con el avance tecnológico se desarrolló el MODEM haciendo posible la transmisión de datos entre computadoras y otros dispositivos.

Por los años 1980 los ordenadores personales se volvieron populares trayendo consigo las redes digitales, ya en la última década del siglo XX aparecen el Internet expandiéndose enormemente por todo el mundo y también nuevas tecnologías de comunicación como las redes inalámbricas.

2.3.1.2. DEFINICIÓN

La telecomunicación es una técnica consistente en la transmisión de información (voz, video, datos, multimedia, etc.) de un punto a otro o a diferentes puntos cubriendo todas las formas de comunicación a distancia incluyendo: radio, telegrafía, televisión, telefonía, transmisión de datos e interconexión de computadoras a través de cables, equipos de radiofrecuencia, medios ópticos, físicos u otros sistemas electromagnéticos con la única finalidad de mantener comunicado a casi todo el porcentaje del mundo.

2.3.1.3. CONSIDERACIONES DE LAS TELECOMUNICACIONES

Los elementos que integran un sistema de telecomunicación son un transmisor, un medio de transmisión y un receptor. La telecomunicación puede ser punto a punto, punto a multipunto o teledifusión.

Las posibles imperfecciones en un medio de transmisión son: ruido, tiempo de propagación, función de transferencia de canal no lineal, caídas súbitas de la señal, limitaciones en el ancho de banda.

Los modernos sistemas de comunicaciones tratan de evitar todos los problemas mencionados anteriormente y presentan muchas ventajas como el uso de la

telefonía sobre IP, también ya no es necesario establecer medios físicos para transmitir información de un lugar a otro.”¹

2.3.1.4. MEDIOS DE TRANSMISIÓN

Existen dos medios de transmisión:

1. MEDIOS GUIADOS

“Es cuando se tiene un medio físico a través de cual se propaga la información y las principales características de los medios guiados son el tipo de conductor utilizado, la velocidad máxima de transmisión, la inmunidad frente a interferencias electromagnéticas, la facilidad de instalación y la capacidad de soportar diferentes tecnologías de nivel de enlace. Dentro de los medios de transmisión guiados los más utilizados en el campo de las comunicaciones y la intercomunicación de computadoras son:

- Par trenzado (UTP, STP)
- Fibra óptica
- Cable coaxial

A continuación se presenta en la tabla 2.1 un cuadro comparativo entre los medios de transmisión guiados.

Medio de Transmisión	Razón de datos total	Ancho de Banda	Separación entre repetidores
Par Trenzado	4 Mbps	3 Mhz	2 a 10 km
Cable Coaxial	500 Mbps	350MHz	1 a 10 km
Fibra Óptica	2Gbps	2GHz	10 a 100 km

Tabla 2.1 Cuadro comparativo entre medios de transmisión guiados²

¹ <http://es.wikipedia.org/wiki/Telecomunicaci%C3%B3n>

² http://es.wikipedia.org/wiki/Medio_de_transmisi%C3%B3n#Medios_de_transmisi.C3.B3n_guiados

2. MEDIOS NO GUIADOS

En los medios de transmisión no guiados son aquellos sistemas que no tienen ningún medio físico para la transmisión de información, la propagación se realiza libremente por el medio como pueden ser por el aire o el vacío. La transmisión como la recepción se la realiza mediante antenas las cuales irradian energía electromagnética por el medio, la transmisión puede ser direccional y omnidireccional.

La transmisión de datos a través de medios no guiados presenta problemas provocados por la reflexión que sufre la señal en los distintos obstáculos existentes en los medio, lo que es importante tomar en cuenta el espectro de frecuencia de la señal transmitida que el propio medio de transmisión en sí mismo. Según el rango de frecuencias de trabajo los medios no guiados se pueden clasificar en tres tipos: radio, microondas, y la luz (infrarrojo/láser), a continuación en la tabla 2.2 se presenta un cuadro comparativo de los medios no guiados.”³

Banda de Frecuencia	Nombre	Modulación	Razón de Datos	Aplicaciones Principales
30-300 kHz	LF (low frequency)	ASK, FSK, MSK	0,1-100 bps	Navegación
300-3000 kHz	MF (medium frequency)	ASK, FSK, MSK	10-1000 bps	Radio AM Comercial
3-30 MHz	HF (high frequency)	ASK, FSK, MSK	10-3000 bps	Radio de onda corta
30-300 MHz	VHF (very high frequency)	FSK, PSK	Hasta 100 kbps	Television VHF, Radio FM
300-3000 MHz	UHF (ultra high frequency)	PSK	Hasta 10 Mbps	Television UHF, Microondas Terrestres
3-30 GHz	SHF (super high frequency)	PSK	Hasta 100Mbps	Microondas terrestres y por satélite
30-300 GHz	EHF (extremely high frequency)	PSK	Hasta 750 Mbps	Enlaces cercanos con punto a punto experimentales

Tabla 2.2 Cuadro comparativo entre medios de transmisión no guiados⁴

³ http://es.wikipedia.org/wiki/Medio_de_transmisi%C3%B3n#Medios_de_transmisi.C3.B3n_guiados

⁴ <http://www.monografias.com/trabajos17/medios-de-transmision/medios-de-transmision.shtml>

2.3.2. RED INALÁMBRICA

2.3.2.1. DEFINICIÓN

“El término Red Inalámbrica se utiliza en informática para designar la conexión de nodos sin necesidad de una conexión física y se la realiza a través de ondas electromagnéticas, la transmisión y la recepción se la realiza a través de puertos. Una de las principales ventajas es la reducción de costos ya que se reduce el excesivo tendido de cables como Ethernet y conexiones físicas entre nodos, así mismo tiene una desventaja considerable en lo que tiene que ver con la seguridad en la red porque debe ser mucho más exigente y robusta para evitar a los intrusos.

2.3.2.2. ¿QUÉ ES UNA RED INALÁMBRICA?

Una red es un conjunto de computadoras interconectadas entre sí, ya sea por medio de cables o de ondas de radio (Wireless). El principal propósito de armar una red consiste en que todas las computadoras o equipo con tecnología inalámbrica que forman parte de ella se encuentren en condiciones de compartir su información y sus recursos con las demás. De esta manera, se estaría ahorrando dinero, debido a que si se colocara un dispositivo, por ejemplo, una impresora, todas las computadoras de la red podrían utilizarlo.

Los recursos que se pueden compartir en una red son:

- Procesador y memoria RAM, al ejecutar aplicaciones de otras PC.
- Unidades de CD-ROM/DVD-ROM.
- Impresoras, Fax
- Módem.
- Conexión a Internet.”⁵

⁵ http://es.wikipedia.org/wiki/Red_inal%C3%A1mbrica

Como ventaja adicional, la instalación de una red ofrece una interfaz de comunicación a todos sus usuarios. Esto se logra por medio de la utilización del correo electrónico, el chat y la videoconferencia.

2.3.2.3. CATEGORIAS DE LA RED INALÁMBRICA

Según el área de cobertura y las necesidades de una red existen dos categorías de las redes inalámbricas:

1. Larga distancia

“Son redes del tipo WAN tienen los equipos Wireless situadas en lugares distantes, como diferentes ciudades, provincias, regiones, países, continentes o simplemente edificios muy lejanos dentro de una misma zona, son propensas a las interferencias lo cual disminuye su velocidad de transferencia a 30 Mbps. En la figura 2.1 se presenta una red inalámbrica larga distancia.



Figura 2.1 Red Inalámbrica larga distancia⁶

⁶ <http://smartnett.com.mx/quienes-somos/>

2. Corta distancia

Son redes que se las utilizadas para coberturas pequeñas como puede ser un mismo edificio, instituciones o a su vez un conjunto de edificios cercanos no muy retirados. Las redes de área local son de corta distancia y proveen una excelente velocidad de transferencia, que va desde los 10 hasta los 1.000 Mbps, esto se debe a la corta distancia existente entre las computadoras o equipo móviles con tecnología Wireless, lo cual evita las interferencias como se indica en la figura 2.2⁷

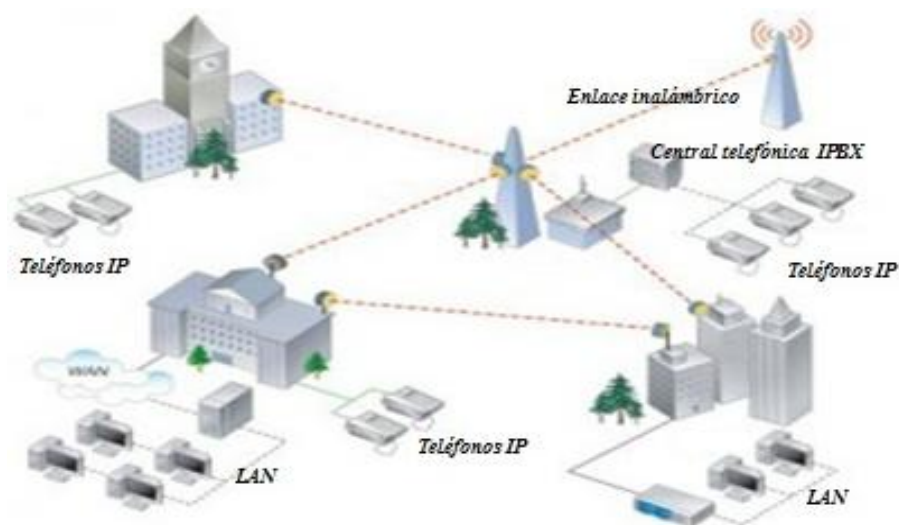


Figura 2.2 Red Inalámbrica corta distancia⁸

2.3.2.4. TIPOS DE REDES INALÁMBRICAS

Según su cobertura, se pueden clasificar en diferentes tipos:

1. Wireless Personal Area Network (Red de Área Personal)

“En este tipo de red de cobertura personal, existen tecnologías basadas en HomeRF que es un estándar para conectar todos los teléfonos móviles de la casa y los ordenadores mediante un aparato central; Bluetooth es un protocolo que sigue

⁷ http://es.wikipedia.org/wiki/Red_inal%C3%A1mbrica

⁸ <http://www.tecnosiste.cl/networking/wireless>

la especificación IEEE 802.15.1; ZigBee está basado en la especificación IEEE 802.15.4 y utilizado en aplicaciones como la domótica, que requieren comunicaciones seguras con tasas bajas de transmisión de datos y maximización de la vida útil de sus baterías, bajo consumo; RFID es un sistema remoto de almacenamiento y recuperación de datos con el propósito de transmitir la identidad de un objeto mediante ondas de radio.

2. Wireless Local Area Network (Red de Área Local)

En las redes de área local podemos encontrar tecnologías inalámbricas basadas en HiperLAN, un estándar del grupo ETSI que es un Instituto Europeo de Normas de Telecomunicaciones, o tecnologías basadas en Wi-Fi, que siguen el estándar IEEE 802.11 con diferentes variantes que más adelante se hablaran de ellos.

3. Wireless Metropolitan Area Network (Red de Área Metropolitana)

Formadas por la redes de área metropolitana y aquí se encuentran tecnologías basadas en WiMAX que significa Interoperabilidad Mundial para Acceso con Microondas, este es un estándar de comunicación inalámbrica basado en la norma IEEE 802.16. Que más adelante se hablaran de ellos, WiMAX es un protocolo parecido a Wi-Fi, pero con más cobertura y ancho de banda.

4. Wireless Wide Area Network (Red de Área Extensa)

Las redes de área extensa cubren grandes regiones geográficas como un país, un continente o incluso capacidad de cubrir todo mundo. En este tipo de redes encontramos tecnologías como UMTS que es un Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles, utilizada con teléfonos móviles de tercera generación 3G, GSM Sistema Global para las Comunicaciones Móviles 3G, y además la tecnología GPRS que es un Servicio General de Paquetes Vía Radio utilizado en la telefonía móvil.”⁹

⁹ http://html.rincondelvago.com/redes-inalambricas_1.html

2.3.2.5. CARACTERÍSTICAS DE LAS REDES INALÁMBRICAS

Según el rango de frecuencias utilizado para transmitir, el medio de transmisión pueden ser las ondas de radio, las microondas terrestres o por satélite, y los infrarrojos:

1. Ondas de radio

“Las ondas electromagnéticas son omnidireccionales, así que no son necesarias las antenas parabólicas. La transmisión no es sensible a las atenuaciones producidas por la lluvia ya que se opera en frecuencias no demasiado elevadas. En este rango se encuentran las bandas desde la ELF que va de 3 a 30 Hz, hasta la banda UHF que va de los 300 a los 3000 MHz, es decir, comprende el espectro radioeléctrico de 30 - 3000000 Hz.

2. Microondas terrestres

En estos sistemas se utilizan antenas parabólicas con un diámetro aproximado de unos tres metros. Tienen una cobertura de kilómetros, pero con el inconveniente de que el emisor y el receptor deben estar perfectamente alineados.

Por eso, se acostumbran a utilizar en enlaces punto a punto en distancias cortas. En este caso, la atenuación producida por la lluvia es más importante ya que se opera a una frecuencia más elevada. Las microondas comprenden las frecuencias desde 1 hasta 300 GHz.

3. Microondas por satélite

Para estos sistemas se realizan enlaces entre dos o más estaciones terrestres que se denominan estaciones base. El satélite recibe la señal denominada señal ascendente en una banda de frecuencia, la amplifica y la retransmite en otra banda señal descendente.

Cada satélite opera en unas bandas concretas. Las fronteras frecuenciales de las microondas, tanto terrestres como por satélite, con los infrarrojos y las ondas de radio de alta frecuencia se mezclan bastante, así que pueden haber interferencias con las comunicaciones en determinadas frecuencias.

4. Infrarrojos

En esta tecnología se enlazan transmisores y receptores que modulan la luz infrarroja no coherente. Deben estar alineados directamente o con una reflexión en una superficie, estas señales no pueden atravesar las paredes. Los infrarrojos van desde 300 GHz hasta los 384 THz.”¹⁰

2.3.3. SEGURIDAD DE LAS REDES INALÁMBRICAS

2.3.3.1. INTRODUCCIÓN

“La perturbación de la nueva tecnología de comunicación basada en redes inalámbricas ha proporcionado nuevas expectativas de futuros para el desarrollo de sistemas de comunicación, así como nuevos riesgos.

La flexibilidad y la movilidad que nos proporcionan las nuevas redes inalámbricas han hecho que la utilización de estas redes se haya disparado en el año 2002 siendo la mejor manera de realizar conectividad de datos en edificios sin necesidad de cablearlos.

Pero como todas las nuevas tecnologías en evolución presenta unos riesgos debidos al optimismo inicial y en la adopción de la nueva tecnología sin observar los riesgos inherentes a la utilización de un medio de transmisión tan ‘observable’ como son las ondas de radio.

¹⁰ http://es.wikipedia.org/wiki/Red_inal%C3%A1mbrica

2.3.3.2. RIESGOS DE LAS REDES INALÁMBRICAS

Las redes inalámbricas, la basada en tecnología BlueTooth, la HomeRF y la Wi-Fi, la primera de ellas no permite la transmisión de grandes cantidades de datos entre ordenadores de forma continua y la segunda tecnología, estándar utilizado por los dispositivos de ondas infrarrojas, debe permitir la visión directa entre los dos elementos comunicantes. La tecnología HomeRF y Wi-Fi están basados en las especificaciones 802.11 Ethernet Inalámbrica y son las que utilizan actualmente las tecnologías de red inalámbricas.

La topología de estas redes consta de dos elementos clave, las estaciones cliente y los puntos de acceso. La comunicación puede realizarse directamente entre estaciones cliente o a través del punto de acceso. El intercambio de datos sólo es posible cuando existe una autenticación entre la estación cliente y el punto de acceso y se produce la asociación entre ellos.

La utilización del aire como medio de transmisión de datos mediante la propagación de ondas de radio ha proporcionado nuevos riesgos de seguridad. La salida de estas ondas de radio fuera del edificio donde está ubicada la red permite la exposición de los datos a posibles intrusos que podrían obtener información sensible a la empresa y a la seguridad informática de la misma.

Varios son los riesgos derivables de este factor se podría perpetrar un ataque por inserción, bien de un usuario no autorizado o por la ubicación de un punto de acceso ilegal más potente que capte las estaciones cliente en vez del punto de acceso legítimo, interceptando la red inalámbrica.

También sería posible crear interferencias y una más que posible denegación de servicio con solo introducir un dispositivo que emita ondas de radio a una frecuencia de 2.4GHz (frecuencia utilizada por las redes inalámbricas).”¹¹

¹¹ <http://www.uv.es/montanana/ampliacion/trabajos/SeguridadWireless.pdf>

Los riesgos de seguridad se los debe considerar de acuerdo a lo siguiente:

1. Acceso no autorizado a la red
2. Errores de configuración
3. Intercepción y monitoreo de tráfico
4. Denegación de servicio
5. Ataques cliente – cliente o cliente – red

2.3.3.3. MECANISMOS DE SEGURIDAD

1. WEP (Wired Equivalent Protocol)

“El protocolo WEP es un sistema de encriptación estándar propuesto por el comité 802.11, implementada en la capa MAC y soportada por la mayoría de vendedores de soluciones inalámbricas. WEP comprime y cifra los datos que se envían a través de las ondas de radio.

Con WEP, la tarjeta de red encripta el cuerpo en la estación receptora, mientras que un punto de acceso o una estación cliente es la encargada de desencriptar la trama.

Como parte del proceso de encriptación, WEP prepara una estructura denominada ‘seed’ obtenida tras la concatenación de la llave secreta proporcionada por el usuario de la estación emisora con un vector de inicialización (IV) de 24 bits generada aleatoriamente..

El algoritmo de encriptación de WEP:

1. Se calcula un CRC de 32 bits de los datos. Este CRC-32 es el método que propone WEP para garantizar la integridad de los mensajes.
2. Se concatena la clave secreta a continuación del IV formado el seed.

3. El PRNG (Pseudo-Random Number Generator) de RC4 genera una secuencia de caracteres pseudoaleatorios, a partir del seed, de la misma longitud que los bits obtenidos en el punto 1.
4. Se calcula la OR exclusiva (XOR) de los caracteres del punto 1 con los del punto 3. El resultado es el mensaje cifrado.
5. Se envía el IV (sin cifrar) y el mensaje cifrado dentro del campo de datos (frame body) de la trama IEEE 802.11.

En la figura 2.3 se muestra el algoritmo de encriptación WEP:

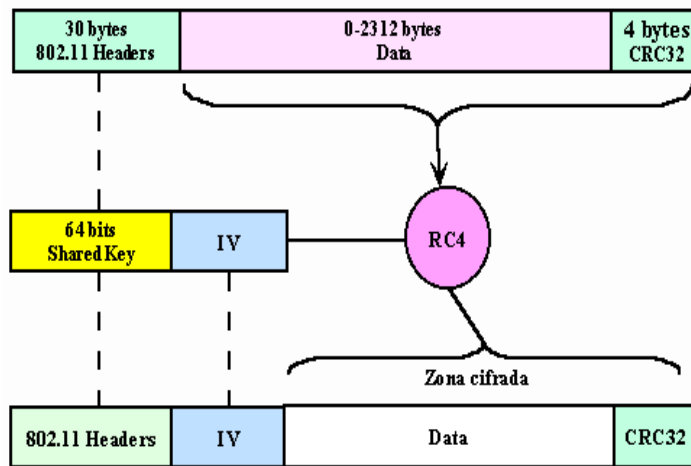


Figura 2.3 Algoritmo de Encriptación WEP¹²

2. WAP (Wireless Application Protocol)

WAP es un protocolo de aplicaciones inalámbricas y es un estándar abierto internacional para aplicaciones que utilizan las comunicaciones inalámbricas como el acceso a servicios de Internet desde un teléfono móvil. Se trata de la especificación de un entorno de aplicación y de un conjunto de protocolos de comunicaciones para normalizar el modo en que los dispositivos inalámbricos, se pueden utilizar para acceder a correo electrónico, grupo de noticias y otros.

¹² <http://www.monografias.com/trabajos18/protocolo-wep/protocolo-wep.shtml>

3. OSA (Open System Authentication)

Es otro mecanismo de autenticación definido por el estándar 802.11 para autenticar todas las peticiones que recibe. El principal problema que tiene es que no realiza ninguna comprobación de la estación cliente, además las tramas de gestión son enviadas sin encriptar, aun activando WEP, por lo tanto es un mecanismo poco fiable.

4. ACL (Access Control List)

Este mecanismo de seguridad es soportado por la mayoría de los productos comerciales. Utiliza como mecanismo de autenticación la dirección MAC de cada estación cliente, permitiendo el acceso a aquellas MAC que consten en la Lista de Control de Acceso.

5. CNAC (Closed Network Access Control)

Este mecanismo pretende controlar el acceso a la red inalámbrica y permitirlo solamente a aquellas estaciones cliente que conozcan el nombre de la red (SSID, Service Set Identifier) actuando este como contraseña”¹³

2.3.3.4. POLITICAS DE SEGURIDAD

“Aparte de las medidas que se hayan tomado en el diseño de la red inalámbrica, debemos aplicar ciertas normas y políticas de seguridad que nos ayudarían a mantener una red más segura:

- Utilizar WEP, como un mínimo de seguridad
- Utilizar mecanismos de intercambio de clave dinámica aportado por los diferentes productos comerciales hasta que el comité 802.11i, encargado

¹³ <http://www.uv.es/montanana/ampliacion/trabajos/SeguridadWireless.pdf>

de mejorar la seguridad en las redes inalámbricas, publique una revisión del estándar 802.11 con características avanzadas de seguridad.

- Inhabilitar DHCP para la red inalámbrica. Las IPs deben ser fijas.
- Actualizar el firmware de los puntos de acceso para cubrir los posibles agujeros en las diferentes soluciones wireless.
- Proporcionar un entorno físicamente seguro a los puntos de acceso y desactivarlos cuando se pretenda un periodo de inactividad largo.
- Cambiar el SSID (Server Set ID) por defecto de los puntos de acceso, conocidos por todos. El SSID es una identificación configurable que permite la comunicación de los clientes con un determinado punto de acceso. Actúa como un password compartido entre la estación cliente y el punto de acceso.

2.3.3.5. SISTEMAS DETECTORES DE INTRUSOS

Los sistemas detectores de intrusos (IDS), totalmente integrados en las redes clásicas cableadas, están tomando forma también en las redes inalámbricas. Sin embargo, aún son pocas las herramientas disponibles y sobretodo realmente efectivas, aunque empresas privadas están desarrollando y adaptando sus sistemas detectores de intrusos para redes inalámbricas.

Las redes inalámbricas nos proporcionan cambios nuevos respecto a los sistemas de detección de intrusos situados en las redes clásicas cableadas. La localización de la estación que captura el tráfico debe estar instalado en la misma área de servicios WLAN que queramos monitorizar.

Este punto es crítico y obtendremos muchos falsos positivos si la localización es inapropiada o la sensibilidad del agente tan elevada que puede incluso capturar tráfico procedente de otras WLANs ajenas a la nuestra.¹⁴

¹⁴ <http://www.uv.es/montanana/ampliacion/trabajos/SeguridadWireless.pdf>

2.3.4. TECNOLOGÍA *Wi-Fi*

“*Wi-Fi*, es la sigla para Wireless Fidelity, que literalmente significa Fidelidad inalámbrica. Es un conjunto de redes que no requieren de cables y que funcionan en base a ciertos protocolos previamente establecidos. Si bien fue creado para acceder a redes locales inalámbricas, hoy es muy frecuente que sea utilizado para establecer conexiones a Internet. En la figura 2.4 se muestra un diagrama de una red inalámbrica

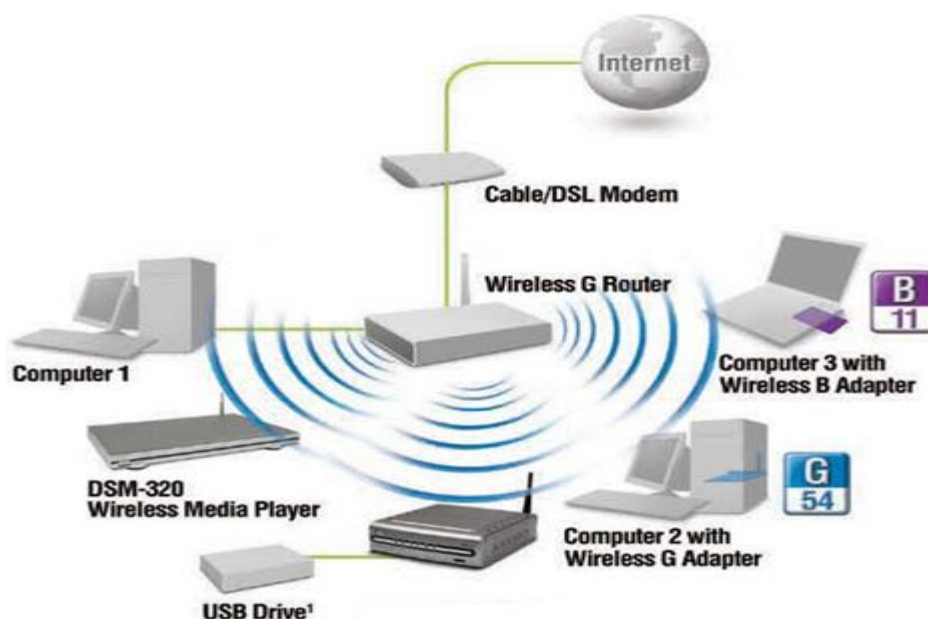


Figura 2.4 Red inalámbrica Wireless¹⁵

Cuando hablamos de WIFI nos referimos a una de las tecnologías de comunicación inalámbrica mediante ondas más utilizada hoy en día, es también llamada WLAN (Wireless LAN, red inalámbrica). Wi-Fi es una marca de la compañía *Wi-Fi Alliance* que está a cargo de certificar que los equipos cumplan con la normativa vigente que en el caso de esta tecnología es la IEEE 802.11.

Para tener una red inalámbrica en casa sólo necesitaremos un punto de acceso, que se conectaría al módem, y un dispositivo WIFI que se conectaría en nuestro aparato. Existen terminales WIFI que se conectan al PC por USB, pero son las

¹⁵ <http://www.codeperu.com/152/redes-y-teleproceso.html>

tarjetas PCI las recomendables, nos permite ahorrar espacio físico de trabajo y mayor rapidez. Para portátiles podemos encontrar tarjetas PCMI externas, aunque muchos de los aparatos ya se venden con tarjeta integrada, en la figura 2.5 se puede ver un punto de acceso.



*Figura 2.5 Punto de acceso inalámbrico*¹⁶

En cualquiera de los casos es aconsejable mantener el punto de acceso en un lugar alto para que la recepción/emisión sea más fluida. Incluso si encontramos que nuestra velocidad no es tan alta como debería, quizás sea debido a que los dispositivos no se encuentren adecuadamente situados o puedan existir barreras entre ellos (como paredes, metal o puertas).¹⁷

2.3.4.1. SEGURIDAD WI-FI

“Uno de los problemas más graves a los cuales se enfrenta actualmente la tecnología Wi-Fi es la progresiva saturación del espectro radioeléctrico, debido a la masificación de usuarios, esto afecta especialmente en las conexiones de larga distancia (mayor de 100 metros). En realidad Wi-Fi está diseñado para conectar ordenadores a la red a distancias reducidas, cualquier uso de mayor alcance está expuesto a un excesivo riesgo de interferencias.

¹⁶ <http://es.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi>

¹⁷ <http://www.misrespuestas.com/que-es-wifi.html>

Para mantener una adecuada seguridad en las redes Wi-Fi se debe considerar las siguientes reglas:

1. **Discreción.-** Solo instalar los Access Point en lugares adecuados para que la señal llegue a zonas de cobertura deseados.
2. **Protegerse de la clonación.-** Debe ser acompañado de un método de autenticación independiente de los dispositivos, como los nombres de usuarios y contraseñas, directorios de red existentes u otros esquemas de autenticación.
3. **Cifre los datos.-** Adecuar una privacidad es algo normal los datos transmitidos inalámbricamente deben ser cifrados siempre procurar utilizar esquemas de seguridad estándar que faciliten la interoperabilidad.
4. **Filtrar los datos.-** Un firewall es la herramienta ideal para esta tarea se debe configurar filtros de paquetes para que los datos que provienen de la red inalámbrica no puedan llegar a lugares indeseados.
5. **Limitar el acceso físico a los puntos de acceso.-** Evitar emplazar APs (puntos de acceso) en escritorios u otros lugares que pueden ser fácilmente accedidos.
6. **Mantener los ojos abiertos, Monitorear.-** Al monitorear activamente la configuración del AP, puede asegurar que el AP es automáticamente reconfigurado ante eventos de ese tipo que pudiesen ocurrir.
7. **Controlar los equipos clandestinos.-** Periódicamente realizar una detección de transmisiones WiFi con software de tipo sniffer para mantener la seguridad.
8. **Extremar la atención si no usa puntos de acceso.-** El software firewall complementados con otras herramientas de administración de red son una buena prevención.
9. **Controlar el uso de ancho de banda.-** Esto en realidad no es un problema si se ubica y se regula el ancho de banda en toda la funcionalidad de la red.
10. **El tiempo es oro.-** Siempre que sea posible, implementar políticas de administración en tiempo real.^{»18}

¹⁸ <http://www.trucoswindows.net/redes-wifi-13-10-reglas-a-tener-en-cuenta-en-la-seguridad-WiFi.html>

2.3.4.2. ESTANDAR IEEE 802.11 REDES INALÁMBRICAS WI-FI

Familia de especificaciones desarrolladas por la IEEE para tecnologías de redes LAN. 802.11 especifica una interfaz aérea entre un cliente inalámbrico y una estación base o entre dos clientes inalámbricos. En la actualidad podemos encontrar estándares para la comunicación WIFI como en la Tabla 2.3 que se muestra a continuación:

Estándares de las redes inalámbricas	Tasa de transferencia	Frecuencia	Tecnologías	Compatibilidad	Alcance habitual
IEEE 802.11b	11 Mbit/s	2.4 GHz	CSMA/CA DSSSS PBCC		30m a 11 Mbps 90m a 1 Mbps
IEEE 802.11g	54 Mbps	2.4 GHz	RF DSSS OFDM	Estándar b y a	15m a 54 Mbps 45m a 11 Mbps
IEEE 802.11a	54 Mbps	5 GHz	OFDM	Estándar b	12m a 54 Mbps 90m a 6 Mbps
IEEE 802.11n	108 Mbps Llegaría hasta 600 Mbps	2.4 GHz	MIMO	Estándar b, g	

Tabla 2.3 Cuadro técnico de estándares inalámbricos¹⁹

a. Mapa de canales y frecuencias

En la Tabla 2.4 se indica cada canal con su frecuencia a la que opera y el ancho de banda que soporta:

Canal	Center Frecuencia	Ancho de banda	Canales solapados
1	2.412 GHz	2.401 GHz – 2.423 GHz	2,3,4,5
2	2.417 GHz	2.406 GHz – 2.428 GHz	1,2,3,4,5,6
3	2.422 GHz	2.411 GHz – 2.433 GHz	1,2,3,4,5,6,7
4	2.427 GHz	2.416 GHz – 2.438 GHz	1,2,3,4,5,6,7,8
5	2.432 GHz	2.421 GHz – 2.443 GHz	1,2,3,4,5,6,7,8,9

¹⁹ <http://es.wikipedia.org/wiki/802.11>

6	2.437 GHz	2.426 GHz – 2.448 GHz	2,3,4,5,6,7,8,9,10
7	2.442 GHz	2.431 GHz – 2.453 GHz	3,4,5,6,7,8,9,10,11
8	2.447 GHz	2.436 GHz – 2.458 GHz	4,5,6,7,8,9,10,11,12
9	2.452 GHz	2.441 GHz – 2.463 GHz	5,6,7,8,9,10,11,12,13
10	2.457 GHz	2.446 GHz – 2.468 GHz	6,7,8,9,10,11,12,13,14
11	2.462 GHz	2.451 GHz – 2.473 GHz	7,8,9,10,11,12,13,14
12	2.467 GHz	2.456 GHz – 2.478 GHz	8,9,10,11,13,14
13	2.472 GHz	2.461 GHz – 2.483 GHz	9,10,11,12,14
14	2.484 GHz	2.473 GHz – 2.495 GHz	10,11,12,13

Tabla 2.4 Mapas de canales y frecuencias²⁰

2.3.4.3. COMPONENTES DE UNA RED Wi-Fi

Los componentes básicos que forman parte de una red inalámbrica Wi-Fi son:

a. AP (Access Point / Punto de acceso)

“Este dispositivo es el punto de acceso inalámbrico a la red de PCs (LAN). Es decir, es la interfaz necesaria entre una red cableada y una red inalámbrica, es el traductor entre las comunicaciones de datos inalámbricas y las comunicaciones de datos cableadas. En la figura 2.6 se muestra un punto de acceso inalámbrico.



Figura 2.6 Access Point²¹

²⁰ <http://www.intel.com/cd/business/enterprise/emea/spa/235485.htm>

²¹ <http://www.aulaclie.es/articulos/wifi.html>

b. CPE (Customer Premise Equipment / Tarjeta de acceso a la red inalámbrica)

“En la figura 2.7 se muestra una tarjeta de red inalámbrica y es un dispositivo que se instala del lado del usuario inalámbrico de esa red (LAN). Así como las tradicionales placas de red que se instalan en un PC para acceder a una red LAN cableada, las Tarjetas de Red Inalámbricas dialogan con el Access Point (AP) quien hace de punto de acceso a la red cableada.



Figura 2.7 Tarjetas de Red Inalámbricas²²

La Tarjeta de Red Inalámbrica puede ser de distintos modelos y de diferentes tipos de acuerdo al alcance en la señal, además en función de la conexión necesaria a la computadora:

1. Tarjeta de Red Inalámbrica USB

Suele utilizarse estos adaptadores cuando se desea una conexión externa fácilmente de desconectar o portable y se las instala en computadoras de escritorio o diversas PC móviles, en la figura 2.8 se indica un modelo de tarjeta de red inalámbrica USB.



Figura 2.8 Tarjeta inalámbrica USB²²

²² <http://dadl.wordpress.com/wifi/>

2. Tarjeta de Red Inalámbrica PCI

Cuando la conexión a la computadora se realiza a través de su slot interno PCI, es decir se instala en la tarjeta madre de la computadora. Suele utilizarse estos adaptadores como se indica en la figura 2.9 cuando se desea que la instalación sea dentro del PC.²³



Figura 2.9 Tarjeta inalámbrica PCI²⁴

2.3.5. APLICACIONES SOBRE IP

2.3.5.1. VOZ SOBRE IP

“La Voz sobre IP es un grupo de recursos que hacen posible que la señal de voz viaje a través de Internet. Esto significa que se envía la señal de voz en forma digital, en paquetes, en lugar de enviarla en forma digital o analógica.

Los Protocolos que se usan para enviar las señales de voz sobre la red IP se conocen como protocolos de Voz sobre IP o protocolos IP, el tráfico de Voz sobre IP puede circular por cualquier red IP, incluyendo aquellas conectadas a Internet, como por ejemplo las redes de área local (LAN).

Mientras la transmisión de datos e información ha sido hasta hoy en día la aplicación más prevaleciente en sistemas de información, el traslado de Voz sobre

²³ <http://www.aulaalic.es/articulos/wifi.html>

²⁴ http://wilsonh.com/index.php?main_page=index&cPath=1_33

esta misma infraestructura ha generado grandes expectativas por el ahorro de recursos que ésta representa.

Es muy importante diferenciar entre Voz sobre IP (VoIP) y Telefonía sobre IP.

- VoIP es el conjunto de normas, dispositivos, protocolos, en definitiva la tecnología que permite comunicar voz sobre el protocolo IP.
- Telefonía sobre IP es el servicio telefónico disponible al público, por tanto con numeración E.164, realizado con tecnología de VoIP.²⁵

En la figura 2.10 se indica el diagrama de componentes que forman parte de una red Voz sobre IP

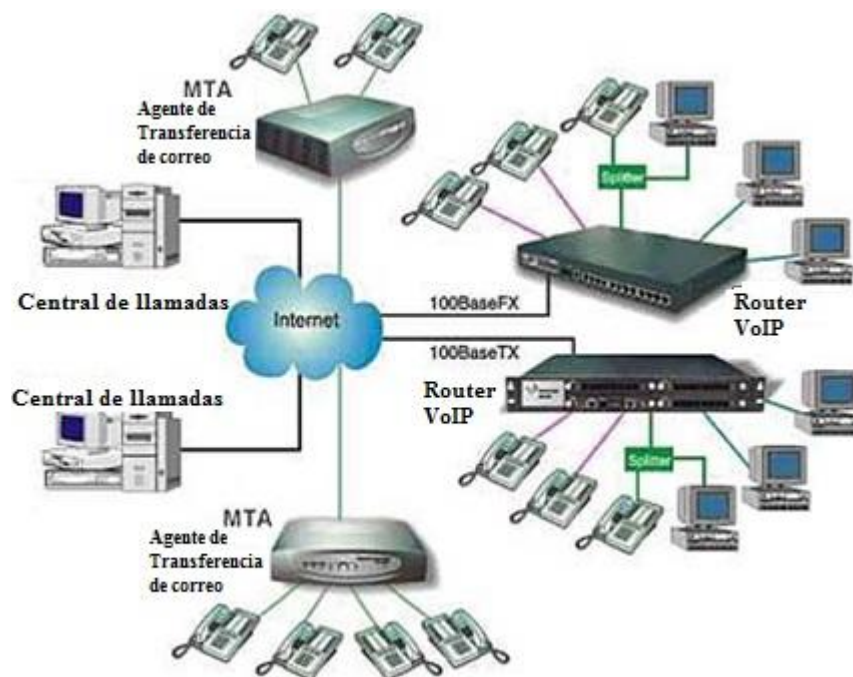


Figura 2.10 Diagrama de VoIP²⁶

a. ARQUITECTURA DE RED VoIP

“El propio Estándar define tres elementos fundamentales en su estructura:

²⁵ <http://www.34t.com/box-docs.asp?doc=634>

²⁶ http://rpw.com.mx/rp_wirenet.htm

- Terminales: son los sustitutos de los actuales teléfonos. Se pueden implementar tanto en software como en hardware.
- Gatekeepers: son el centro de toda la organización VoIP, y serían el sustituto para las actuales centrales. Normalmente implementadas en software, en caso de existir, todas las comunicaciones pasarían por él.
- Gateways: se trata del enlace con la red telefónica tradicional, actuando de forma transparente para el usuario.

Con estos tres elementos, la estructura de la red VoIP podría ser la conexión de dos delegaciones de una misma empresa. La ventaja es inmediata: todas las comunicaciones entre las delegaciones son completamente gratuitas. Este mismo esquema se podría aplicar para proveedores, con el consiguiente ahorro que esto conlleva. Protocolos de VoIP: son los lenguajes que utilizarán los distintos dispositivos VoIP para su conexión. Esta parte es importante ya que de ella dependerá la eficacia y la complejidad de la comunicación. A continuación se presenta en la figura 2.11 la arquitectura de voz sobre IP.²⁷

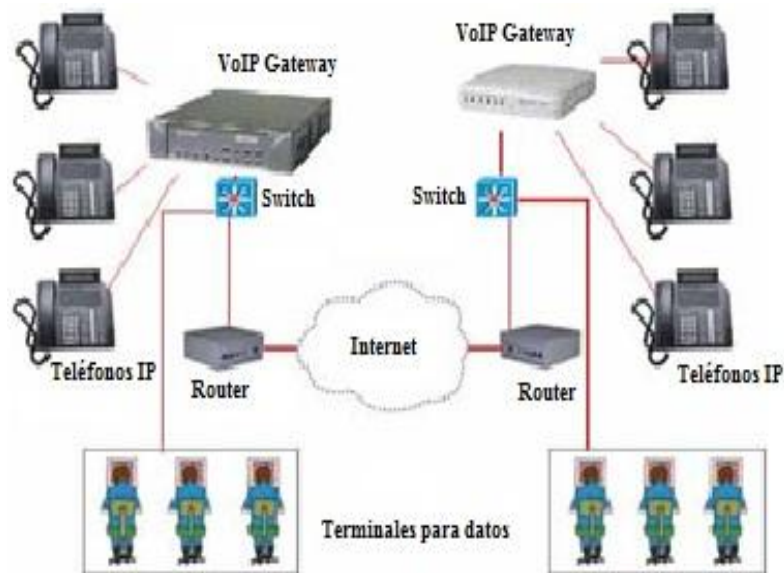


Figura 2.11 Arquitectura de VoIP²⁸

²⁷ http://es.wikipedia.org/wiki/Voz_sobre_IP#Arquitectura_de_red

²⁸ http://www.latintelco.com/latinest_info.htm

b. VENTAJAS DE VoIP

“La primera de ventaja de VoIP y la telefonía por Internet es que evita el costo caro del servicio telefónico, mediante telefonía VoIP se puede realizar llamadas de telefónicas de forma gratis o a veces llamar a un bajo costo a todos los lugares del mundo así como llamadas locales, en la mayoría de los casos el costo de la comunicación es mucho más barata que su equivalente en telefonía convencional.

Además su estructura el estándar proporciona ventajas como:

- Permite controlar el tráfico de la red, por lo que se disminuyen las posibilidades de que se produzcan caídas importantes en el rendimiento. Las redes soportadas en IP presentan las siguientes ventajas adicionales:
- Es independiente del tipo de red física que lo soporta. Permite la integración con las grandes redes de IP actuales.
- Es independiente del hardware utilizado.
- Permite ser implementado tanto en software como en hardware, con la particularidad de que el hardware supondría eliminar el impacto inicial para el usuario común.
- Permite la integración de Vídeo y TPV²⁹

2.3.5.2. VIDEOVIGILANCIA IP

“La Vigilancia IP Inalámbrica es una tecnología sencilla de comprender. Es muy adaptable y fácil de desplegar. Para cualquier compañía u organización que ha sufrido el desafío de las condiciones climatológicas, la distancia, la falta de conectividad o simplemente temor ante una nueva tecnología, la Vigilancia IP Inalámbrica puede ser el futuro a la hora de implementar un sistema de seguridad y vigilancia.

²⁹ <http://www.ligaturesoft.com/spanish/speech-technology/Ventajas-de-VOIP.html>

Un sistema IP es totalmente digital. Para esto se incluye cámaras IP, las cuales combinan las funcionalidades de una cámara y un ordenador en un solo equipo, es decir que esta digitalizada y el video y permite transmitirlo a través de la red. Para completar el sistema se cuenta con un switch de red y un PC con software de gestión de video.

En este caso se cuenta con la ventaja de mantener una calidad de imagen constante, flexibilidad y escalabilidad, se puede contar con cámaras de alta resolución (megapíxel), alimentación eléctrica a través de Ethernet (POE), funcionalidades inalámbricas y de un Pan/tilt/zoom, audio, entradas y salidas digitales a través de IP junto con el video. La figura 2.12 presenta un diagrama sobre la funcionalidad de la vigilancia IP³⁰

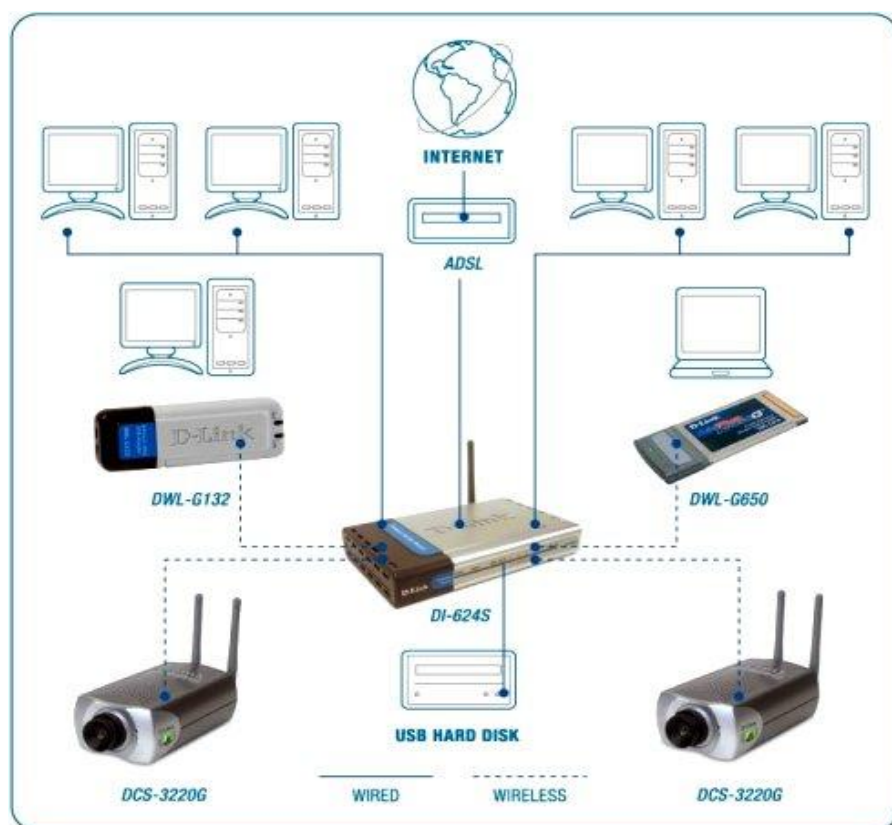


Figura 2.12 Diagrama de vigilancia IP³¹

³⁰ <http://antenared.com/2010/09/video-vigilancia-ip/>

³¹ http://www.dlinkla.com/home/soluciones/business_soluciones.jsp?id_solu=25

2.3.5.2.1. LA VIGILANCIA IP INALÁMBRICA

“La Vigilancia IP Inalámbrica comprende dos tecnologías probadas, la de transmisión inalámbrica en exteriores y la de Vídeo Vigilancia en red que, combinadas crean una potente solución que representa una solución alternativa a la mayoría de los desafíos que actualmente afectan a los usuarios finales a la hora de instalar sistemas de seguridad y vigilancia: distancia, falta de infraestructura de red, condiciones climatológicas, precio y otras.

IP es la abreviatura de Internet Protocolo, el protocolo de comunicaciones más común entre redes informáticas e Internet. Una aplicación de Vigilancia IP crea secuencias de vídeo digitalizado que se transfieren a través de una red informática permitiendo la monitorización remota allá donde llegue la red así como la visualización de imágenes y la monitorización desde cualquier localización remota a través de Internet.

2.3.5.2.2. SERVIDOR DE VIDEO

Los servidores de video son dispositivos creados para permitir la transición tecnológica entre los sistemas análogos de vigilancia conocidos como CCTV (Circuito Cerrado de Televisión) y las nuevas formas de Vigilancia conocidas como Vigilancia IP.

Se puede acceder desde uno o varios puntos en cualquier lugar del mundo mediante computadoras convencionales para descomprimir los datos, visualizarlos, analizarlos, grabarlos, incluso generar acciones de manera automática en respuesta a diferentes eventos pre-definidos o a voluntad de un operador.

Aunque su nombre es Servidor de Video, generalmente el dispositivo también es capaz de transmitir y recibir audio, así como señales de control para mover o hacer zoom de las cámaras análogas que se conecten al mismo y que soporten esas

funciones (según el modelo y fabricante). En la figura 2.13 se da a conocer un ejemplo de una red con cámaras IP



Figura 2.13 Servidor de Video³²

2.3.5.2.3. ANCHO DE BANDA

Vigilancia IP: Actualmente la mayoría de las redes son Ethernet a 100 Mbps. En la práctica esto significa que el máximo ancho de banda disponible es aproximadamente 50 Mbps. Consecuentemente, una cámara de red, transmitiendo imágenes a la máxima resolución y al mayor ratio de imágenes por segundo (30 imágenes por segundo) puede consumir potencialmente 5 Mbps.

En cualquier caso, estas potenciales dificultades pueden ser fácilmente superadas empleando alguna de las siguientes técnicas como:

³² <http://www.yftelperu.com/ddvr.jpg>

1. Redes Conmutadas

Al usar conmutadores de red (switches), un equipamiento bastante habitual actualmente, se pueden separar en dos redes autónomas la red informática y la de Vigilancia IP. Incluso aunque esas redes permanezcan conectadas físicamente el switch divide de forma lógica en dos redes virtuales independientes.

2. Redes más rápidas

Dado que el precio de los concentradores (hubs), conmutadores (switches) y enrutadores (routers) continúa bajando aumenta la viabilidad de las redes Gigabyte. Al reducir el efecto del ancho de banda limitado, la tendencia hacia las redes más rápidas aumenta el valor potencial de la monitorización remota sobre redes informáticas.”³³

2.4. HIPÓTESIS

El diseño de una red inalámbrica utilizando la tecnología Wi-Fi en la ciudadela “EL EDUCADOR” permitirá tener un sistema de comunicación y seguridad eficiente, rápida y confiable para cumplir las necesidades de los usuarios de la ciudadela.

2.5. SEÑALAMIENTO DE VARIABLES

2.5.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

Red Wi-Fi

2.5.2. VARIABLE DEPENDIENTE

Proveer servicios de Internet, Voz Sobre IP y Video Vigilancia IP.

³³ http://www.casadomo.com/images/archivos/axis_vigilancia_ip_inalambrica.pdf

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE

El presente proyecto se basa en un análisis cualitativo y cuantitativo ya que está encamina a la investigación y selección de una adecuada tecnología que brinden un correcto funcionamiento del sistema con calidad y eficiencia, percibiendo la única finalidad de beneficiar de una red inalámbrica que preste servicios de acorde a las necesidades de la ciudadela.

Es una investigación cualitativa porque es participativa, humanística, interna, interpretativa, con perspectiva desde adentro y asume una realidad dinámica.

Es una investigación cuantitativa porque es normativa, externa, explicativa, realista, orientado a la comprobación de la hipótesis y asume una realidad estable.

3.2. MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN.

El presente proyecto se desempeñó en la modalidad de investigación: bibliográfica, de campo, experimental y es un proyecto factible de diseñarse y al mismo tiempo de ejecutarse.

La modalidad a ponerse en práctica en este proyecto fue Bibliográfica y/o Documental ya que se puede acudir a ellos para ampliar los diferentes enfoques, teorías de conceptualizaciones y criterios de diversos autores sobre lo que son las redes inalámbricas y sus diferentes aplicaciones.

La modalidad de campo es fundamental en este proyecto porque se realizó dentro de las instalaciones de la ciudadela “EL EDUCADOR”, estando en el entorno mismo donde se elaboró el proyecto.

Esta investigación también es experimental porque estamos día a día cambiando la realidad existente, la ciudadela “EL EDUCADOR” es una institución nueva que va en constante evolución y crecimiento, es fundamental el seguir desarrollando nuevos proyectos.

3.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Se inició realizando un estudio de las necesidades y requerimientos de los habitantes de la ciudadela “EL EDUCADOR”, analizando los problemas que actualmente existen y tomando en consideración los criterios de las personas que necesitan dichos requerimientos y servicios de comunicación, de esta forma se determinó los parámetros de la red inalámbrica a diseñarse.

En esta investigación aborda lo que es el nivel exploratorio, pues se reconoció las variables que nos competen analizarlas, el nivel descriptivo permitió caracterizar la realidad investigada y el nivel explicativo en que se detectó las causas de determinados comportamientos y se canalizó la estructura de la propuesta.

3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

Las técnicas que se pusieron en práctica para la recolección de información fueron: la encuesta y la observación. La encuesta fue realizada para obtener datos sobre los servicios que debe tener la red inalámbrica.

La técnica de la observación fue de gran valor en la apreciación directa de las circunstancias que permitieron confrontar los hechos con palabras, elementos medulares para imprimir un sello de transparencia e imparcialidad en la investigación.

La información recopilada fue facilitada por la directiva de la ciudadela “EL EDUCADOR” en especial al Lic. José Viteri presidente de dicha institución y además a diferentes habitantes de esta ciudadela.

Se realizaron encuestas a las personas indicadas en el párrafo anterior que están involucrados en las soluciones al problema planteado, considerando un total de 80 personas.

Fórmula estadística:

$$n = \frac{N}{(E)^2(N-1) + 1}$$

$$n = \frac{100}{(0.05)^2(100-1) + 1}$$

$$n = \frac{100}{1.2475}$$

$$n = 80$$

Donde:

N: Número de personas

E: Error

n: Muestra

3.5. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Los instrumentos que se utilizaron para la recolección y registro de la información fueron por medio de apuntes y encuestas.

Otra herramienta fue el Internet teniendo a nuestra disposición una gran cantidad de información virtual, que en la actualidad nos es de apoyo para el desarrollo de la investigación permitiéndonos basarnos en libros, documentales, tesis, revistas y tecnología existente.

3.6. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Luego de recoger toda la información se las analizó de la siguiente forma:

- Revisión de la información.
- Interpretación de las necesidades
- Ejecución de la información.
- Presentación de los resultados.

Luego de aplicarse los distintos métodos de investigación se efectuó la elaboración de las características de la propuesta y además las conclusiones y recomendaciones que conlleven a la solución del problema planteado.

Como propósito único fue el de dar solución al problema y a través de la información solicitada se optó por la creación de un sistema de comunicaciones que debe ser fiable y confiable seleccionando la mejor red inalámbrica.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Los datos obtenidos en esta investigación fueron alcanzados en un tiempo de una semana y fueron tabulados de conformidad a las preguntas planteadas, analizadas de forma sistemática, interpretados estadísticamente para obtener resultados, conclusiones y recomendaciones válidas para esta investigación.

La tabulación de la información se realizó con la ayuda de una herramienta Microsoft Office Excel, representando la información en cuadros y gráficos respectivamente.

Cada gráfico tiene su respectivo análisis e interpretación sobre los datos obtenidos, dando de esta forma a conocer los problemas y requerimientos que tiene la ciudadela “EL EDUCADOR”.

Una vez realizado el análisis e interpretación de información acerca de la investigación de este proyecto, se presenta una adecuada visión que la ciudadela requiere diversos servicios tanto de comunicaciones como de seguridad, en si este análisis presenta resultados como la implementación de una red inalámbrica para cubrir necesidades de los usuarios.

1. Acerca del conocimiento que tiene la población de la ciudadela “EL EDUCADOR” sobre una red inalámbrica.

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Si	72	90,00
No	8	10,00
Total	80	100

Tabla 4.1 Conocimiento sobre una red inalámbrica³⁴



Fuente: Encuesta
Elaborado por: Javier Laura

Figura 4.1 Conocimiento sobre una red inalámbrica

Análisis e Interpretación:

En lo que cabe al conocimiento de una red inalámbrica el 90% de la población está debidamente informada sobre la misma, mientras que el 10% desconoce lo que es este servicio por falta de información.

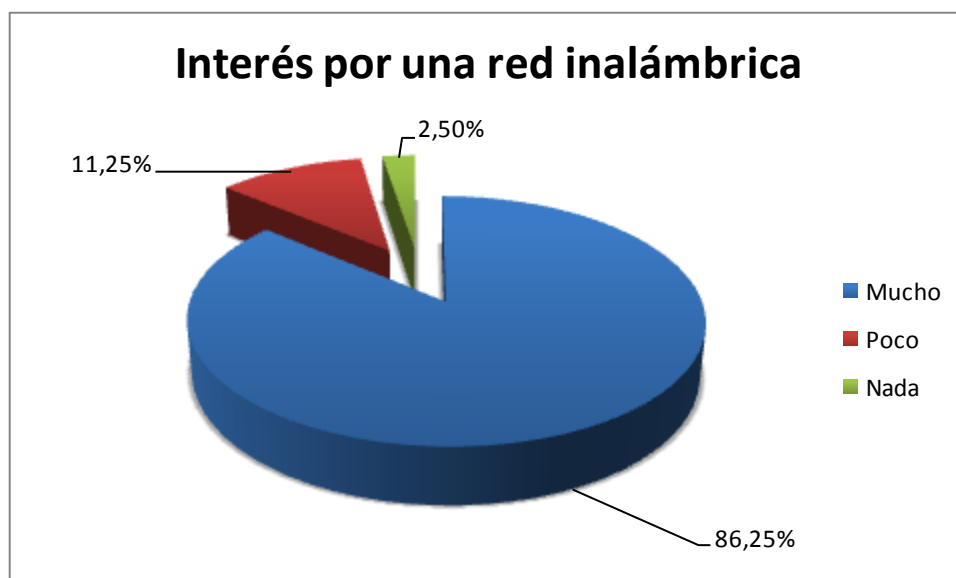
La mayor parte de la población de la ciudadela “EL EDUCADOR” está debidamente informada en su totalidad lo que es una red inalámbrica y sus diferentes beneficios.

³⁴ Encuesta realizada a los habitantes de la ciudadela “EL EDUCADOR”

2. Interés de los usuarios de la ciudadela acerca de disponer de los servicios de una red inalámbrica.

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Mucho	69	86,25
Poco	9	11,25
Nada	2	2,5
Total	80	100

Tabla 4.2 Interés por una red inalámbrica³⁵



Fuente: Encuesta
Elaborado por: Javier Laura

Figura 4.2 Interés por una red inalámbrica

Análisis e Interpretación

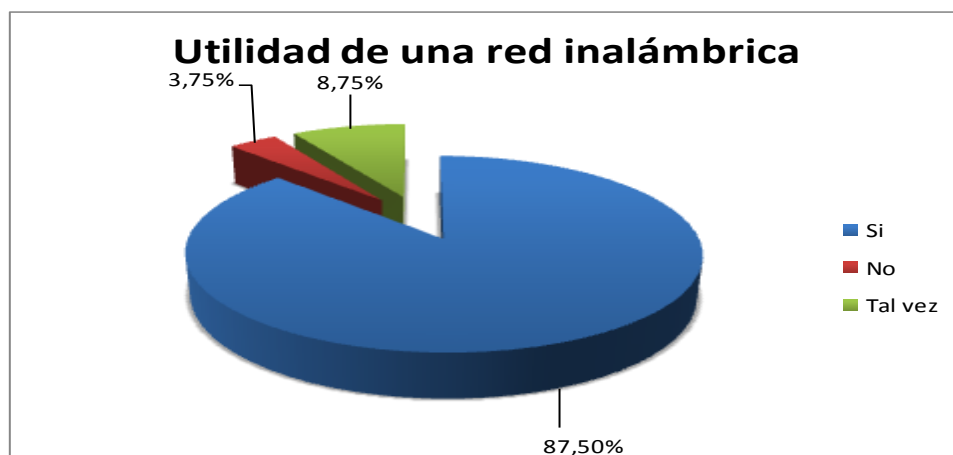
Los resultados sobre la tendencia de adquirir una red inalámbrica el 86,25% de la población está sumamente interesado en lo que sería la implementación de este sistema, pero a su vez una pequeña parte de usuarios que es el 11,25% no tienen mucho interés debido a la falta de conocimiento sobre las ventajas de esta red y un 2,5 % no está interesado sobre este sistema.

³⁵ Encuesta realizada a los habitantes de la ciudadela "EL EDUCADOR"

3. Utilidad de una red inalámbrica y servicios de comunicaciones para la ciudadela “EL EDUCADOR”.

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Si	70	87,50
No	3	3,75
Tal vez	7	8,75
Total	80	100

Tabla 4.3 Utilidad de una red inalámbrica³⁶



Fuente: Encuesta
Elaborado por: Javier Laura

Figura 4.3 Utilidad de una red inalámbrica

Análisis e Interpretación

La mayor parte de la población de la ciudadela que es el 87,50% consideran útil la implementación de una red inalámbrica, el 8,75% de la población dicen que es una buena idea la propuesta, mientras que el 3,75% no comparte la idea de implementar este sistema.

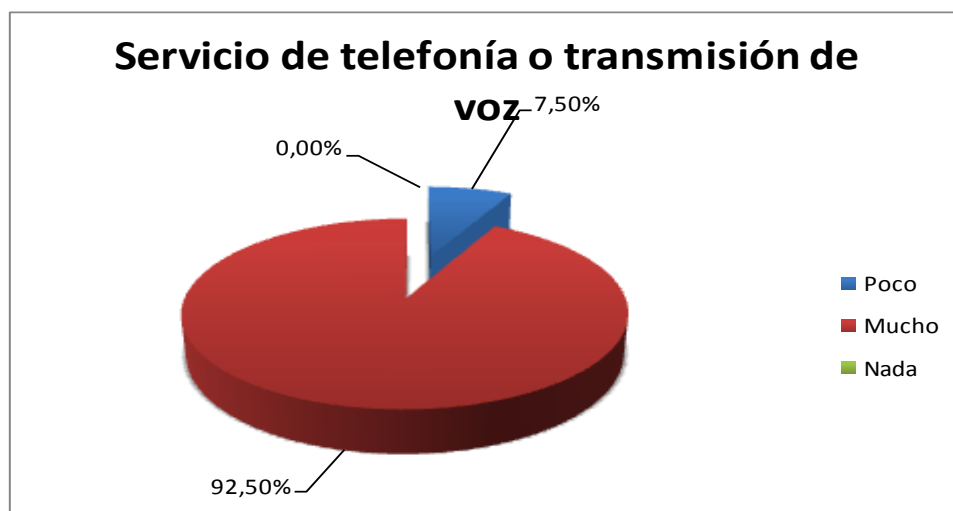
La implementación de una red inalámbrica favorecerá a la ciudadela con servicios de comunicación y seguridad aspectos que son muy ventajosos. De esta forma se contribuirá con la ciudadela a mantener un sistema social organizado.

³⁶ Encuesta realizada a los habitantes de la ciudadela “EL EDUCADOR”

4. En cuanto a la utilidad del servicio de telefonía o transmisión de voz como medio de comunicación.

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Poco	6	7,50
Mucho	74	92,50
Nada	0	0
Total	80	100

Tabla 4.4 Servicio de telefonía o transmisión de voz³⁷



Fuente: Encuesta
Elaborado por: Javier Laura

Figura 4.4 Servicio de telefonía o transmisión de voz

Análisis e Interpretación

Una de los medios de comunicación más utilizadas por los usuarios de la ciudadela es la telefonía ya que el 92,50% lo utiliza, y solo el 7,50% no lo hacen por factores de tiempo o por no permanecer en sus hogares.

Como se manifestó antes la telefonía es una utilidad muy requerida, de esta forma viene la necesidad de implementar esta aplicación en la red que mantendrá a cada usuario en comunicación a un costo gratuito.

³⁷ Encuesta realizada a los habitantes de la ciudadela "EL EDUCADOR"

5. Necesidad de implementar en la ciudadela un sistema de seguridad a través de video vigilancia.

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Por el momento no	10	12,50
Importante	68	85,00
Innecesario	2	2,50
Total	80	100

Tabla 4.5 Necesidad de seguridad o video vigilancia³⁸



Fuente: Encuesta
Elaborado por: Javier Laura

Figura 4.5 Necesidad de seguridad o video vigilancia

Análisis e Interpretación

Cabe mencionar que la seguridad es un aspecto muy importante para la ciudadela, por este motivo el 85,00% de usuarios manifiestan que es importante este sistema para mayor protección, el 12,50% de usuarios no están de acuerdo ya que es un proyecto con un costo elevado, y el 2,50% de usuarios consideran que es innecesario este sistema debido a que ya existe un sistema de seguridad.

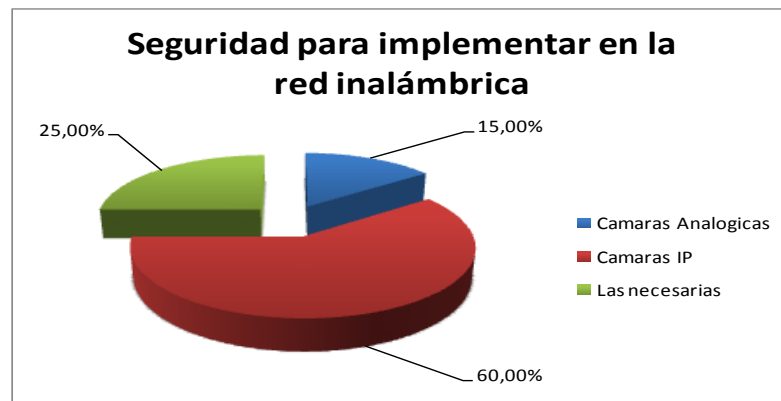
Un sistema de video vigilancia permite monitorear todos los movimientos que se realicen en una institución o entidad, ofreciendo un control y seguridad eficiente e inmediata.

³⁸ Encuesta realizada a los habitantes de la ciudadela “EL EDUCADOR”

6. En cuanto al sistema de video vigilancia, explicando al usuario sobre cada uno de los dispositivos de seguridad y sus ventajas, cuál sería el más óptimo para la ciudadela.

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Cámaras Analógicas	12	15,00
Cámaras IP	48	60,00
Las necesarias	20	25,00
Total	80	100

Tabla 4.6 Seguridad para implementar en la red inalámbrica³⁹



Fuente: Encuesta
Elaborado por: Javier Laura

Figura 4.6 Seguridad para implementar en la red inalámbrica

Análisis e Interpretación

Para el servicio de seguridad el 60,00% de la población de la ciudadela opta por la implementación de cámaras IP, el 25,00% solo requiere seguridad a través de cámaras analógicas, mientras que el 15,00% de usuarios requieren la tecnología que el proyecto recomiende para la ciudadela.

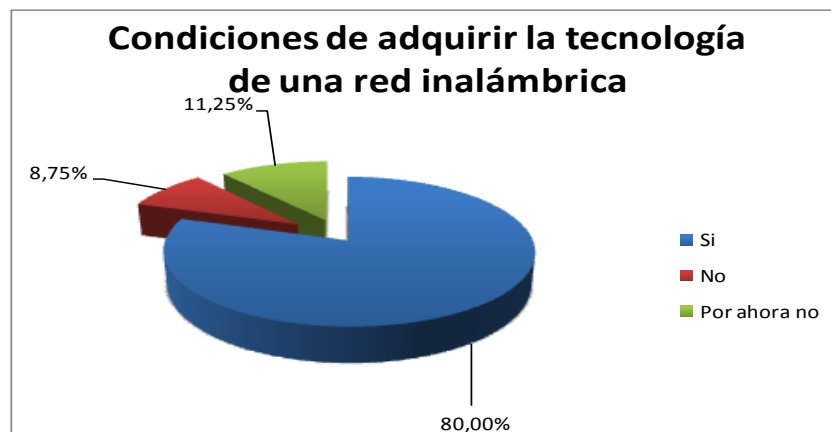
La tecnología de monitoreo y vigilancia IP brinda un sinnúmero de ventajas a los usuarios ya que desde cualquier lugar del mundo podrán monitorear remotamente sus pertenencias solamente con la dirección IP de la cámara.

³⁹ Encuesta realizada a los habitantes de la ciudadela “EL EDUCADOR”

7. Si todos los usuarios de la ciudadela están en condiciones de adquirir los equipos para la red inalámbrica.

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Si	64	80,00
No	7	8,75
Por ahora no	9	11,25
Total	80	100

Tabla 4.7 Condiciones de adquirir la tecnología de una red inalámbrica⁴⁰



Fuente: Encuesta
Elaborado por: Javier Laura

Figura 4.7 Condiciones de adquirir la tecnología de una red inalámbrica

Análisis e Interpretación

En lo que cabe a la adquisición de tecnología para una red inalámbrica el 80,00% de la población está en capacidad de adquirir los equipos en sus hogares, el 11,25% de usuarios están de acuerdo más a futuro, mientras que el 8,75% no está en capacidad de contar con la tecnología para una red inalámbrica.

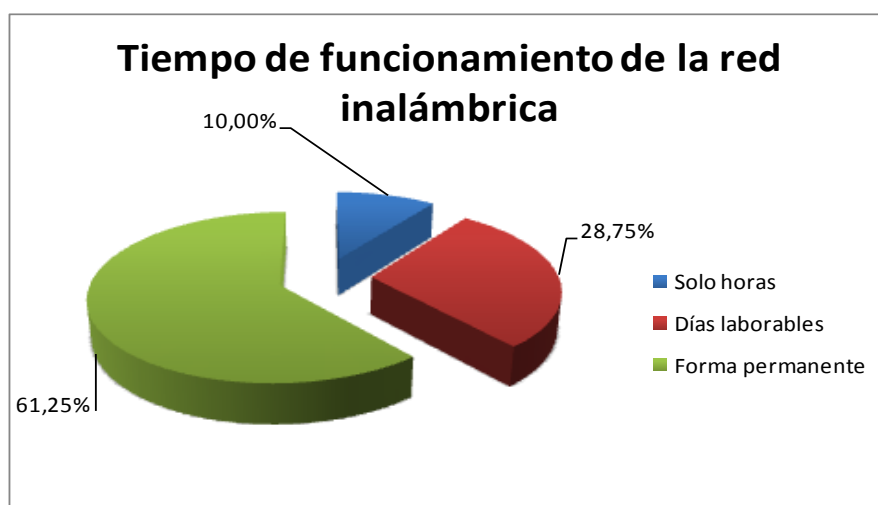
El uso de esta tecnología hace posible la conexión a la red desde cualquier sitio de cada hogar o de la ciudadela permitiendo la fácil movilidad y ubicación de sus equipos.

⁴⁰ Encuesta realizada a los habitantes de la ciudadela “EL EDUCADOR”

8. Tiempo de funcionamiento de la red inalámbrica y todas sus aplicaciones.

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Solo horas	8	10,00
Días laborables	23	28,75
Forma permanente	49	61,25
Total	80	100

Tabla 4.8 Tiempo de funcionamiento de la red inalámbrica⁴¹



Fuente: Encuesta
Elaborado por: Javier Laura

Figura 4.8 Tiempo de funcionamiento de la red inalámbrica

Análisis e Interpretación

La red Wi-Fi debe estar en funcionamiento en forma permanente ya que el 61,25% de esta población lo considera, pero el 28,75% manifiestan que debería estar habilitado los días laborables, mientras que el 10,00% de los usuarios piensan que la red debe funcionar solo horas requerías.

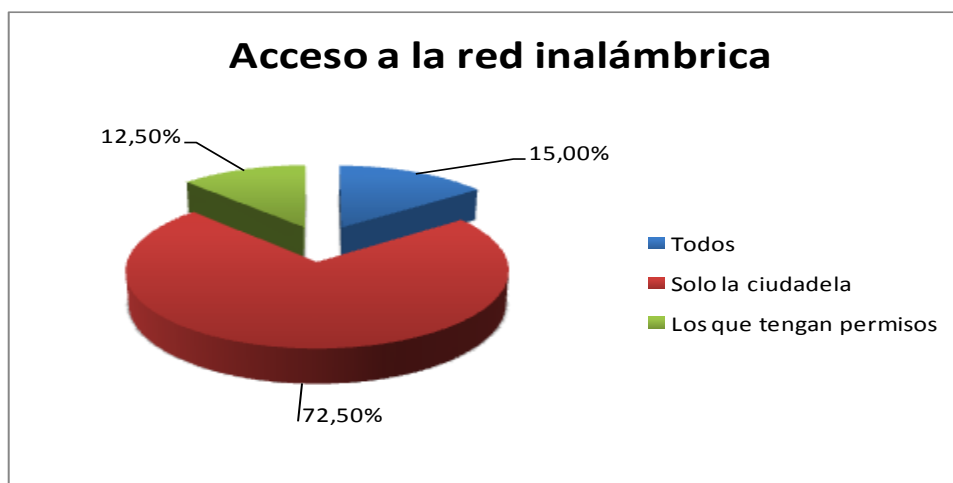
Se debe poseer una flexibilidad de la red para que de esta forma los usuarios puedan acceder a la red a cualquier hora y no tengan inconvenientes en pedir autorización.

⁴¹ Encuesta realizada a los habitantes de la ciudadela "EL EDUCADOR"

9. Acceso a la red inalámbrica

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Todos	12	15,00
Solo la ciudadela	58	72,50
Los que tengan permiso	10	12,50
Total	80	100

Tabla 4.9 Acceso a la red inalámbrica⁴²



Fuente: Encuesta
Elaborado por: Javier Laura

Figura 4.9 Acceso a la red inalámbrica

Análisis e Interpretación

Deberían tener acceso a la red todos los usuarios de la ciudadela porque el 72,50% de la población lo consideran, mientras que el 15,00% opinan que deberían tener acceso solo los que tengan permiso, pero el 12,50% están de acuerdo en que todos sin ninguna preferencia tengan acceso a la red.

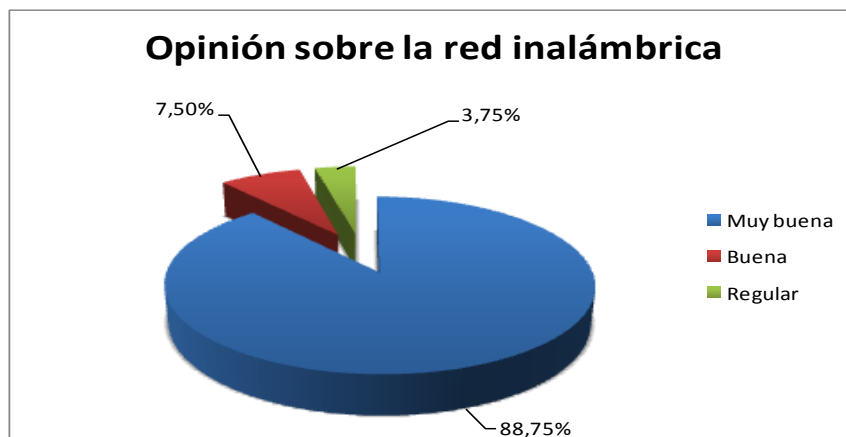
El acceso a la red es restringido y sus servicios deben estar disponibles solo para los usuarios, el área de cobertura de la red debe abastecer exclusivamente a la ciudadela.

⁴² Encuesta realizada a los habitantes de la ciudadela “EL EDUCADOR”

10. Opinión de los usuarios acerca de la implementación de una red inalámbrica en la ciudadela.

Detalle	Frecuencia	Porcentaje
Muy buena	71	88,75
Buena	6	7,50
Regular	3	3,75
Total	80	100

Tabla 4.10 Opinión sobre la red inalámbrica⁴³



Fuente: Encuesta
Elaborado por: Javier Laura

Figura 4.10 Opinión sobre la red inalámbrica

Análisis e Interpretación:

En cuanto a la idea de implementar una red inalámbrica el 88,75% de la población piensan que es un proyecto muy bueno, el 7,50% de usuarios opinan que sería un beneficio, pero solo el 3,50% de los habitantes consideran que no sería una buena opción debido a la falta de información de este sistema.

Una red Wi-Fi es un sistema de comunicaciones innovador debido a que evita muchos inconvenientes siendo a su vez muy ventajoso, en fin una tecnología que hoy en día está superando a los sistemas cableados.

⁴³ Encuesta realizada a los habitantes de la ciudadela “EL EDUCADOR”

4.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Luego de haber encuestado a los usuarios de la ciudadela y posteriormente recogido, organizado y procesado los datos se tiene una perspectiva muy clara que con el diseño de una red Wi-Fi y aplicada a la ciudadela “EL EDUCADOR” permite tener un sistema de comunicaciones como Internet inalámbrico y VoIP además de un sistema de seguridad a través de vigilancia con cámaras IP. De esta manera toda la población de la ciudadela se beneficiara de una red inalámbrica eficiente, rápida y confiable. La implementación y administración de la red es una necesidad prioritaria, que debe ejecutarse en el menor tiempo posible.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- La población investigada en la ciudadela “EL EDUCADOR” está debidamente informada sobre lo que es una red inalámbrica *Wi-Fi* y considera que es de suma utilidad su implementación porque les permitirá acceder a una serie de servicios y aplicaciones dentro de la infraestructura de la red.
- Voz sobre IP o VoIP es una tecnología que está en constante evolución ya que la transmisión de voz sobre el protocolo de Internet implica enviar la voz en formato digital, esto beneficia a la ciudadela reduciendo costos por su uso en comparación con una línea telefónica convencional y evita los altos costos cobrados por empresas de telefonía tanto local como de larga distancia.
- Los habitantes de la ciudadela consideran que la inseguridad que existe en la actualidad hace necesario la implementación de un sistema de vigilancia para protección de las familias y sus bienes inmuebles, sistema que debe tener una tecnología de video vigilancia IP que permita monitorear y visualizar de forma remota todos los movimientos que se realizan en la ciudadela.
- Los usuarios de la ciudadela están en condiciones de adquirir la tecnología y equipos de una red *Wi-Fi* para hacer uso de sus aplicaciones desde sus

hogares o desde cualquier punto dentro de la ciudadela, debido a que su funcionamiento va estar disponible en forma permanente

- La red Wi-Fi implementada en la ciudadela debe ser privada, debido a que sus servicios deben ser accesibles solo para los usuarios de la misma, el acceso a la red debe tener su adecuada seguridad para de esta forma evitar algún intruso o robo clandestino de la señal y además todos los servicios que van a proveer a la ciudadela deben operar en forma óptima y eficiente cumpliendo todos los requerimientos de los usuarios.
- Toda la población de la ciudadela “EL EDUCADOR” tienen muy claro lo que es una red Wi-Fi y todas sus aplicaciones ya que consideran que es una opción muy buena y su implementación sería un beneficio para todos los usuarios.

5.2. RECOMENDACIONES

- Diseñar una red Wi-Fi para implementar en la ciudadela “EL EDUCADOR”, donde cumpla con todas las necesidades y requerimientos de los usuarios; tomando a disposición la tecnología actual en redes inalámbricas, dando de esta forma una seguridad en todos los servicios ofrecidos a la ciudadela.
- Siendo VoIP una tecnología excelente en telefonía es necesario que la red disponga de este servicio donde cada usuario pueda hacer uso de este sistema de comunicación a través de la transmisión de la voz desde sus hogares o desde cualquier sitio dentro del área de cobertura.
- La inseguridad y delincuencia es un cuestión que hay que tomar en cuenta dentro de la ciudadela “EL EDUCADOR”, la implementación del servicio de video vigilancia IP en la red inalámbrica evitará y precautelara este inconveniente, monitoreando todos los movimientos que se realizan en la ciudadela.
- Los servicios de la red Wi-Fi deben estar habilitados en forma permanente para de esta forma los usuarios no tengan inconvenientes en hacer uso de la misma a cualquier hora.
- La red Wi-Fi debe tener una adecuada seguridad, para que de ninguna manera pueda existir intrusos o robo clandestino de la señal y al mismo tiempo revisar periódicamente a la red para que funcione de forma óptima y eficiente.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1. DATOS INFORMATIVOS

a) TEMA DE LA PROPUESTA:

Diseño de una red inalámbrica para dar servicios de multimedia y video vigilancia con tecnología IP en la ciudadela “EL EDUCADOR” de la ciudad de Ambato.

b) UBICACIÓN:

- Provincia de Tungurahua
- Cantón Ambato
- Parroquia Atahualpa
- Lugar: Ciudadela “EL EDUCADOR”

c) TUTOR: Ing. Juan Pablo Pallo, M.sc.

d) AUTOR: Mauricio Javier Laura Paucar

6.2. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

Una vez realizada la investigación sobre la situación actual del sistema de comunicaciones y vigilancia se ha llegado a determinar que la población investigada en la ciudadela “EL EDUCADOR” está debidamente informada sobre lo que es una red inalámbrica *Wi-Fi* considerando que es de suma utilidad su implementación.

Por otra parte en lo que representa a comunicaciones Voz sobre IP o VoIP es una tecnología que está en constante evolución debido a que la transmisión de voz sobre el protocolo de Internet implica enviar la voz en formato digital y con esto su servicio beneficiara a la ciudadela reduciendo a costos gratuitos por su uso en comparación con una línea telefónica convencional.

En lo que se refiere a la inseguridad que existe en la actualidad es necesario la implementación de un sistema de vigilancia para la seguridad de las familias y sus bienes, sistema que debe tener una tecnología de video vigilancia IP que permita monitorear de forma local y remota todos los movimientos que se realizan en la ciudadela.

Los usuarios están en condiciones de adquirir los equipos de la red para hacer uso de sus aplicaciones desde sus hogares o desde cualquier punto dentro de la ciudadela y su funcionamiento va estar disponible en forma permanente

Además los servicios de la red deben estar disponibles exclusivamente solo para usuarios de la ciudadela, debe tener una seguridad adecuada para evitar daños a la señal de la red, por otra parte todos los servicios deben operar en forma óptima y eficiente cumpliendo todos los requerimientos de los usuarios.

6.3. JUSTIFICACIÓN

Es de gran utilidad diseñar una red inalámbrica, ya que permitirá contar con servicios de comunicaciones como: Internet y Voz sobre IP además de esto contara con video vigilancia IP ofreciendo a la ciudadela una mayor seguridad, entre otras aplicaciones de la red, tendrá apertura y disponibilidad de incrementar más servicios en el futuro, por tal motivo es importante realizar el estudio adecuado.

La utilización de la tecnología WIFI permitirá tener un adecuado sistema de transmisión ya contara con los equipos ideales en los sitios requeridos por la red y

la comodidad que ofrece es muy superior a las redes cableadas, porque el que tenga acceso a la red podrá conectarse desde cualquier sitio.

6.4. OBJETIVOS

6.4.1. OBJETIVO GENERAL

Diseño de una red inalámbrica para dar servicios de multimedia y video vigilancia con tecnología IP en la ciudadela “EL EDUCADOR” de la ciudad de Ambato.

6.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Documentar la configuración básica y de seguridad de los equipos inalámbricos de la red WIFI.
- Establecer el software necesario para el servicio de VoIP en la ciudadela “EL EDUCADOR”.
- Seleccionar las cámaras de video vigilancia adecuadas que estén de acorde para la implementación en la ciudadela
- Dimensionar el ancho de banda requerido para el uso de todos los servicios de la red inalámbrica.

6.5. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

6.5.1. FACTIBILIDAD TÉCNICA

La propuesta planteada sobre la implementación de una red WIFI para ofrecer servicio de Internet, Voz sobre IP y video vigilancia en la ciudadela “EL EDUCADOR” de la ciudad de Ambato, es factible desde el punto de vista técnico ya que existe la tecnología en el mercado y es de fácil acceso, siendo además estandarizado en nuestro medio. Por otra parte existen numerosas alternativas que se pueden utilizar para la implementación del sistema

6.5.2. FACTIBILIDAD OPERATIVA

Desde el punto de vista operativo es factible debido a que la ciudadela “EL EDUCADOR” cuenta con la infraestructura física requerida para la instalación de los equipos. Adicionalmente cuenta con el personal a cargo de la seguridad que será capacitado para administrar y dar mantenimiento al sistema para su funcionamiento óptimo.

6.5.3. FACTIBILIDAD ECONÓMICA

La propuesta de la red WIFI si es factible desde el punto de vista económico pues las autoridades de la ciudadela y sus respectivos usuarios informados de los beneficios que obtendrán en un sistema de comunicaciones inalámbrico, están dispuestos a brindar el apoyo económico necesario para la implementación del proyecto.

6.6. FUNDAMENTACIÓN

6.6.1. TIPOS DE REDES DE COMUNICACIÓN

6.6.1.1. REDES ETHERNET O CABLEADAS

Son las más utilizadas debido a su velocidad en la transmisión de información, pueden ir desde 100Mbps hasta 1Gbps todo va depender de las necesidades de las empresas y su economía.

Este tipo de red son cerradas salvo las salidas al exterior (Internet) lo que la convierte prácticamente inmune a cualquier intrusión o interferencias. Así mismo presenta inconvenientes como en la movilidad de equipos y un tedioso tendido de cables. La distancia máxima limitada es de 100 metros.

6.6.1.2. REDES WIRELESS

Estas redes cada vez están siendo más utilizadas, ya que bien si no carecen de inconvenientes, tiene una variedad de ventajas. Son fáciles de instalar las tarjetas o adaptadores además que ya vienen incluidas en los ordenadores portátiles, estos equipos se los puede mover de un lugar a otro sin ningún inconveniente.

El radio de cobertura con el protocolo 802.11n llega hasta los 300 metros en espacios abiertos y para ampliar la señal se pueden utilizar repetidores o Access Point. Estas redes evitan los modestos tendidos de cables y cada vez se pueden conectar más dispositivos a la red.

Estas redes presentan inconvenientes en su configuración y en la seguridad, aspectos que se toman muy en cuenta, en todo momento estas redes están propensas a los intrusos lo cual es indispensable montar una seguridad.

6.6.2. SELECCIÓN DE LA RED

Luego de analizar las redes cableadas y Wireless seleccionamos la red adecuada para la ciudadela tomando en cuenta distancia y espacio.

6.6.2.1. TECNOLOGÍA WIFI

La tecnología Wi-Fi (Fidelidad inalámbrica) es utilizada como denominación para cualquier variante de la tecnología 802.11 que permite crear y conectar redes de trabajo sin cables tales como las WLAN (Redes Inalámbricas de Área Local), además esta tecnología es capaz de unir computadoras entre sí gracias a las ondas de radio de esta forma se puede navegar por Internet desde cualquier punto dentro del área de cobertura de la red.

Una característica principal de esta tecnología es el ancho de banda que opera en los 2,4 GHz libremente, lo que significa que se puede crear una red de este tipo

sin necesidad de adquirir algún tipo de licencia. Wi-Fi ofrece un elevado índice de transmisión de datos y gran alcance, permitiendo la conexión a Internet, vigilar remotamente lugares críticos a través de video vigilancia, transmisión de voz, todo esto con una libertad y flexibilidad únicas, sobre todo ahora que se ha reducido sus costes de una manera significativa. En la figura 6.1 se indica el diagrama de la red Wi-Fi.

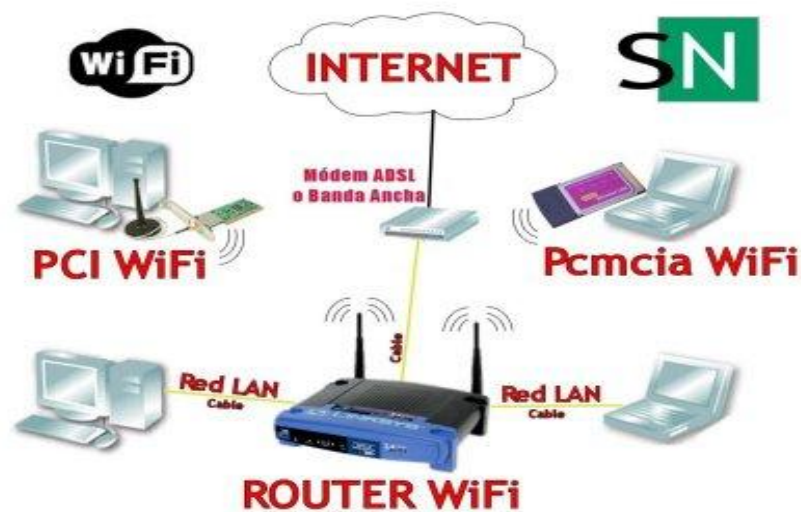


Figura 6.1 Diagrama de una red Wi-Fi⁴⁴

6.6.2.2. ESTÁNDARES WI-FI

1. 802.11b

Es el estándar Wi-Fi original, opera con la velocidad de hasta 11 Mbps en la banda de los 2,4 GHz a un rango de 10 metros, compatible con la mayoría de equipos Wi-Fi tales como teléfonos inalámbricos, cámaras IP, hornos microondas, dispositivos Bluetooth, etc. Para la transmisión utiliza la técnica RH-DSSS (Espectro Disperso de Secuencia Directa de Alta Velocidad)

Las tasa de datos soportados por este estándar 1, 2, 5.5 y 11Mbps y pueden ser adaptadas de manera dinámica durante la operación para alcanzar la operación más óptima posible bajo las condiciones actuales de carga y el

⁴⁴ <http://blogwi-fi.blogspot.com/2008/11/tecnologia-wi-fi.html>

ruido, aunque este estándar en un poco más lento que el 802.11a su rango es aproximadamente 7 veces mayor.

2. 802.11a

Estándar que trabaja con la velocidad de hasta 54 Mbps en la banda de los 5 GHz y este no es compatible con el estándar 802.11b, utiliza la técnica OFDM (Multiplexación por División de Frecuencia Ortogonales), esta técnica tiene buena eficiencia de espectro en términos de bits/Hz y buena inmunidad al desvanecimiento de múltiples rutas. Un equipo 802.11a solo puede comunicarse con puntos de acceso del mismo tipo, pero muchas tarjetas Wi-Fi soportan tanto 802.11b/g como a

3. 802.11g

Este estándar opera con velocidades de hasta 54 Mbps en la banda de los 2.4 GHz, es una versión mejorada que el estándar 802.11b. Utiliza la técnica OFDM (Multiplexación por División de Frecuencia Ortogonales) el inconveniente que tiene este estándar es que en la práctica no alcanza la velocidad de los 54 Mbps. Un equipo 802.11g se puede conectar a puntos de acceso 802.11g y 802.11 indistintamente. En la figura 6.2 se muestra la parte de la pila de protocolos del 802.11.

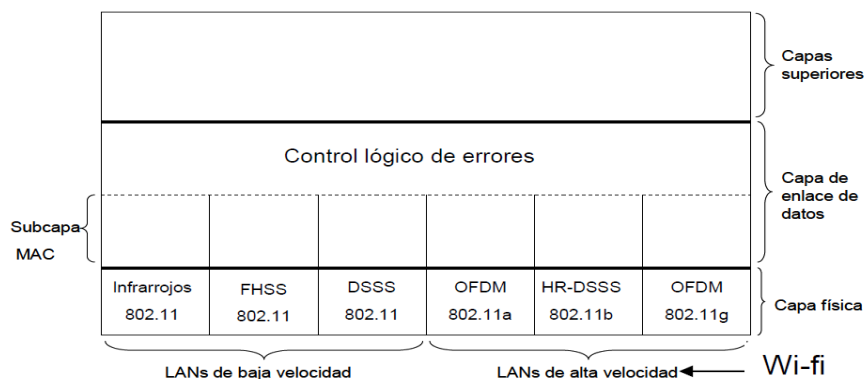


Figura 6.2 Parte de la pila de protocolos del 802.11⁴⁵

⁴⁵ Tecnología Wi-Fi, Mauricio Merín y José María Duarte

6.6.2.3. DISPOSITIVOS DE UNA RED WIFI

El Wi-Fi ya no es un entorno de operaciones inalámbrico teórico, hoy en día existe una variedad de equipos y tecnología para la implementación de estas redes al alcance de la mano de todo persona debido al bajo costo que actualmente se están dando, en realidad tecnologías que predomina en el mundo de las telecomunicaciones.

En la figura 6.3 se muestra un esquema de los dispositivos de una red inalámbrica.

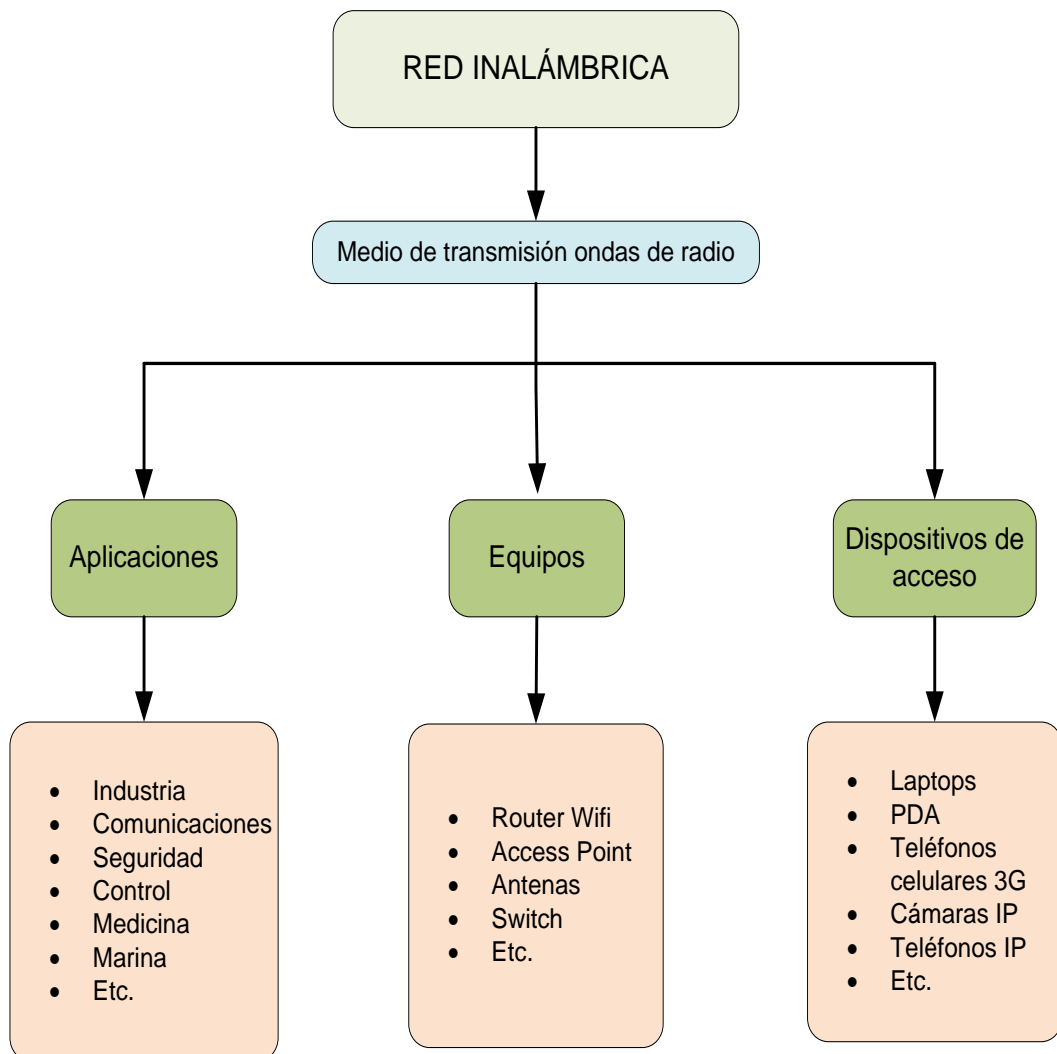


Figura 6.3 Estructura de una red inalámbrica

6.6.2.4. SEGURIDAD PARA WIFI

Para mantener una red Wi-Fi segura existen varias alternativas, entre ellas las más comunes y las que se aplican en este proyecto son:

WEP (Wired Equivalent Protocol)

WPA (Wireless Application Protocol),

Estos protocolos se encargan de codificar la información transmitida para proteger la confidencialidad, proporcionado por los propios dispositivos inalámbricos.

6.6.2.5. VENTAJAS DE UNA RED WI-FI

Las redes Wi-Fi poseen una serie de ventajas entre las cuales podemos destacar:

1. Al ser redes inalámbricas ofrece una comodidad superior a las redes cableadas ya que cualquier usuario que tenga acceso a la red puede conectarse desde distintos puntos dentro de un área de cobertura extensa de la red.
2. Una vez configurada la red, permite el acceso de múltiples ordenadores sin ningún problema ni gasto en infraestructura, ya que no es así en redes por cable.
3. La norma WIFI asegura que la compatibilidad entre dispositivos con la marca Wi-Fi es total, con lo que en cualquier parte del mundo podemos utilizar esta tecnología con una compatibilidad total.

6.6.3. TECNOLOGÍA VOZ SOBRE IP

Esta tecnología es adecuada para la transmisión de voz a través de protocolos de Internet, lo primero y lo llamativo de esta tecnología es un considerable ahorro

económico en la factura telefónica, ya que se usan las infraestructuras existentes para el tráfico de datos para realizar llamadas de teléfono a coste cero o un coste mucho más barato que utilizar las líneas telefónicas tradicionales.

En la figura 6.4 se puede apreciar la estructura de una red de voz sobre IP

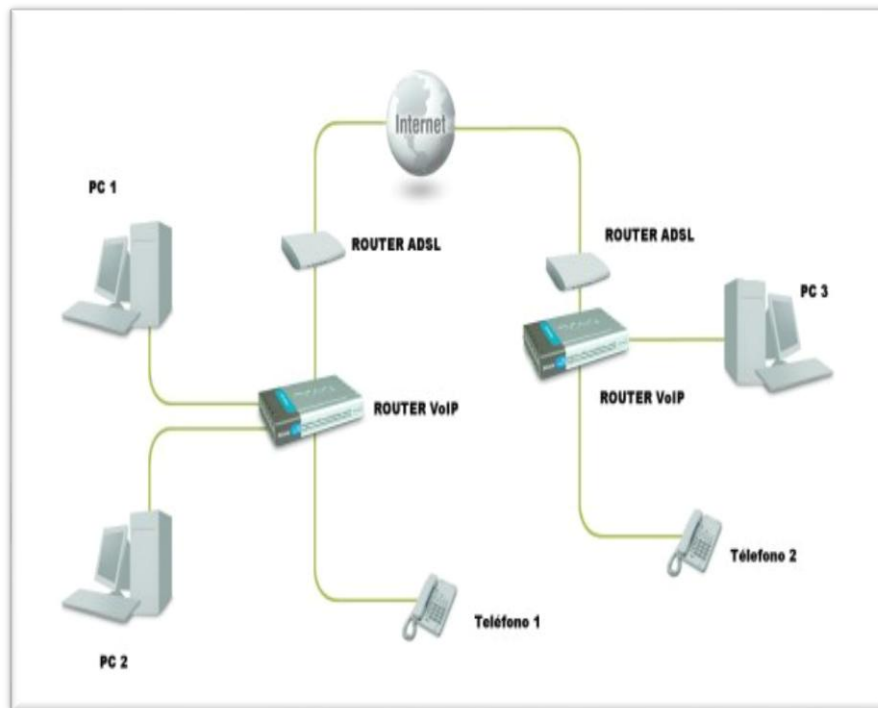


Figura 6.4 Diagrama típico para llamadas de voz⁴⁶

6.6.3.1 PROTOCOLO H.323

H.323 es el estándar creado por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU) que se compone por un protocolo sumamente complejo y extenso, el cual además de incluir la voz sobre I.P, ofrece especificaciones para videoconferencias y aplicaciones en tiempo real, entre otras variantes.

Es el más utilizado para la telefonía IP, actualmente está ampliamente implementada por medio de la familia de protocolos H.323

⁴⁶ <http://www.astra-nti.com/servicios/vozip>

6.6.3.2. PROTOCOLO SIP

El protocolo de señalización SIP (Session Initiation Protocol) fue desarrollado por la IETF (Internet Engineering Task Force) específicamente para telefonía IP es más sencillo en su concepción y funcionamiento que la solución ITU equivalente H.323, pero también con menor grado de normalización y penetración en el mercado que esta.

6.6.3.3. PROTOCOLO IAX

El protocolo IAX fue creado para la señalización entre servidores ASTERISK, su funcionamiento como protocolo se basa en la creación de sesiones internas y dichas sesiones puede utilizar cualquier códec para transmitir voz o video. La transmisión de datos se efectúa a través de la implementación de algoritmos de TRUNKING, en donde un simple enlace permite enviar datos y señalización por múltiples canales.

6.6.3.4. PROTOCOLO MGCP

- Inicialmente diseñado para simplificar en lo posible la comunicación con terminales como los teléfonos.
- Utiliza un modelo centralizado (arquitectura cliente * servidor), de tal forma que un teléfono necesita conectarse a un controlador antes de conectarse con otro teléfono, así la comunicación no es directa.

6.6.4. CÁMARAS INALÁMBRICAS IP

Una cámara IP (conocidas también como cámaras WEB o de red), son video cámaras diseñadas especialmente para enviar las señales de audio y video a través de Internet desde un explorador, o a través de un concentrador como un switch en una red local LAN.

En la figura 6.5 se muestra una cámara IP inalámbrica.



Figura 6.5 Cámara IP inalámbrica⁴⁷

6.6.4.1. TECNOLOGÍA DE LA CÁMARA IP

Las señales que son enviadas por las cámaras son convertidas del formato analógico al digital y son transferidas al componente ordenador donde la imagen se comprime y se envía a través de la red o Internet.

Una cámara de red tiene su propia dirección IP y características propias de ordenador para gestionar la comunicación en la red. La cámara IP se conecta directamente a la red como cualquier otro dispositivo de red e incorpora software propio para servidor WEB, servidor FTP, cliente FTP y cliente de correo electrónico.

6.6.4.2. ESQUEMA DE TRABAJO

Una red con la integración de cámaras IP trabajan a través del siguiente esquema como se muestra en la figura 6.6. La cámara IP visualiza un lugar determinado y esta información es enviada hacia un servidor de video a través de cable o de forma inalámbrica.

⁴⁷ http://articulo.mercadolibre.com.pe/MPE-10352481-camara-ip-wireless-vigilancia-remota-trendnet-tv-ip100w-n-_JM

A su vez el servidor enlaza la información al Internet que desde cualquier lugar del mundo se puede visualizar la información a través de la dirección IP de la cámara. La característica sobresaliente de este sistema es que se puede visualizar cualquier lugar de forma remota.

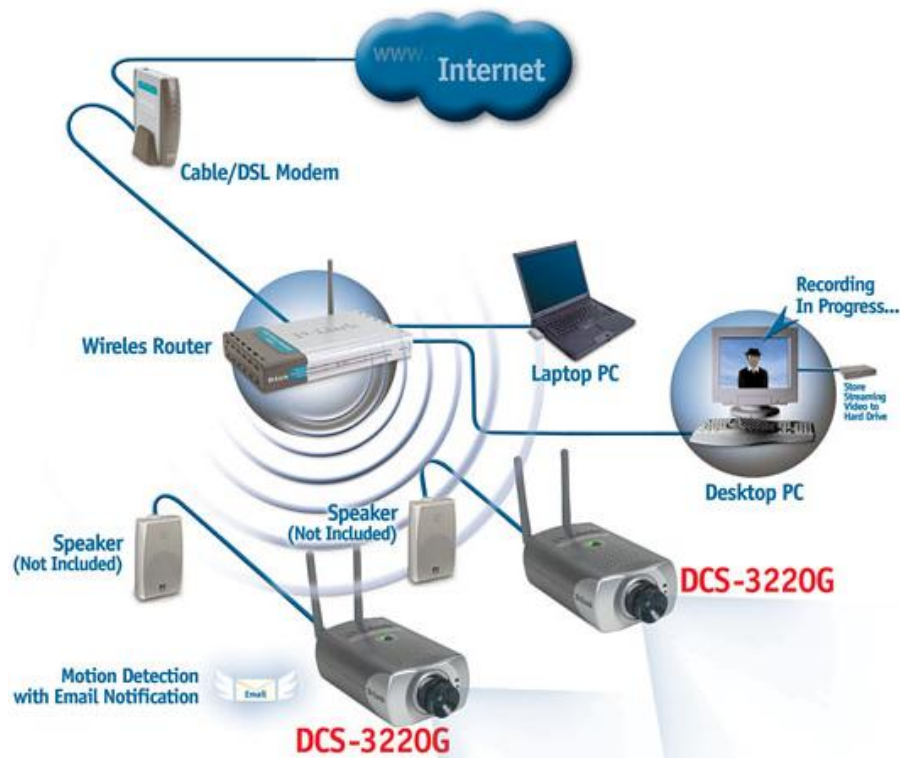


Figura 6.6 Esquema de trabajo de una red con cámaras IP⁴⁸

6.6.4.3. VENTAJAS DE LAS CÁMARAS IP

Entre las principales otras ventajas que en si las cámaras ofrecen tenemos:

- Acceso Remoto
- Flexibilidad
- Funcionalidad
- Escalabilidad
- Fácil de Instalar
- Fiabilidad

⁴⁸ http://articulo.mercadolibre.com.ve/MLV-26150823-d-link-dcs-3220g-camara-de-vigilancia-inalambrica-80211g-_JM

6.7. METODOLOGÍA

Para el desarrollo del presente proyecto se utilizará como base el estándar IEEE 802.11 que está destinado para trabajar con redes inalámbricas, en este caso el diseño de una red WIFI compuesto por componentes y equipos inalámbricos que darán diversos servicios a la ciudadela “EL EDUCADOR”.

En la actualidad WIFI utiliza los estándares: 802.11n, 802.11a, 802.11b, 802.11g siendo este último compatible con el 802.11b. El esquema basado para desarrollar el proyecto se indica en la figura 6.7:

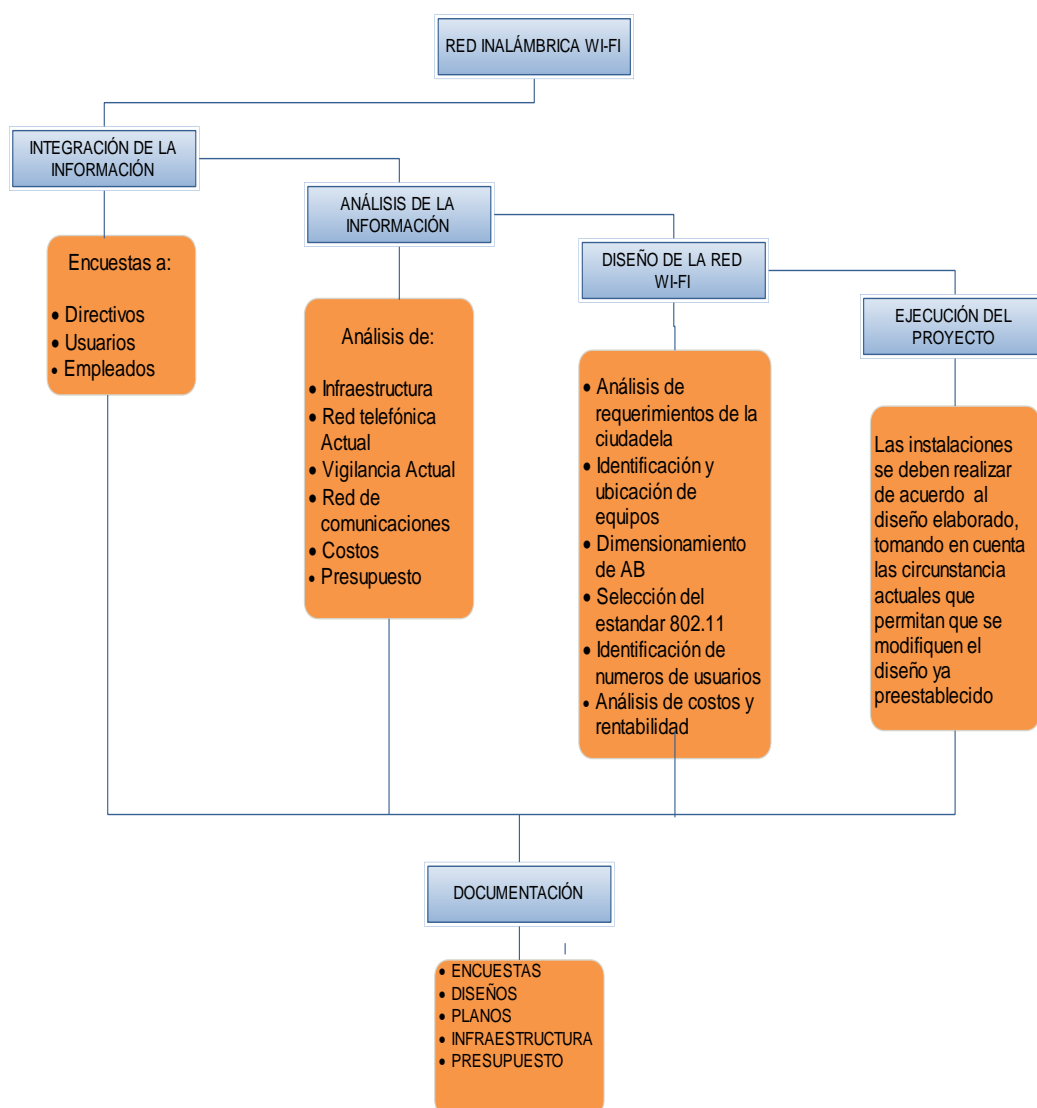


Figura 6.7 Esquema de trabajo de la red Wi-Fi

El diseño de esta red es analizado de acuerdo a las necesidades y requerimientos de los usuarios, de esta forma se selecciona y adecua a la ciudadela el sistema más óptimo en transmisión de información y video vigilancia ya que su infraestructura esta acondicionada para implementar esta red, en si diferentes aspectos que no se debe dejar pasar por alto ni ser descuidados.

Ya con estos datos obtenidos se diseña la red tomando en cuenta la topología a utilizar, implementando los sistemas requeridos por los usuarios previos a las encuestas realizadas como son: Internet, Voz sobre IP y vigilancia IP.

La red se diseña inicialmente con todo los aspectos requeridos por los usuarios ya que en la ciudadela no existe actualmente una red de información o vigilancia con tecnología IP debido a que esta se inauguró hace dos años y no se programó con ningún sistema. Ya en la implementación se analizará y se escogerán los equipos indicados para la red que cumplan con todas las características y que soporten todas las aplicaciones. Una vez analizado y seleccionado todos los equipos se puede elaborar el costo del proyecto y su rentabilidad.

6.8. MODELO OPERATIVO (Ingeniería del proyecto)

6.8.1. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

6.8.1.1. INFORMACIÓN TÉCNICA

6.8.1.1.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA CIUDELA “EL EDUCADOR”

La ciudadela “EL EDUCADOR” se encuentra ubicado en las coordenadas 1°12'25,32”S y 78°35'47,71”O a una altura de 2635m, en la ciudad de Ambato, Parroquia Atahualpa junto a la Panamericana Norte, diagonal a la escuela de formación de soldados, esta institución cuenta con 107 villas y 2 departamentos distribuidos en bloques.

En la actualidad su presidente Lic. José Viteri y la directiva son quienes velan por la prosperidad y la seguridad, cada vez están pendientes por el desarrollo y bienestar del entorno de la ciudadela “EL EDUCADOR”, en la figura 6.8 se indica su topología.



Figura 6.8 Topología física de la ciudadela “EL EDUCADOR”

La ciudadela “EL EDUCADOR” fundada en Julio del 2008, conforma actualmente con 60 familias, dejando a disposición un determinado número de viviendas libres. Esta institución es privada y cuenta con un punto de ingreso ya que su contorno es cubierto por muros de cemento, en la figura 6.9 se muestra el ingreso a la ciudadela.



Figura 6.9 Acceso a la ciudadela “EL EDUCADOR”

En lo que se menciona a un sistema de comunicaciones la ciudadela no cuenta con ningún medio, por eso es la necesidad de implementar una red Wi-Fi. En la seguridad de las viviendas y usuarios la ciudadela tampoco cuenta con un sistema que brinde este servicio.

Existen aéreas críticas como indica la figura 6.10 y es importante vigilarse debido que son lugares muy alejados, es decir existen viviendas en zonas aisladas y con poca concurrencia de personas, en el gráfico siguiente se muestran dichos sectores.



Figura 6.10 Aéreas críticas de la ciudadela

La distribución de la ciudadela está conformada por bloques, cada uno compuesto por seis viviendas, su contorno está cercada por muros construidos por ladrillos existiendo solo un punto de ingreso a la ciudadela a continuación se muestra en la figura 6.11 la estructura de esta institución.

Estructura de la ciudadela “EL EDUCADOR”

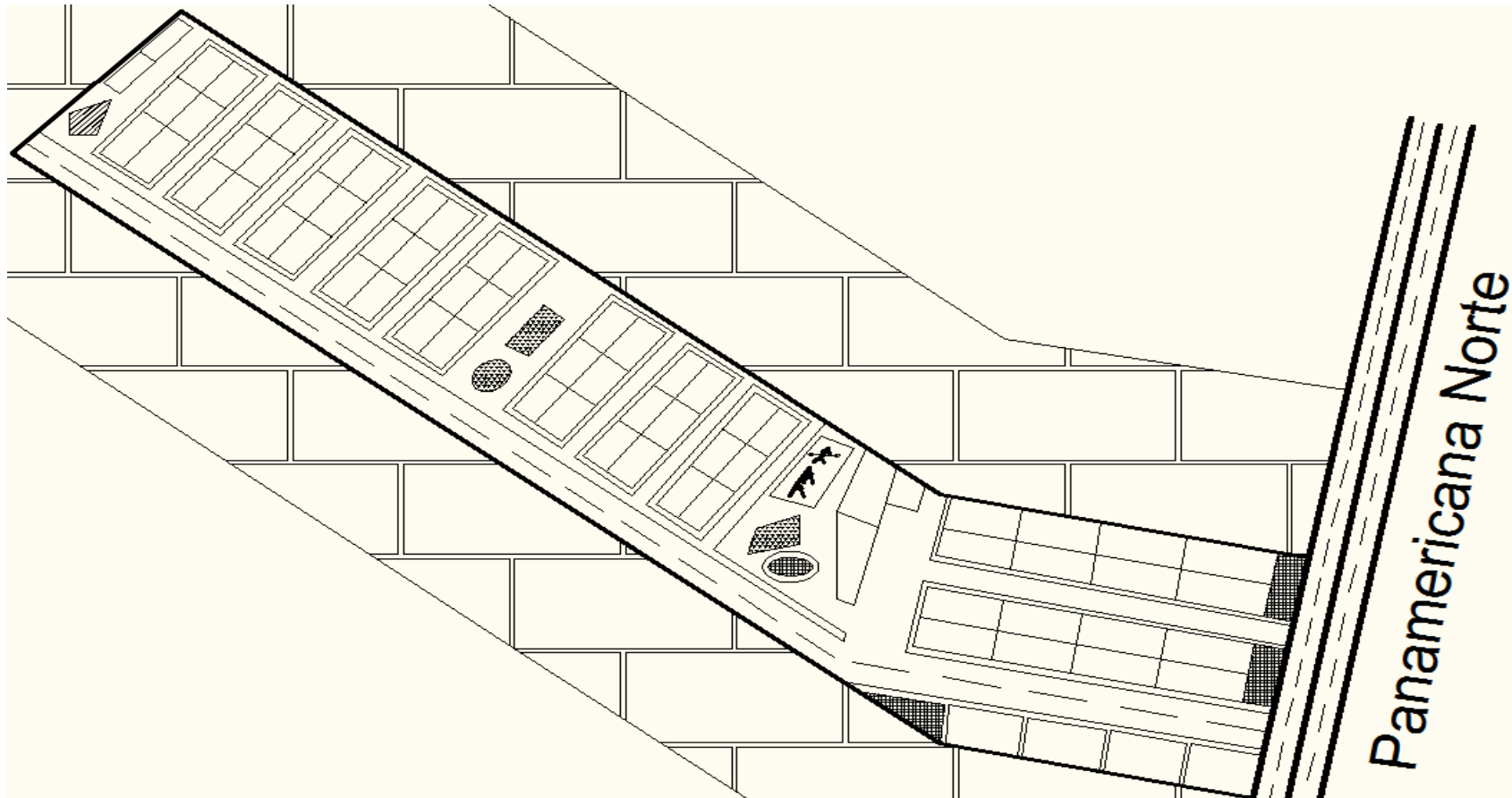


Figura 6.11 Esquema de la ciudadela “EL EDUCADOR”

6.8.1.2. INFORMACIÓN DE LA POBLACIÓN

En lo que se menciona a la población, la ciudadela está conformada con 60 familias dando un total aproximado de 150 usuarios (tomando como base un promedio de 3 personas por familia), por otra parte, cada familia cuenta por lo menos con un computador. El uso de Internet es beneficiado a pocas familias que contratan un servicio de algún medio no tan favorable.

La ciudadela utiliza la líneas telefónicas tradicionales proporcionadas por CNT (Corporación Nacional de Telecomunicaciones), inicialmente la institución se creó con este sistema, que en si los usuarios tienen que pagar altas planillas por consumo telefónico.

En cuanto a la seguridad de la ciudadela, se la realiza mediante personal humano que mediante horarios divididos en periodos (mañana, tarde y noche) una persona indicada se encarga de vigilar los movimientos de la ciudadela. Cada personal indicado tiene que estar vigilando en el ingreso principal y casi al mismo tiempo recorrer la ciudadela controlando la seguridad de la misma.

6.8.1.3. SERVICIOS A OFRECER

La red inalámbrica Wi-Fi está diseñada para brindar múltiples servicios a la ciudadela “EL EDUCADOR”, entre las aplicaciones se citan los siguientes:

-Internet inalámbrico, los usuarios podrán acceder a este servicio de forma inalámbrica desde sus hogares o desde cualquier punto dentro del área de cobertura de la red WI-Fi. Para brindar este servicio se va contratar un ISP de Corporación Nacional de Telecomunicaciones donde el presidente de la ciudadela prestara la línea telefónica para el servicio y la planilla pagaran todos los usuarios beneficiados.

-Voz sobre IP, en si es una aplicación donde los usuarios de la ciudadela podrán hacer uso de sus ordenadores para trabajar como teléfono IP, cada usuarios podrá hablar a un bajo costo ya que la transmisión de voz se la va realizar a través de protocolos de Internet. Esta aplicación es a nivel interno pero va tener la disponibilidad de enlazarse a la central CNT para que las llamadas telefónicas IP salgan al exterior de la ciudadela.

-Video vigilancia IP, un sistema conformado por cámaras IP para que los usuarios puedan visualizar sus predios en forma remota desde cualquier lugar del mundo.

6.8.1.4. CRECIMIENTO DE LA CIUDADELA

El crecimiento de la ciudadela se da solo en la población ya que la infraestructura ya está diseñada y estructurada con un determinado número de viviendas. Existen viviendas que faltan por habitar, en los dos años de vida de esta institución se han ido sumando más familias y conformando cada vez más un conjunto elevado de habitantes. En esta ciudadela cuenta con pequeños espacios libres donde se podrá construir un determinado número reducido de viviendas ya que la ciudadela es lo único que puede soportar. Su infraestructura es habitualmente extensa pero la cual no se expandirá más. En la figura 6.12 se muestra como la ciudadela ha crecido en los dos años de existencia de esta institución.



Figura 6.12 Crecimiento de la ciudadela

6.8.2. CONSIDERACIONES PREVIAS AL DISEÑO

Para el diseño de este proyecto es necesario tomar consideraciones previas las cuales nos facilitaran para la implementación de este sistema, las principales las citamos de la siguiente manera:

Los equipos de red inalámbrica serán ubicados en lugares donde la señal de ondas electromagnéticas llegue a todos los sectores la ciudadela, desde estos puntos se va distribuir el Internet hacia todos los hogares y lugares interiores de esta institución. En la figura 6.13 se indica el centro de la ciudadela.



Figura 6.13 Parte neutral de la ciudadela “EL EDUCADOR”

Los equipos que van a conformar la infraestructura de la red WLAN van hacer ubicados en sitios estratégicos con la finalidad de que todos los usuarios tengan acceso a la red sin ningún problema en cuanto movilidad y espacio.

La ubicación de los equipos de la red inalámbrica dará cobertura a toda la ciudadela con servicios de: Internet, VoIP y vigilancia IP, con cálculos que se dan a conocer más adelante indicando los equipos necesarios para lo que es multimedia, en lo que de seguridad se menciona se requiere 6 cámaras IP para monitorear en su totalidad la ciudadela.

En la figura 6.14 se presenta un esquema de ubicación de los equipos de la red (Router, Access Point, Cámaras IP), todo esto se expone a continuación con su símbolo y sus respectivo significado.

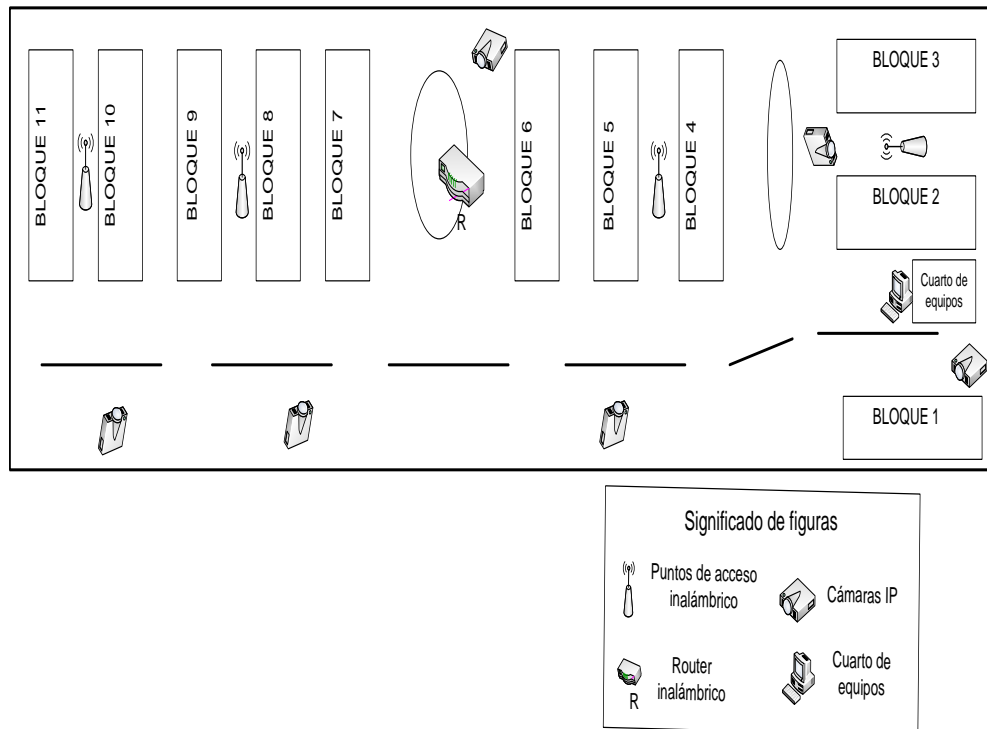


Figura 6.14 Ubicación de equipos de la red inalámbrica.

Por último la instalación de las tarjetas de red inalámbricas van a ser ubicadas en cada hogar con sus respectivas conexiones e instalaciones, es decir en cada computador de escritorio que deben estar en las viviendas de cada familia.



6.8.3. PROPUESTA ECONÓMICA

6.8.3.1. REQUERIMIENTOS DE EQUIPOS

Para la implantación de esta red es necesario adquirir todos los equipos adecuados y la institución beneficiada no cuenta con ningún dispositivo, la infraestructura es lo que se necesita para la ubicación de equipos. A continuación se muestra una tabla con toda la tecnología necesaria para la red.

Requerimientos de Equipos:

EQUIPO	DETALLE	CANTIDAD/ PRECIO
<p>Cámara IP WIFI Para Exterior Inalámbrica DLINK DCS-2100G</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Monitorea, Vigila o Espía por Internet • Conexión inalámbrica al modem ADSL • Video en tiempo real • Grabar y reproducir video en Windows Media • Envío de imágenes via correo electrónico • Cuenta con 36 LED's infrarrojos para grabar en total oscuridad • Carcasa de metal = Cámara Water Proof • Fácil de usar, Instalación • configuración en 5 mins 	<p>6 u \$ 219,99 c/u</p>
<p>WIRELESS 11N AP ROUTER WIRELESS 11B/G/N WI-FI (CISCO)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Especificación IEEE 802.11n (Borrador), compatible con redes Inalámbricas 802.11g/11b. • Soporta Tecnología MIMO con 2 canales de transmisión y 4 de recepción. • Funciona con todos los algoritmos de codificación, como WEP, WPA, WPA2 y 802.11x. • Provisto de un Puerto WAN 10/100M de detección automática, el cual puede ser conectado a cualquier tipo de equipo con acceso a internet (xDSL/Cable Modem, Hub, Switch) • Construido con 4 puertos 100 Base-TX Fast Ethernet Switch • Compatible con las conexiones de Internet: PPPoE, DHCP Cliente y IP estáticos • Soporta UPnP, Windows XP puede hacer una detección automática de cualquier dispositivo de red • Provisto de funciones de 	<p>1 u \$82,00USD</p>

	<p>seguridad NAT (Network Address Transfer)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soporta Proxy DNS • Soporta funciones WDS y WDS+AP • Soporta Función Repetidora • Soporta Interface WAN • Soporta DHCP (Protocolo de Configuración Dinámica de Máquinas) • Soporta VPN a través PPTP • Todos los puertos soportan conexión automática Auto MDI/MDIX 	
<p>Access Point (CISCO)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Compatible con estándares IEEE 802.11b y 802.11g para red (LAN) inalámbrica de 2.4GHz • Capaz de trabajar hasta 128-Bit WEP, WPA, WPA2. • Un puerto WAN de auto-reconocimiento de 10/100M, que puede ser conectado a todo tipo de equipos de acceso a Internet (xDSL/Cable Modem, concentrador (Hub), interruptor (Switch), etc.) • Interruptor de ethernet rápida de 4 puertos 100 Base-TX, incorporado. • Acepta varios modos de conexión a Internet: Clientes PPPoE, DHCP e IP estático. • Acepta UPnP, Windows XP puede detectar el equipo automáticamente en la red. 	<p>6 u</p>
<p>Tarjeta de red inalámbrica PCI PC CARD & ADAPTERS (CISCO)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Compatible con estándares IEEE 802.11b y 802.11g para red(LAN) inalámbrica de 2.4GHz • Compatible con PCI 2.2 estándar • Capaz de trabajar hasta 128-Bit WEP, WPA, WPA2, 802.1X. • Compatible con Windows98/ME/2000/XP • Bajo consumo de electricidad. • Fácil de instalar y configurar. 	<p>100 u \$ 28.00 c/u</p>

Antena Omnidireccional (CISCO)
2.4GHZ OMNI-DIRECTIONAL
7DBI INDOOR ANTENNA



- Rango de Frecuencia 2.4GHz ~ 2.5GHz
- Impedancia 50 ohms
- Ganancia 7dBi at 2.45GHz
- Temperatura de Almacenamiento -10° C~ +70° C
- Temperatura de Operación -10° C~ +60° C
- HPBW/H-plane 360°
- HPBW/E-plane 23°
- Dimensiones 70 x 115 x 300 (mm)

7 u

Servidor de video
 Computador Intel Core I7 Original
 Con 6gb Ddr3 De Memoria



- Pc con procesador intel core i7 2.93 ghz modelo 870 8 mb cache
- Mbo intel dh55tc o dh55hc (video ,sonido red 10/100/1000, pci express,hdmi , vga,dvi)
- 8 puertos usb , memoria ram 6gb ddr3 1333 mhz
- Disco duro 1 tera byte sata
- Tarjeta de video 1gb pci express
- Dvdwriter 22 x (graba cd y dvd)
- Lector tarjetas sd 7 en 1

1 u
 \$ 899

Servidor para VoIP
 Cel Dual Core 1.8 Ghz, Disco 500



- Procesador INTEL Cel. Dual Core 1.8 Ghz
- Video, Sonido, Red Lan 10/100
- Mainboard Chip set INTEL FoxConn G41 SK
- Disco Duro 500 GB Serial ATA
- Memoria 1 GB PC-800 DDR2
- Case Doble ventilación
- Teclado multimedia/ Mouse Óptico PS/2 /

1 u
 \$ 379

Tarjeta FXO para Asterisk



- Tarjeta para telefonía IP
- AX -100P Atcom
- Puerto FXO
- Interfaz 1FXO port

\$ 70 c/u


Monitor LCD LG de 22 pulg Modelo W2243s-pf Wide Screen	<ul style="list-style-type: none"> • 22 pulgadas • Full HD • 1920 x 1080 resolución • Base desmontable • Inclinación 	1 u \$ 178
		

Tabla 6.1 Costos de equipos para la red inalámbrica

La red inalámbrica para la ciudadela “EL EDUCADOR” va ser diseñada con la tecnología mencionada en la tabla anterior, en la implementación de este sistema se tomará en cuenta la infraestructura y un cuarto donde se va ubicar los servidores tanto de video como de Voz sobre IP.

6.8.3.2. RECURSOS HUMANOS

La ejecución de este proyecto es un proceso que necesita de ayuda de recursos humanos para la instalación de equipos en los postes con sus respectivas seguridades y protecciones para el caso de alguna calamidad climática (sol, lluvia, viento), en si sería recomendable el apoyo de dos técnicos en el área y en conjunto con el diseñador del proyecto, llevar a cabo el levantamiento y terminado de la red inalámbrica. Se estima que con este grupo de trabajo se necesitaría un tiempo aproximado de tres a cuatro semanas para hacer pruebas y configuraciones de la red.

6.8.3.3. ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

El único acondicionamiento físico que se tendría que hacer en la ciudadela es la ubicación de los equipos en los sitios requeridos, no es tan necesario modificar la infraestructura porque el proyecto está diseñado tomando en cuenta la topología de la ciudadela. El cuarto de equipos es un pequeño lugar que tendría que ser modificado ya que aquí van ir los servidores y necesitan un cómodo espacio.

6.8.3.4. PRESUPUESTO

Para el presupuesto del proyecto se analizan todos los aspectos como: equipos, manos de obra, modificaciones de la ciudadela, etc. En si muchos aspectos que se toman en consideración para financiar el proyecto, cabe mencionar que el proyecto será financiado por todos los usuarios de la ciudadela. En si los costos se dividen en:

6.8.3.4.1. COSTOS DIRECTOS

Van a ser aquellos costos de los equipos, es decir los dispositivos que van a conformar la parte física y lógica de la red, además se deberá tomar en cuenta que estos equipos existan en el mercado y sean cotizados en nuestro medio.

En la tabla 6.2 se detallan todos los equipos que se requieren para la red y sus respectivos costos.

Equipo	Cantidad	Prec. Unit.	Prec. Total
Tarjetas de red	60	\$ 28.00	\$ 1680
Router WIFI	1	\$ 82.00	\$ 82.00
Cámaras IP	4	\$ 219.99	\$ 879.96
Access Point	6	\$ 70	\$ 420
Servidor de video	1	\$ 899	\$ 899
Servidor para VoIP	1	\$ 379	\$ 379
Antenas omnidireccionales	7	\$ 38	\$ 266
Cable UTP	50	\$ 0.40	\$ 20
Pantalla LCD	1	\$ 200	\$ 178
Total:			\$ 4803.96

Tabla 6.2 Costos directos

6.8.3.4.2. COSTOS INDIRECTOS

Los costos indirectos van a ser aquellos en los que se compra herramientas para la instalación, requerimientos de los técnicos, dispositivos de soporte para los equipos. En la tabla 6.3 se detallan los posibles gastos indirectos.

Equipo	Cantidad	Prec. Unit.	Prec. Total
Seguridad para los equipos	7	\$ 10	\$ 70
Equipos adicionales (baterías, conectores, cables,)	1	\$ 100	\$ 100
Mano de obra, transporte, viáticos.	1	\$ 1500	\$ 1500
Total:			\$ 1670

Tabla 6.3 Costos indirectos

6.8.3.4.3. COSTOS IMPREVISTOS

Estos costos como su nombre lo indica va hacer imprevistos ya que en caso de que algún daño o falta de dispositivos para la red tendremos que gastar en dichos aspectos. En la tabla 6.4 se detallan los posibles gastos imprevistos.

Equipo	Cantidad	Prec. Unit.	Prec. Total
Gastos imprevistos	1	\$ 100	\$ 100
Modificaciones de la infraestructura de la ciudadela	1	\$ 50	\$ 50
Total:			\$ 150

Tabla 6.4 Costos imprevistos

6.8.3.4.4. COSTO TOTAL DEL PROYECTO

Es el costo total del proyecto y es la suma de todos los costos: directos, indirectos, imprevistos. El resultado de este costo se va a calcular el IVA que sumado con el

subtotal del proyecto obtendremos ce costo total. En la tabla 6.5 se indica el precio final del proyecto.

Ítem	Detalle	
Costos Directos	\$ 4803.96	
Costos Indirectos	\$ 1670	
Costos imprevistos	\$ 100	
	SUBTOTAL:	\$ 6573.96
	I.V.A. (12%)	\$ 788.86
	TOTAL (USD)	\$ 7362.82

Tabla 6.5 Costos total del proyecto

6.8.3.4.5. COSTO BENEFICIO

En cuanto al costo beneficio los usuarios de la ciudadela financiara el costo total del proyecto, cabe recalcar que la cantidad invertida no se va recuperar en su totalidad por motivo que la ciudadela no es una entidad con fines de lucro y ningún ingreso monetarios de algún estado. El beneficio que se va dar a los usuarios de la ciudadela es en un ahorro económico evitando pagar a diferentes proveedores elevados costos por consumo de Internet o telefonía. La infraestructura de la red que integra múltiples servicios que a su vez es escalable permite a los usuarios tener un sistema de comunicación gratuito.

6.8.4. DISEÑO DE LA RED INALÁMBRICA PARA SERVICIOS DE MULTIMEDIA Y VIDEO VIGILANCIA CON TECNOLOGÍA IP

6.8.4.1. REQUERIMIENTOS DE LA APLICACIÓN

6.8.4.1.1. Aplicación A: Servicio de Voz sobre IP

Es una aplicación de misión crítica, la voz se digitaliza en paquetes IP. En VoIP se utiliza el protocolo de transporte en Tiempo-real (RTP) para transportar los flujos

de audios. Se ha estimado el envío promedio de 60 flujos (usuarios) de audio de 32 Kbps simultáneos entre la red.

6.8.4.1.2. Aplicación B: Servicio de Video vigilancia IP

Es una aplicación de misión crítica y en tiempo real, el video se digitaliza en paquetes IP y es enviado a través de protocolos H.323. Se necesita un ancho de banda de 64 Kbps por 2 canales, dando un total de 128 Kbps. Se considera un total de 4 flujos

6.8.4.1.3. Aplicación C: Servicio WEB

Aplicación de ambiente Cliente/Servidor, los clientes utilizan un navegador web como: como Netscape Navigator, MS Explorer u Opera para acceder los servidores web, el tráfico es bidireccional y asimétrico. Consumo de capacidad de 32 Kbps por cada sesión. Número de usuarios simultáneos proyectados: 150. Número promedio de sesiones abiertas por usuario: 4

6.8.4.1.4. Servicio e-mail

Aplicación de Best-effort, tráfico bidireccional utiliza el protocolo SMTP. Tamaño promedio total de los datos de 128 KByte, número de usuarios simultáneos 150; tiempo de transferencia esperado de hasta 1 minuto

6.8.4.2. REQUERIMIENTOS DE RED

Realizado el análisis preliminar de los requerimientos de la ciudadela se ha visto la necesidad de tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Brindar el ancho de banda suficiente para cada usuario final dependiente de las aplicaciones que cada uno utilice.
- Diseño de la red jerárquico en la institución.

- Factibilidad para que los costos de las operaciones de la red sean bajos.
- Facilidad de configuración de los equipos de la red.
- Proveer escalabilidad, control de tráfico, y alta seguridad.
- Proporcionar soporte y capacitación para agentes de monitoreo.

6.8.4.3. CÁLCULO DEL FLUJO COMPUESTO

Una vez determinado en número de usuarios y tiempo de transferencia máxima por cada aplicación, se deben caracterizar su comportamiento y es necesario calcular su capacidad para cada aplicación con la ecuación siguiente.

$$Capacidad = \frac{Tamaño\ de\ datos * No.\ usuarios}{tiempo\ máximo\ de\ transferencia\ en\ segundos} \quad Ecuación\ 1$$

Aplicación	Tamaño Datos	No. Usuarios	Tiempo Transf.	Capacidad	Confiabilidad
A: Voz sobre IP		60		32Kbps*60 = 1920Kbps	99%
B: Video vigilancia IP		4		128Kbps*4 = 512Kbps	99%
C: Servicio WEB		150		32Kbps*150*4 sesiones = 19.2Mbps	97%
D: Servicio e-mail	128Kbyte= 1024 Kbit	150	60 seg	1024 Kb*150/60 = 2.56 Mbps	97%

Tabla 6.6 Determinación de los requerimientos de las aplicaciones

Flujo servicio VoIP = Fa

Flujo servicio video vigilancia IP = Fb

Flujo servicio web = Fc

Flujo servicio e-mail = Fd

$$\text{Flujo Compuesto} = \sum \text{Capacidad}$$

$$\text{Flujo Compuesto} = Fa + Fb + Fc + Fd$$

$$\text{Flujo Compuesto} = 1920 \text{ Kbps} + 512 \text{ Kbps} + 19.2 \text{ Mbps} + 2.56 \text{ Mbps}$$

$$\text{Flujo Compuesto} = \mathbf{24192 \text{ Kbps}}$$

Por lo tanto, el flujo compuesto calculado es de 24,192 Mbps, que representa la capacidad que debe estar disponible en la red de la ciudadela para hacer uso de todas las aplicaciones. Este ancho de banda se va contratar al ISP de Corporación Nacional de Telecomunicaciones.

6.8.4.4. DISEÑO DEL SISTEMA DE RED

6.8.4.4.1. DISEÑO FÍSICO

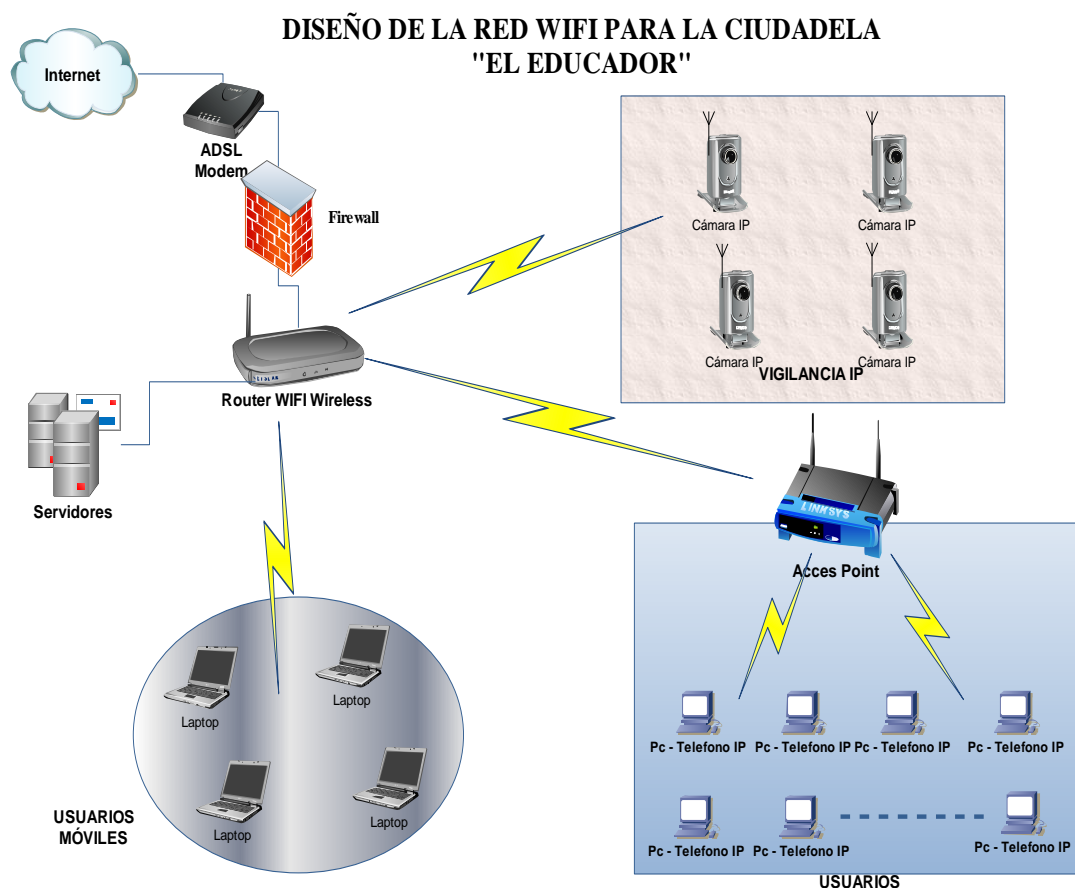


Figura 6.15 Diagrama de red física Wi-Fi y aplicaciones

Para el diseño de la red que indica la figura 6.15 se incluyen otros puntos de acceso formando una red WLAN y así de esta manera lograr expandir la señal y cubrir toda el área de la ciudadela

6.8.4.4.2. DIAGRAMA DE DISEÑO LÓGICO

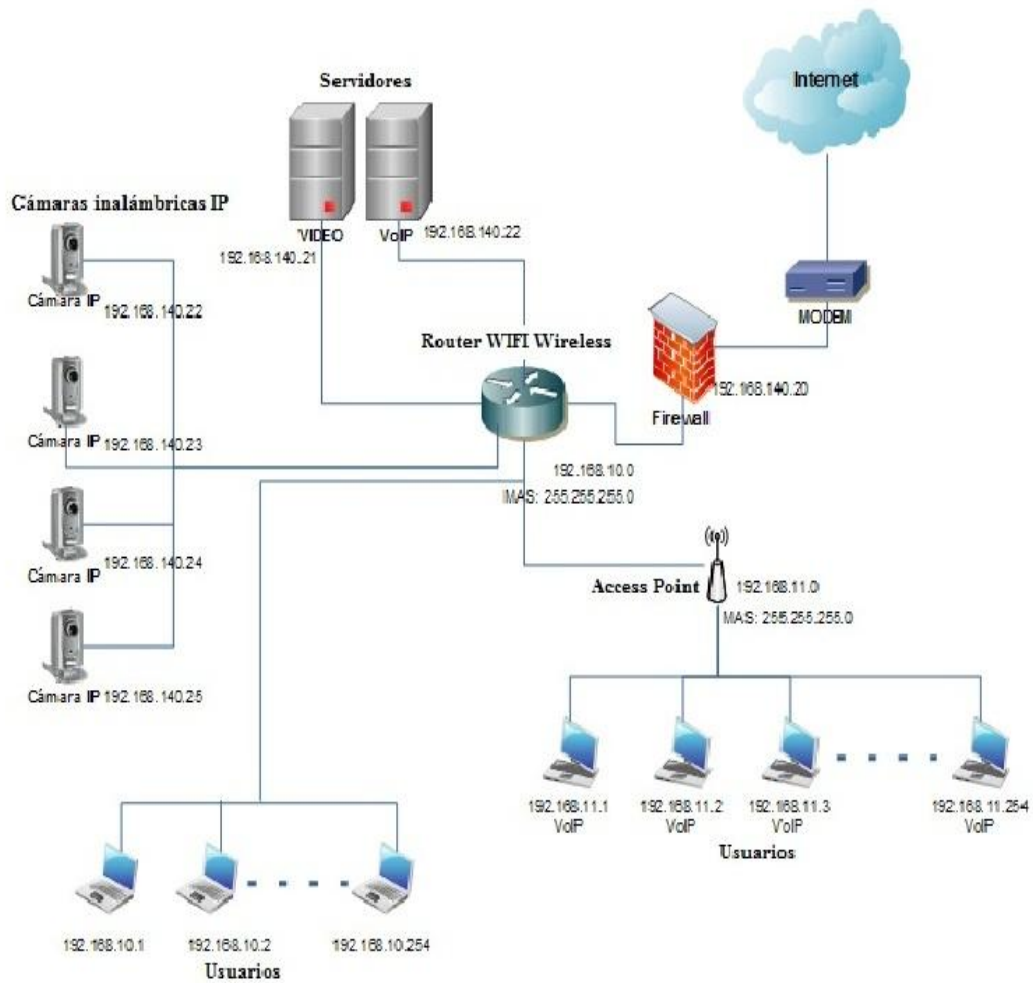


Figura 6.16 Diagrama de la red lógica Wi-Fi y aplicaciones

6.8.4.4.3. OBJETIVOS DEL DISEÑO

- Funcionalidad
- Escalabilidad
- Adaptabilidad

- Facilidad de Administración
- Facilidad de configuración
- Seguridad
- Confiabilidad

6.8.4.4. DISEÑO INTEGRANDO VIDEO VIGILANCIA

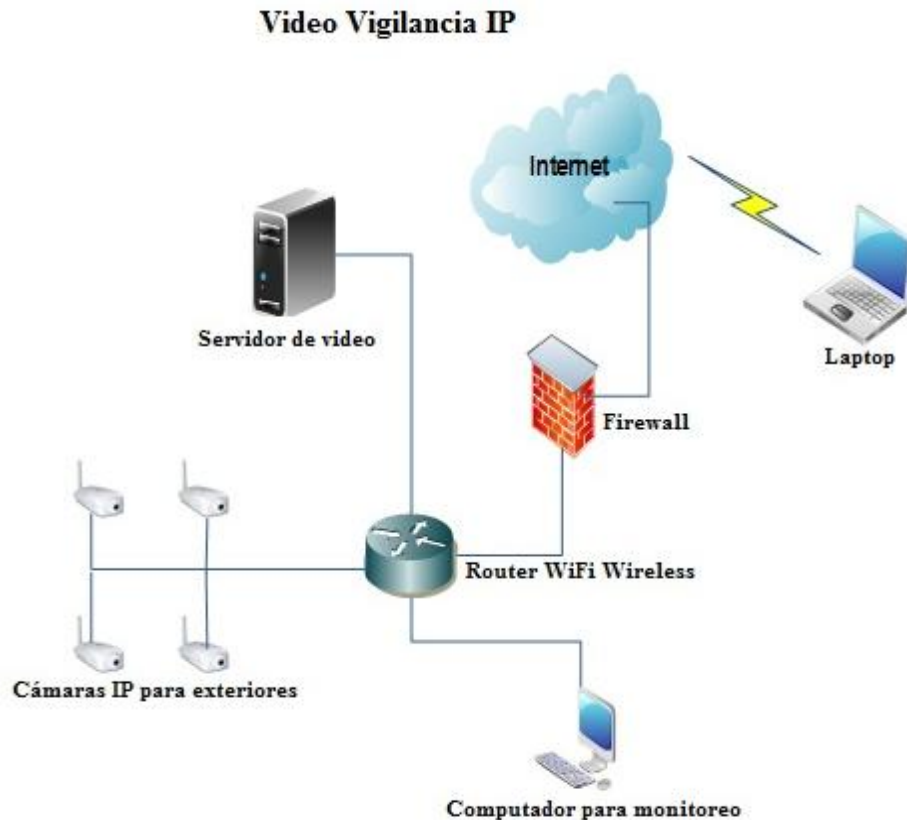


Figura 6.17 Red Inalámbrica integrando vigilancia IP

Esta aplicación la cual se indica en la figura 6.17 es de uso general para la ciudadela ya que todos los usuarios deben tener acceso a un monitoreo remoto de sus instalaciones. Está conformada por 6 cámaras IP para exteriores que obtiene imágenes y a través de la red son enviadas a un grabador o servidor de video en forma inalámbrica por medio de un Router WiFi.

Este sistema va tener la capacidad de almacenar gran cantidad de información en forma permanente. Cada cámara va estar asignada con una dirección IP que va

servir para acceder a la misma desde cualquier lugar del mundo. De esta forma se visualizará los sitios monitorizados en tiempo real.

6.8.4.4.5. DISEÑO INTEGRANDO VoIP

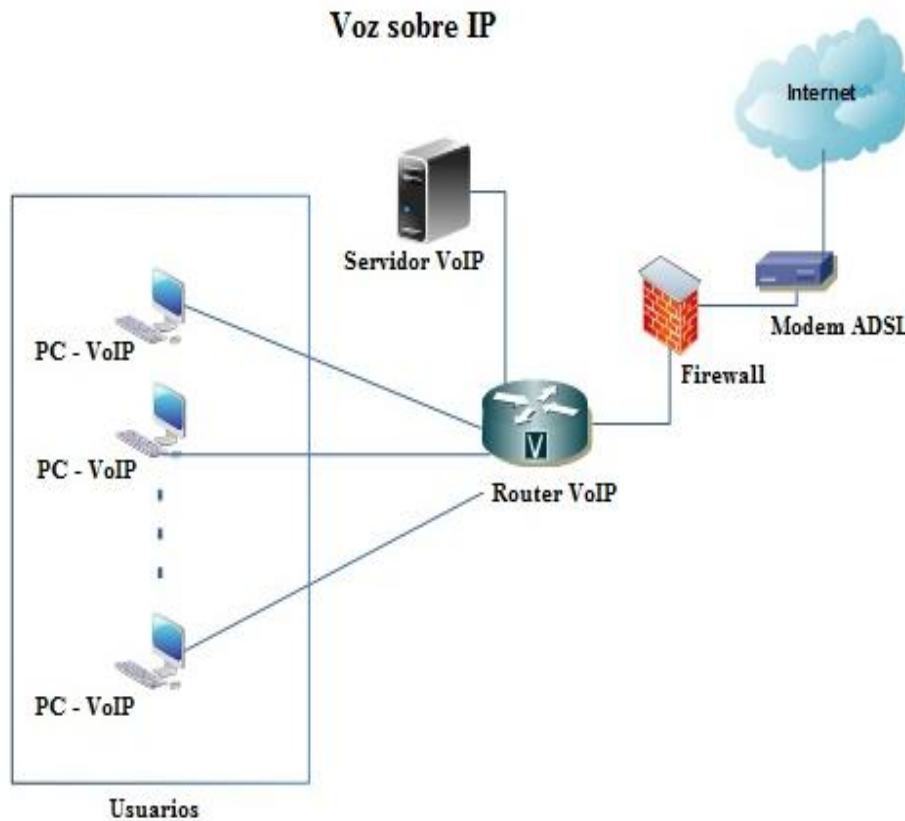


Figura 6.18 Red inalámbrica integrando Voz sobre IP

La aplicación que se indica en la figura 6.18 está diseñada bajo un software denominado **Asteriskathome-2.8** el cual va administrar la comunicación de voz sobre IP, en si va ser una centralita para gestionar extensiones y efectuar llamadas internas sin pasar por el operador telefónico.

Desde esta central se controla todo el tráfico de voz que se efectúen también es capaz de realizar llamadas. Este es un programa de software libre y reconoce muchos protocolos VoIP como: SIP, H.323, IAX, además puede interoperar con terminales IP actuando como un registrador y como Gateway entre ambos

Además se podrá conectar teléfonos analógicos, y para esto es necesario tarjetas electrónicas telefónicas FXS o FXO ya que para conectar al servidor a una línea externa no basta con un simple modem.

6.8.4.4.6. ADMINISTRACIÓN DE LA RED

Es un servicio que emplea variedad de herramientas, aplicaciones y dispositivos que puedan hacer uso el personal encargado para monitorear y dar mantenimiento a la red.

Para esta red, va administrar un personal capacitado por el diseñador del proyecto, cuando ya se implemente se debe tomar las siguientes recomendaciones.

- Implementar un sistema de monitoreo periódico de los equipos para obtener conocimiento del estado de la red, así detectar y evaluar el desempeño de la red.
- Implementar un sistema seguro para redes inalámbricas, con el objetivo de mantener la confidencialidad de todos los usuarios de la ciudadela.
- Asignar direcciones IP a cada usuario para de esa forma evitar algún inconveniente en el tráfico de información.
- Establecer un mantenimiento periódico para comprobar conectividad entre los equipos que conforman la red WiFi

6.8.4.4.7. ÁREA DE COBERTURA

La red inalámbrica diseñada debe brindar cobertura a todo el sector de la ciudadela “EL EDUCADOR” como está indicada en la sección 6.8.1.1. Además va depender de la ubicación de puntos de acceso, se debe considerar que más es importante la cobertura de AP que el ancho de banda, ya que la velocidad de transmisión de la señal va depender de la distancia en que se encuentre el receptor (Rx) del transmisor (Tx).

Para lograr la cobertura deseada los puntos de acceso de van a ser colocados en sitios específicos una vez realizado la inspección previa del lugar.

6.8.4.4.8. POLÍTICA DE SEGURIDAD PARA LA RED WIFI

- **Firewall**

El principal punto de seguridad de la red está localizado en el Firewall proporcionado por un software determinado, el cual se encarga de controlar las zonas como el DMZ y el Interne, controlando y filtrando el tráfico que se genera desde y hacia cada una de ellas.

El objetivo de este software es impedir el acceso no autorizado de la red (ingreso de mensajes no deseados) y por lo tanto proteger a la red de intrusos o amenazas desconocidas. En la figura 6.19 se indica la seguridad firewall

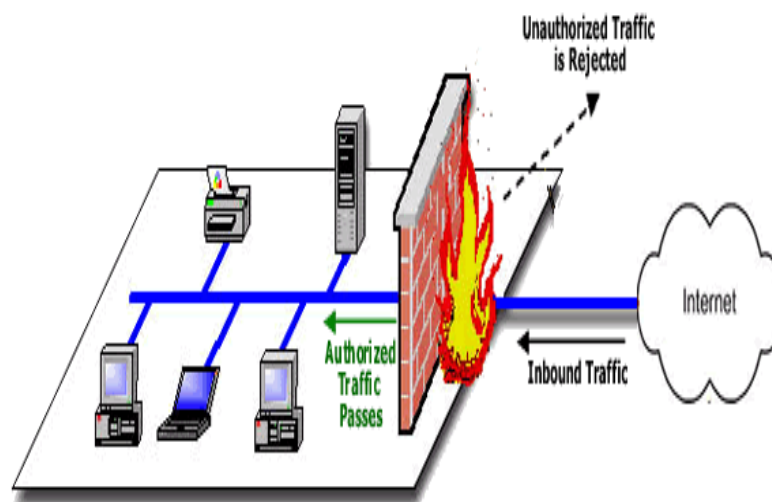


Figura 6.19 Seguridad de la red contra amenazas o intrusos⁴⁹

⁴⁹: http://www.soporte21.com/que_es_un_firewall.php

6.8.4.5. DISEÑO DE LA RED DE TRANSPORTE MULTIMEDIA A CONTRATAR

El diseño de la red de transporte a contratar debe ser minucioso en los factores que afectan la calidad de los servicios de multimedia como voz y video nos basaremos en la recomendación H.323 el protocolo adecuado y seguro para estas aplicaciones sobre IP.

El proveedor a contratar debe brindar una buena calidad en los servicios multimedia. A continuación se da a conocer una de las propiedades que debe tener el proveedor.

6.8.4.5.1. PROPIEDADES DEL PROVEEDOR

Actualmente en nuestro medio existen empresas que se dedican a la prestación de estos servicios (ISP – Proveedores de Servicios de Internet), para este diseño se beneficiara de la empresa CNT (Corporación Nacional de Telecomunicaciones) tomando en cuenta a la hora de contratar aspectos como:

- Confiabilidad en sus servicios.
- Excelente calidad del servicio.
- Administración y soporte técnico
- Seguridad.

6.8.4.5.2. PRECIOS POR SERVICIO DE INTERNET

Como se mencionó antes el ISP va ser de CNT y se va elegir el más adecuado para que todos los usuarios de la ciudadela naveguen en Internet sin ningún inconveniente. A continuación en la tabla 6. Se presenta una serie de servicios de Internet FAST BOY en conjunto con la tarifa mensual, inscripción y beneficios.

En la actualidad están vigentes estos precios y se muestran a continuación:

PLAN	TARIFA MENSUAL Inc. IVA	INSCRIPCION Inc. IVA	BENEFICIOS
FAST BOY Plan Estudiantes 600X250	\$ 20,16	\$ 56,00	Este plan te permite: estudiar, navegar, páginas sociales, banca en línea y compras en línea
FAST BOY Plan Estudiantes 1024X250	\$ 27,89	\$ 56,00	Descargar Archivos, bajar musica, videos, VoInternet
FAST BOY Plan Multimedia 1400X250	\$ 33,49	\$ 56,00	Juegos en línea, Peer to Peer , Flash Video
FAST BOY Plan Multimedia 1600X250	\$ 44,69	\$ 56,00	Todos los beneficios que brinda el internet a gran velocidad
FAST BOY Plan Multimedia 2000X500	\$ 55,89	\$ 56,00	Perfecto para un Heavy User
FAST BOY Plan Profesionales 3100X500	\$ 72,80	\$ 56,00	Plan pensado en profesionales, que su prioridad es la descarga y envío de archivos pesados a mayor velocidad, Video conferencia, Internet TV
FAST BOY Plan Profesionales 4100X500	\$ 95,09	\$ 56,00	Plan pensado en profesionales, que su prioridad es la descarga y envío de archivos pesados a mayor velocidad, Video conferencia, Internet TV

Tabla 6.7 Costos por Internet

6.8.4.6. MECANISMOS DE SEGURIDAD.

Se debe evitar la difusión del SSID (Service Set Identifier). Se debe establecer o realizar listas de las direcciones MAC (Media Access Control) para registrar los dispositivos de los usuarios a la red. Efectuar un adecuado cifrado en las conexiones inalámbricas. Se debe segmentar los puntos de acceso inalámbricos en zonas de seguridad administradas por el firewall. Además de esto se debe combinar mecanismos de autenticación a la red y cifrado de datos. En la figura 6.20 se muestra el mecanismo de seguridad inalámbrica.

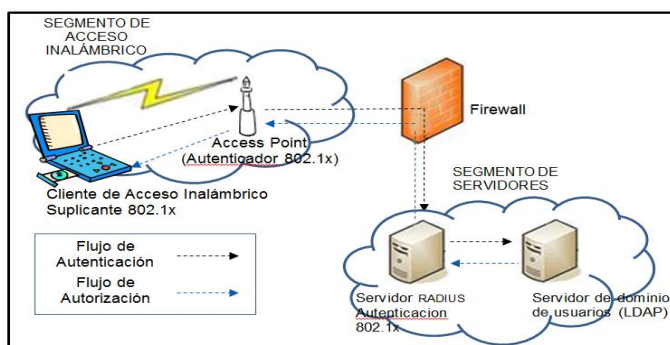


Figura 6.20 Mecanismo de seguridad para la red inalámbrica

6.8.4.6.1. SEGURIDAD WAP Y WEP PARA ESTA RED WIFI

WEP.- Wired Equivalent privacy, Opera en el Nivel 2 del modelo OSI, en este sistema utilizaremos una clave secreta para autenticación y protección de la información ya que además es susceptible a posibles ataques que quieran encontrar la llave de cifrado.

6.8.4.7. SELECCIÓN DE LA TECNOLOGÍA

A la hora de seleccionar la tecnología no sólo hay que tener en cuenta criterios técnicos sino que, al tratarse de redes inalámbricas que hacen uso del espectro radioeléctrico, son necesarias tomar en cuenta la velocidad de transmisión que es un aspecto clave.

Por lo general, la velocidad que les ofrezca la red inalámbrica adquiere una importancia ya que a medida que nos alejamos del punto de acceso y que aumente la frecuencia, esta velocidad disminuye.

6.8.4.7.1. NÚMERO DE PUNTOS DE ACCESO

En este apartado se ofrece una fórmula que nos servirá para determinar los puntos de acceso, hay que tener en cuenta que las redes inalámbricas son redes compartidas y, por ello, el ancho de banda total debe repartirse entre todos los usuarios conectados a la red.

El número de puntos de acceso deberá ser suficiente para garantizar en ancho de banda exigido por los servicios a todos y cada uno de los usuarios. La fórmula viene dada por:

$$N_{AP} = \left[\frac{AB \cdot N_{USU} \cdot \% \text{ utilización}}{V_{Programada}} \right]$$

Dónde:

AB = Ancho de banda que se asigna para cada usuario, 1Mbps

N_{USU} = Número de usuarios, 150

% utilización = Utilización promedio de la red, 25%

V_{Prog} = Velocidad estimada, 5.5 Mbps

$$N_{AP} = \left[\frac{1Mbps \cdot 150_{USU} \cdot 0.25\%}{5.5Mbps} \right]$$

$$N_{AP} = \left[\frac{37.5Mbps}{5.5Mbps} \right]$$

$$N_{AP} = 6.8$$

$$N_{AP} = 7 \text{ Access Point}$$

La cantidad de Access Point estimada es de 7 para satisfacer a los usuarios de la ciudadela. Además se debe tomar en cuenta que los usuarios que estén más lejos del Punto de Acceso establecerán comunicaciones a velocidades más bajas que los que estén muy cerca.

6.8.5. DESARROLLO DEL PROTOTIPO Y SIMULACIÓN DEL DISEÑO

6.8.5.1. DIAGRAMA DE UNA RED INALÁMBRICA CON SERVICIOS DE MULTIMEDIA Y VIDEO VIGILANCIA IP.

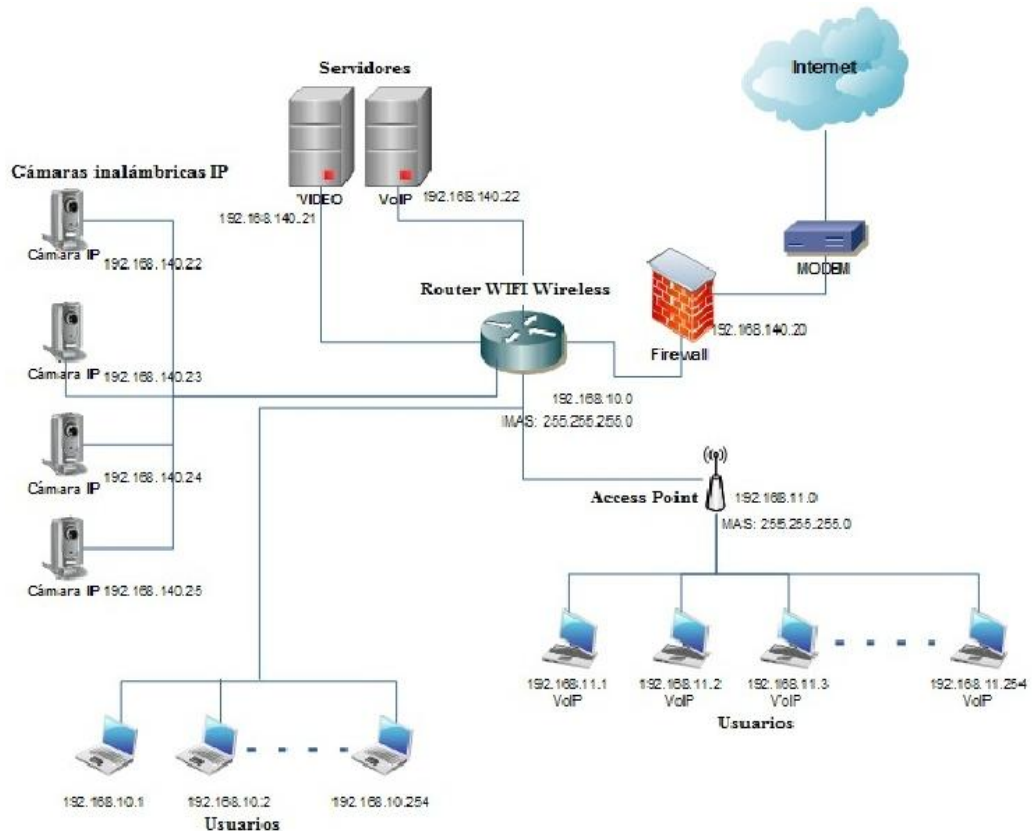


Figura 6.21 Diagrama de la red inalámbrica

El prototipo de la red inalámbrica está basado en la simulación y se indica en la figura 6.21, para esto utilizamos el software Cisco Packet Tracer, este programa tiene la característica de visualizar la red y sus respectivas conexiones de forma real. Aquí se va a probar la conectividad entre todos los elementos de la red para de esta forma constatar la funcionalidad como en la vida real

6.8.5.2. PRUEBAS DEL SISTEMA

6.8.5.2.1. RED INALÁMBRICA

Para demostrar el funcionamiento de la red inalámbrica se va a realizar pruebas y conexiones a través de un simulador software cuyo diseño se presenta a continuación.

En la figura 6.22 se indica la simulación.

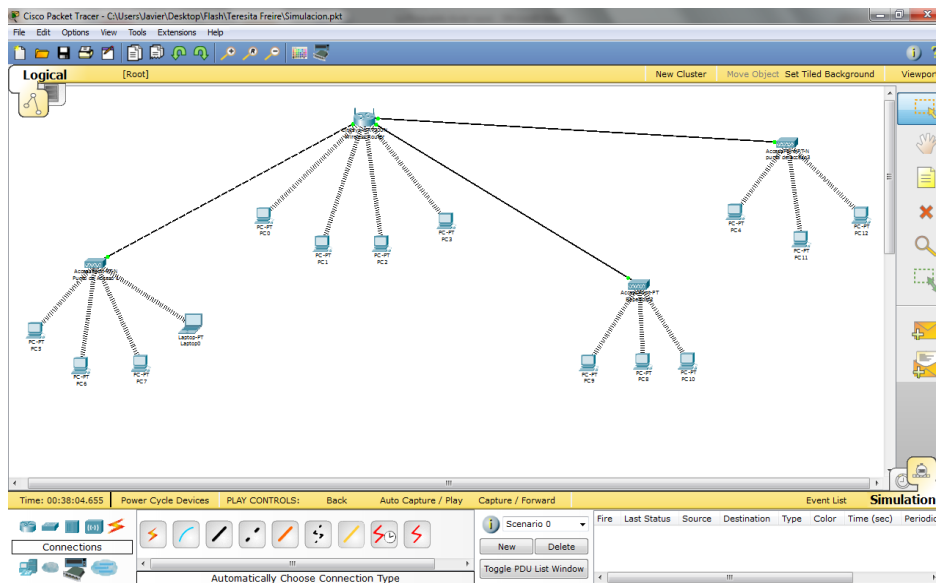


Figura 6.22 Simulación de la red inalámbrica

En este simulador se demuestra un prototipo de cómo funcionaría la red en la realidad, aquí se va a probar la conectividad entre todos los equipos, la seguridad que se instalaría a la red, la configuración de equipos, etc. Para probar la conectividad entre equipos hacemos Ping entre ellos enviando paquetes y comprobando que lleguen a su destino. En la figura 6.23 se presenta la forma de realizar la conectividad entre los equipos.

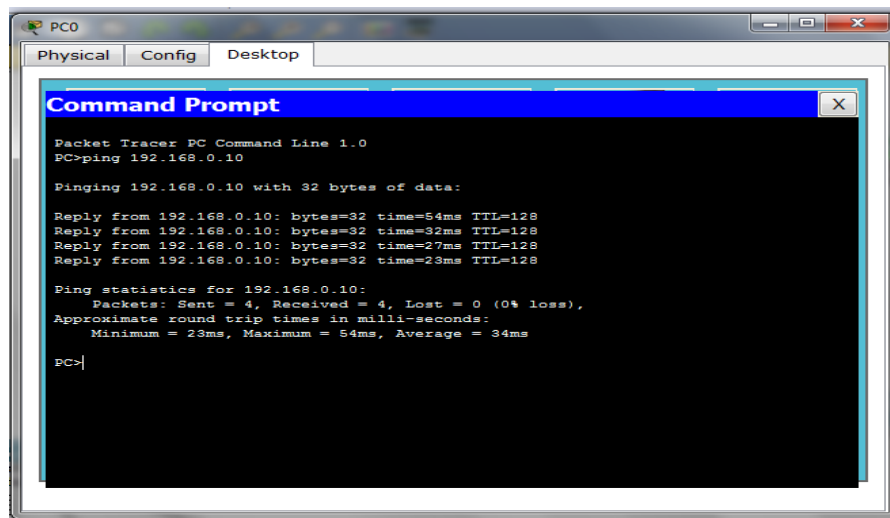


Figura 6.23 Conectividad entre equipos

De esta manera precedemos a realizar conectividad entre todos los equipos previo a la asignación de direcciones IP a cada uno, esta asignación debe ser de manera estática. En la figura 6.24 se muestra la asignación de IPs.

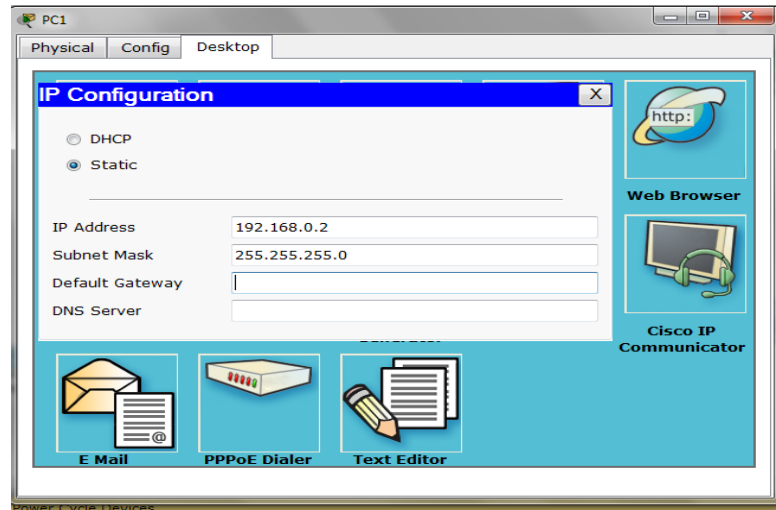


Figura 6.24 Asignación de direcciones IP

Para la seguridad de la red vamos a utilizar el comando WEP en el cual utilizaremos un código de autenticación para que solo los usuarios de la ciudadela puedan acceder a la red, y a su vez un SSID que identifique a la red. En la figura 6.25 se muestra su configuración.

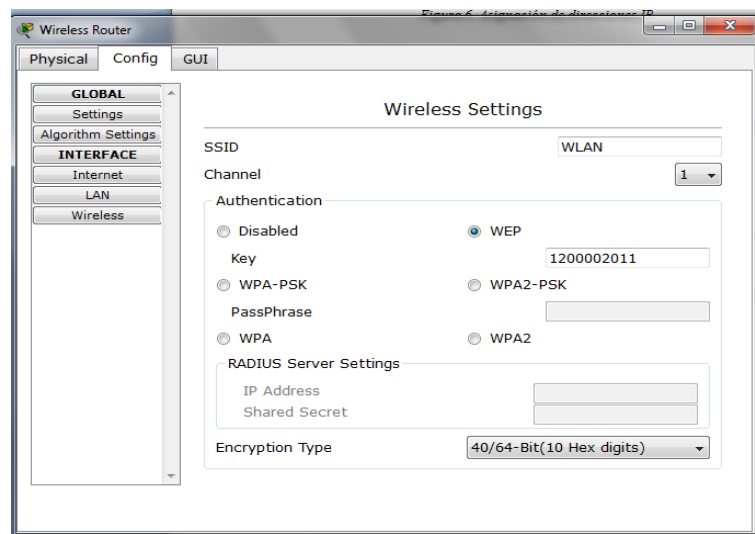


Figura 6.25 Seguridad para red WIFI

Para cubrir toda la ciudadela con la señal vamos utilizar puntos de acceso como repetidores de esta manera lograr un alcance total para la ciudadela. Al Access Point le utilizaremos en modo Repetidor como se indica en la figura 6.26.

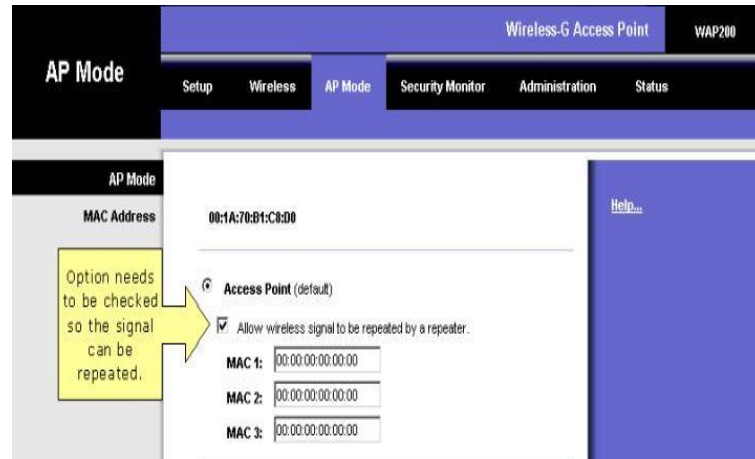


Figura 6.26 Configuración de AP en modo Repetear

6.8.5.2.2. VOZ SOBRE IP

Una vez diseñado la red inalámbrica con todas las conexiones adecuadas y con un correcto funcionamiento, procedemos a implementar el sistema de Voz sobre IP para lo cual utilizaremos un servidor que va proveer la comunicación entre todos los usuarios LAN haciendo la función de una central telefónica. La figura 6.27 indica el prototipo de VoIP

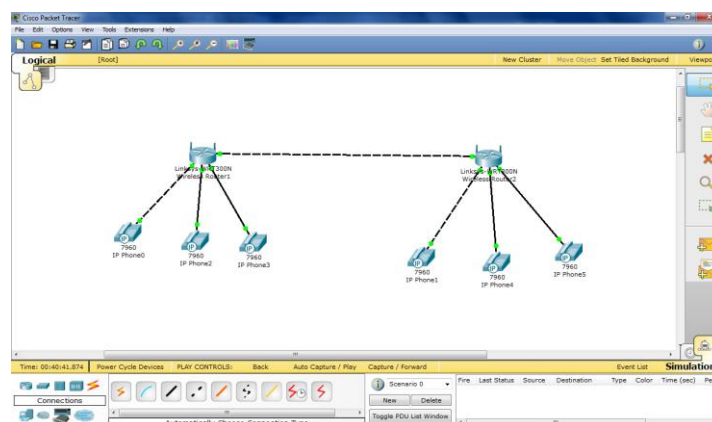


Figura 6.27 Servicio de VoIP

Esta simulación cumple con todas las características como se daría con los equipos reales, a continuación se explica la forma de comunicarse entre dos distintos teléfonos con tecnología IP. Para realizar la conectividad de un teléfono IP a otro hacemos doble clic en el teléfono, nos aparecerán ventanas con propiedades del teléfono como indica la figura 6.28 y procedemos a marcar el número del otro teléfono IP.

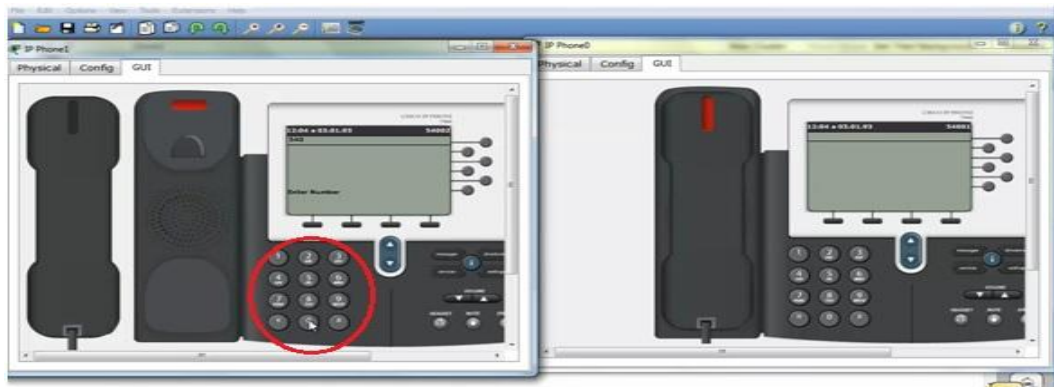


Figura 6.28 Marcación entre usuarios IP

Una vez ingresado el número del otro usuario comenzara a timbrar el teléfono parpadeando la luz roja y a la vez saldrá un mensaje que diga **The Phone is ringing** esto indica que hay una llamada entrante. A continuación en la figura 6.29 se muestra en los círculos rojos los mensajes de la llamada entrante.

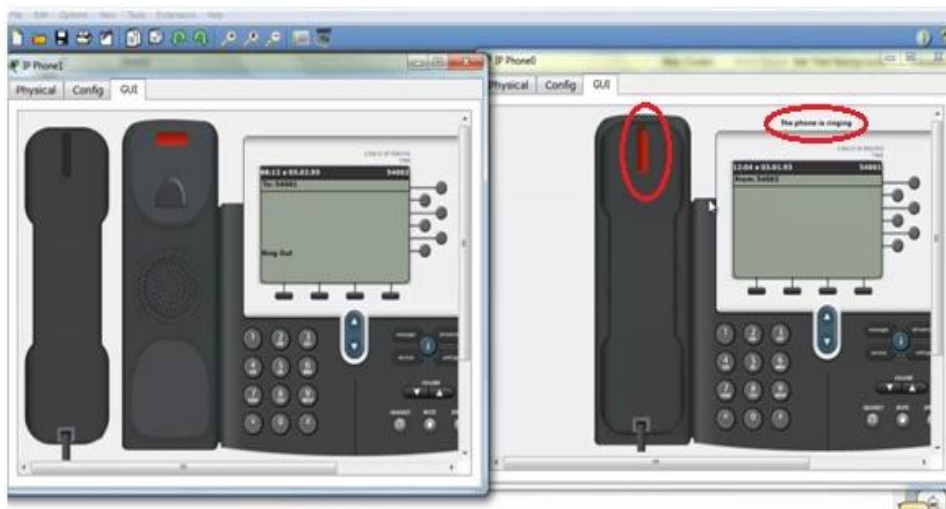


Figura 6.29 Llamada entrante

Por último se producirá la conexión entre los dos teléfonos con un mensaje llamado **Connected**, esto indica que los usuarios pueden hablar y comunicarse libremente, en la figura 6.30 se muestra como los teléfonos IP están enlazados y listos para poder hablar.

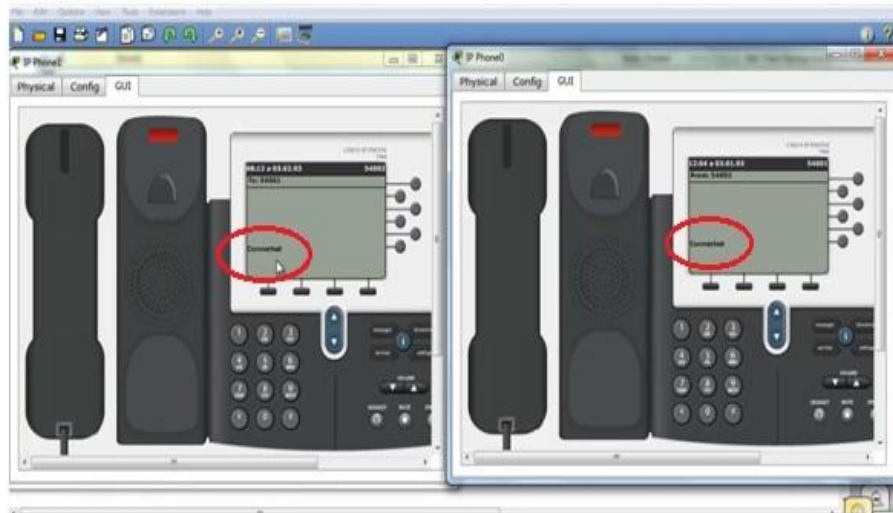


Figura 6.30 Enlace entre teléfonos IP

Para la implementación debemos configurar un servidor y los clientes y a continuación se indica estos aspectos. Para la configuración de este servidor nos basaremos en utilización del software Asterisk@Home, ya en la instalación veremos los siguientes parámetros que hay que cumplir: el sistema se detendrá por un periodo ya que tardara en copilar todas las aplicaciones y todas las librerías necesarias. Luego de un tiempo comprendido entre 30 y 45 minutos se reiniciara el equipo por segunda vez tras esto nos aparecerá un login del equipo para que podamos validar.

```
Welcome to Asterisk@Home
-----
For access to the Asterisk@Home web GUI use this URL
http://asterisk1
For help on Asterisk@Home commands you can use from this
command shell type help-aah.
[root@asterisk1 root]#
```

Este sistema viene con un usuario por defecto (root) en conjunto con una contraseña (password), así pues será necesario combinarla mediante el comando passwd. Luego de combinar los comandos ejecutamos la aplicación netconfig, para configurar los parámetros de la tarjeta de red (IP, mascara, DNS, Gateway, etc.) es necesario volver a reiniciar el equipo para que los cambios sean efectivos. En la figura 6.31 se muestra su configuración.

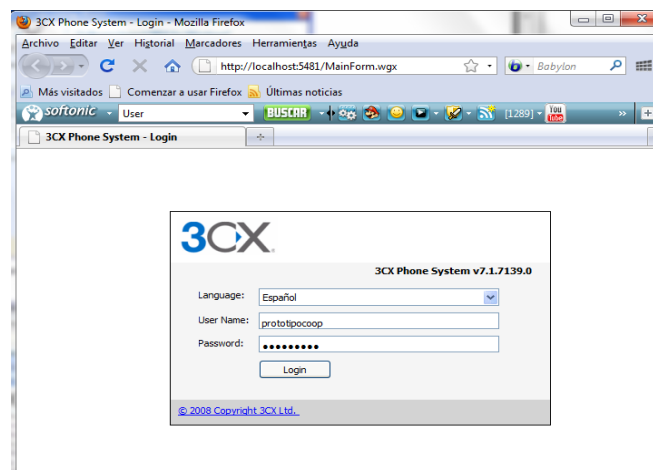


Figura 6.31 Nombre de Usuario y Password

Una vez iniciado el servidor nos aparecerá el mensaje de bienvenida, pero esta vez con la dirección web a la que tendremos que llamar para ejecutar la administración del servidor.

```
Welcome to Asterisk@Home
-----
For access to the Asterisk@Home web GUI use this URL
http://192.168.0.125
For help on Asterisk@Home commands you can use from this
command shell type help-aah.
[root@asterisk1 root]#
```

Luego de haber instalado el sistema completamente es necesario administrarlo a través de la web. En el navegador predeterminado introducimos la dirección web del servidor, aquí nos pedirá una validación de usuario que viene definida por defecto (maint/password) y estos tendremos que cambiarlo. Luego de validar estos

cambios tendremos acceso a una serie de aplicaciones de gestión como: AMP, VoiceMail, CMR, Flash Panel. Pero para el objetivo no ubicaremos en el AMP (Asterisk Management Portal). En la figura 6.32 se muestra su configuración.

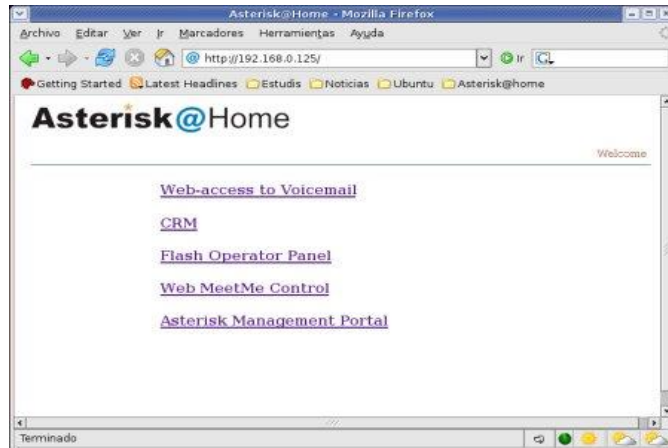


Figura 6.32 Asterisk@Home AMP

A través de este software podemos administrar el servidor en todos sus aspectos incluso se puede editar vía texto los ficheros de configuración. Los ficheros como sip.conf y extensions.conf, son necesarios modificarlos en determinadas configuraciones. En la ventana que se muestra en la figura siguiente observamos el menú SETUP y dentro de él tenemos el elemento EXTENSIONS, a través de un sencillo formulario web, aquí podemos modificar y guardar todas las cuentas de usuario y extensiones de teléfono que se van a registrar. En la figura 6.33 se muestra su configuración.

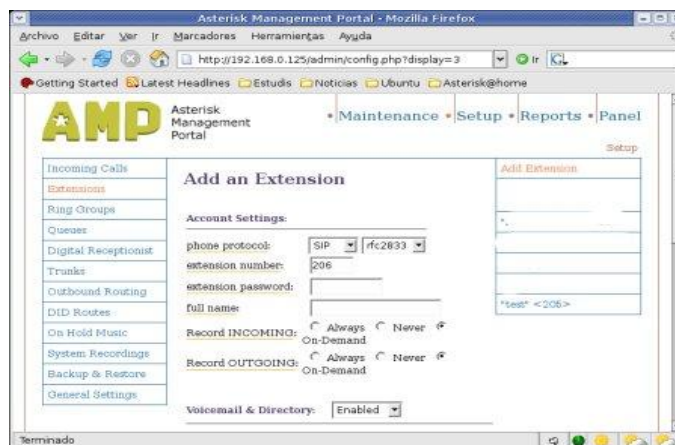


Figura 6.33 Cuentas de usuario y extensiones del teléfono

A la hora de crear las cuentas se debe tomar en cuenta lo siguiente como: si los usuarios van a estar tras un router es necesario abrir en el router los rangos de puertos UDP del 10000 al 20000, y el puerto UDP 5060 para la comunicación entre clientes. También se debe modificar el fichero de configuración sip.conf y añadir lo siguiente:

```
[general]
port = 5060 ; Port to bind to (SIP is 5060)
bindaddr = 0.0.0.0 ; Address to bind to (all addresses on machine)
externip = XX.XX.XX.XX ; nuestra IP pública
localnet=192.168.1.0/255.255.255.0 ; nuestro rango de red interna
```

Guardamos estos cambios y reiniciamos el equipo, tendremos el servicio listo para realizar la comunicación. Una vez instalado y configurado el servidor tenemos que configurar los clientes. Para este servicio utilizaremos un teléfono software si bien no es libre, es gratis el cual es X-lite Softphone. En la figura 6.34 se muestra su configuración.

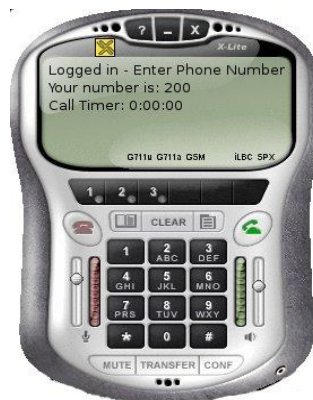


Figura 6.34 Teléfono software X-lite Softphone

Este es un teléfono software adecuado para cumplir las necesidades de comunicación: fácil gestión del buzón de voz, varias líneas activas, agenda, etc. Su configuración no es complicada, solo tenemos que modificar el nombre del usuario, la contraseña y la IP del servidor al que se va acceder.

Ya en la comprobación de la conexión hacemos una llamada o bien marcamos al número 7777 que simulara una llamada para verificar el funcionamiento de la línea. Para usar el buzón de voz marcamos *98 y seguimos las instrucciones de la operadora. Los sonidos y voces por defecto vienen en ingles pero se los puede sustituir por otros en español descargándolos de Internet y copiarlo en la carpeta /var/lib/asterisk/sounds, sustituyendo los que vienen por defecto.

6.8.5.2.3. VIDEO VIGILANCIA IP

Para la instalación de las cámaras IP en la red inalámbrica, a cada una le asignaremos una dirección IP y enlazaremos a WIF, a cada cámara le indicaremos los datos del SSID, Canal, y tipo de encriptación en nuestro caso WEP. En este caso habrá que colocar la clave correspondiente como se indica en la figura 6.35.

The screenshot shows the configuration page for an 802.11g Audio Internet Camera. The interface includes a navigation menu on the left with options like Network, Mail&FTP, DDNS&UPnP, Video, Image Setting, and Motion Detection. The main content area is divided into several sections:

- Network settings:** Includes a checkbox for "Reset the IP address at next boot". Under "General", fields for IP address (192.168.1.151), Subnet mask (255.255.255.0), Default router (0.0.0.0), Primary DNS (0.0.0.0), and Secondary DNS (0.0.0.0) are visible.
- HTTP:** HTTP port is set to 80.
- Streaming:** Control channel port (5001), Audio channel port (5002), and Video channel port (5003) are specified. There are checkboxes for "Improve audio quality in low bandwidth environment" and "Mute".
- WLAN Configuration:** Includes fields for SSID, Wireless mode (Infrastructure), Channel (6), TX rate (auto), Preamble (Long preamble), and Security (WEP). Under "Auth mode", it is set to Open. Key length is 64 bits and key format is HEX. There are four radio buttons for "Default key" (1, 2, 3, 4) and corresponding "Network key" input fields, all containing 0000000000.

Figura 6.35 Configuración de la Cámara IP

En la pantalla de configuración de video podemos modificar el color, tamaño de la imagen, SIZE, MAXIMUN FRAME RATE, FLIP, etc. Una vez finalizado la configuración de las cámaras, a través de la red inalámbrica los datos se elnazaran al servidor de video donde, desde aquí se envíe la información hacia el exterior a través de la WEB.

6.8.5.3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.8.5.3.1. CONCLUSIONES

- Los usuarios dispondrán de Internet inalámbrico desde sus hogares o de cualquier lugar dentro del área de cobertura de la ciudadela o con una contraseña previa al registro del equipo a la red.
- Los usuarios podrán observar sus instalaciones de acuerdo a la cobertura de la cámara de forma remota, es decir, desde cualquier lugar del mundo a través de Internet y la dirección IP de la cámara.
- Cada usuario puede hablar con todos habitantes de la ciudadela internamente a través del sistema VoIP, desde el computador haciendo la función de un teléfono Softphone se puede comunicar hacia cualquier hogar.
- Es un sistema muy ventajoso, ya que ese va evitar el excesivo tendido de cables pero el inconveniente que presenta es la velocidad de transmisión ya que se trabaja con ondas electromagnética y estas pueden ser invadidas por diversos factores.
- La inversión no será recuperada en su totalidad ya que es un sistema que no persigue ingresos económicos, pero beneficiara a todos los usuarios de la ciudadela que harán uso de sus servicios dentro de sus propias instalaciones sin tener que acudir a otros proveedores.

- Para la contratación del servicio de Internet se va disponer de un ISP de la Corporación Nacional de Telecomunicaciones donde el presidente de la ciudadela prestara la línea para brindar este servicio a todos los usuarios beneficiados y en conjunto se pagaran la planilla.

6.8.5.3.2. RECOMENDACIONES

- Efectuar un mantenimiento periódico a la red inalámbrica comprobando su correcto funcionamiento y su tolerabilidad, verificando configuraciones y conexiones.
- Tomar las respectivas precauciones para la seguridad de los equipos inalámbricos como: antenas, cámaras IP, en el caso de atentados por factores climáticos o algún aspecto humano que cause algún daño al equipo o pierda su configuración.
- Asignar una adecuada contraseña o tipo de seguridad a cada usuario para que no exista ningún inconveniente en la privacidad de la red y evitar que usuarios no registrados quieran atentar contra la frecuencia de la señal.
- Revisar constantemente el lugar donde se van a colocar los equipos de comunicación (Router, servidores, monitor), cuarto donde se va monitorear la ciudadela para de esta forma mantener a la red operando de forma óptima y eficiente.

6.9. ADMINISTRACIÓN

6.9.1. ASPECTO OPERATIVO

La administración operativa va estar encargada de la ejecución constante y diaria de la red inalámbrica operando de una manera periódica para que los usuarios puedan hacer uso las 24 horas del día, también abarcando aspectos como la administración del sistema, el correcto posicionamiento de los equipos, la

excelente configuración de los equipos. Así consiguiendo mantener al sistema operando de manera eficiente.

6.9.2. ASPECTO LOGÍSTICO

La administración de la red inalámbrica en el aspecto logístico está diseñada de acorde a las necesidades de los usuarios de la ciudadela, cuya infraestructura e instalaciones se presta para su implementación. Por otra parte un estudio adecuado de la tecnología y equipos requeridos para esta red e interconexión entre los mismos conlleva consigo dar mantenimiento periódico al sistema revisando la configuración y reubicación de los equipos.

6.9.3. ASPECTO ECONÓMICO

En lo que se refiere a lo económico, los usuarios financiaran el proyecto. Es un sistema rentable ya que la inversión para su implementación beneficiara a todos los usuarios de la ciudadela evitando tener la necesidad de acudir a diferentes servicios con calidad de costos relativamente altos. Esto evita pagar costos elevados en facturas de Internet y la infraestructura de la red WLAN permitirá que el costo por telefonía sea gratuito.

BIBLIOGRAFÍA

- RANDALL K. NICHOLS y PANOS C. LEKKAS, Seguridad para comunicaciones inalámbricas. Redes, Protocolos, Criptografía y Soluciones, 2003 McGRAW – HILL/ITERAMERICANA DE ESPAÑA, S.A.V.
Capítulo 7. WLAN, Redes inalámbricas de área local, pag. 357
Capítulo 11. Voz Sobre IP, pag. 453
- DAVID ROLDÓN, Comunicaciones Inalámbricas, 2005 ALFAOMEGA GRUPO EDITOR, S.A. de C.V.
WLAN (WIRELESS), pag. 165
Diseño de Redes WLAN, pag. 225
- REGIS J. y BATES JR. Comunicaciones inalámbricas de banda ancha
Especificaciones 802.11
Arquitectura IEEE 802.11
- GARCIA J, RAYA RODRIGO, RAYA JOSE, Alta velocidad y calidad de servicios en redes IP, 2002
Estándares de redes inalámbricas

FUENTE DE INFORMACIÓN DE INTERNET

<http://es.wikipedia.org/wiki/Telecomunicaci%C3%B3n>

- Telecomunicaciones, Historia, Definición.)

http://es.wikipedia.org/wiki/Medio_de_transmisi%C3%B3n#Medios_de_transmisi%C3%B3n_guiados

- Cuadro comparativo entre medios de transmisión guiados
- Cuadro comparativo entre medios de transmisión no guiados

<http://www.monografias.com/trabajos17/medios-de-transmision/medios-de-transmision.shtml>

- Medios de transmisión guiados y no guiados

http://es.wikipedia.org/wiki/Red_inal%C3%A1mbrica

- Red inalámbrica, definición
- Categoría de las redes inalámbricas
- Características de las redes inalámbricas

<http://smartnett.com.mx/quienes-somos/>

- Imagen red inalámbrica larga distancia

<http://www.tecnoasiste.cl/networking/wireless>

- Imagen red inalámbrica corta distancia.

http://html.rincondelvago.com/redes-inalambricas_1.html

- Tipos de redes inalámbricas

<http://www.uv.es/montanan/ampliacion/trabajos/SeguridadWireless.pdf>

- Riesgos de las redes inalámbricas
- Sistemas detectores de intrusos

<http://www.monografias.com/trabajos18/protocolo-wep/protocolo-wep.shtml>

- Imagen Algoritmo de encriptación WEP

<http://www.uv.es/montanan/ampliacion/trabajos/SeguridadWireless.pdf>

- Mecanismos de seguridad

<http://www.codeperu.com/152/redes-y-teleproceso.html>

- Imagen red inalámbrica Wireless

<http://es.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi>

- Imagen punto de acceso inalámbrico

<http://www.misrespuestas.com/que-es-wifi.html>

- Tecnología Wi-Fi

<http://es.wikipedia.org/wiki/802.11>

- Cuadro técnico de estándares inalámbricos

<http://www.intel.com/cd/business/enterprise/emea/spa/235485.htm>

- Mapa de canales y frecuencias

<http://www.aulaclie.es/articulos/wifi.html>

- Access Point
- Componentes de una red wifi

<http://dadl.wordpress.com/wifi/>

- Imagen tarjetas de red inalámbrica
http://wilsonh.com/index.php?main_page=index&cPath=1_33
- Imagen tarjeta inalámbrica PCI
<http://www.34t.com/box-docs.asp?doc=634>
- Aplicaciones Sobre IP
- Voz sobre IP
http://rpw.com.mx/rp_wirenet.htm
- Imagen Voz sobre IP
http://es.wikipedia.org/wiki/Voz_sobre_IP#Arquitectura_de_red
- Arquitectura de red VoIP
http://www.latintelco.com/latinvest_info.htm
- Imagen arquitectura VoIP
<http://www.ligaturesoft.com/spanish/speech-technology/Ventajas-de-VOIP.html>
- Ventajas de VoIP
<http://antenared.com/2010/09/video-vigilancia-ip/>
- Video vigilancia IP
http://www.dlinkla.com/home/soluciones/business_soluciones.jsp?id_solu=25
- Imagen diagrama de vigilancia IP
<http://www.yftelperu.com/ddvr.jpg>
- Imagen servidor de video
http://www.casadomo.com/images/archivos/axis_vigilancia_ip_inalambrica.pdf
- Vigilancia IP inalámbrica
<http://blogwi-fi.blogspot.com/2008/11/tecnologia-wi-fi.html>
- Imagen diagrama de una red wifi
<http://www.astra-nti.com/servicios/vozip>
- Imagen Diagrama típico para llamadas de voz
http://articulo.mercadolibre.com.ve/MLV-26150823-d-link-dcs-3220g-camara-de-vigilancia-inalambrica-80211g-_JM
- Imagen Esquema de trabajo de una red con cámaras IP
http://www.soporte21.com/que_es_un_firewall.php
- Imagen Seguridad de la red contra amenazas o intrusos

ANEXOS

ANEXOS A

Equipos Wireless (Especificaciones)

ACCESS POINT ROUTER



Nexxt's 4 port Wireless-G Router delivers robust performance, advanced security, and ease of use for small office/home office environments. Using this 4-port router, both wired and wireless nodes, can securely share a single broadband Internet connection. To enhance network security and optimize management, Wireless-G Router provides advanced Access Control features based on IP and MAC address filtering. The 4 LAN ports on the router are all switched 10/100Mbps with Auto MDI/MDIX support.

Specifications:

- Complies with 802.11g and 802.11b (2.4GHz) Standards
- Capable of up to 128-Bit WEP, WPA, WPA2.
- One 10/100M auto-sense WAN port, which could be connected with all kinds of Internet access equipments (xDSL/Cable Modem, Hub, Switch, etc)
- Built-in 4-port 100 Base-TX Fast Ethernet Switch
- Supports various Internet connecting modes: PPPoE, DHCP Client and static IP
- Supports UPnP, Windows XP can discover the device in the network automatically

PUNTOS DE ACCESO INALAMBRICO

El router inalámbrico de 4 puertos de Nexxt provee un funcionamiento efectivo con seguridad avanzada, está diseñado para ambientes de oficinas pequeñas y el hogar. Al usar este router de 4 puertos, en ambos modos: inalámbrico o con cable, usted puede compartir de forma segura su conexión de banda ancha de internet. Adicionalmente para mejorar la seguridad en la red y optimizar la administración de esta, el router G-Wireless de Nexxt le ofrece un Control de Acceso basado en filtrado en direcciones IP y MAC. Los 4 puertos LAN 10/100Mbps cuentan con soporte AUTO MDI/MDIX.

Especificaciones:

- Compatible con estándares IEEE 802.11b y 802.11g para red (LAN) inalámbrica de 2.4GHz
- Capaz de trabajar hasta 128-Bit WEP, WPA, WPA2.
- Un puerto WAN de auto-reconocimiento de 10/100M, que puede ser conectado a todo tipo de equipos de acceso a Internet (xDSL/Cable Modem, concentrador (Hub), interruptor (Switch), etc.)
- Interruptor de ethernet rápida de 4 puertos 100 Base-TX, incorporado.
- Acepta varios modos de conexión a Internet: Clientes PPPoE, DHCP e IP estático.
- Acepta UPnP, Windows XP puede detectar el equipo automáticamente en la red



WIRELESS 11N AP ROUTER WIRELESS 11B/G/N WIFI

AP ROUTER INALAMBRICO 11N COMPATIBLE CON WIFI



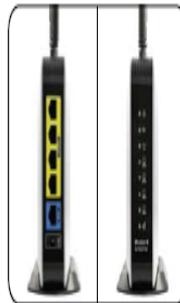
Wireless 11N AP Router, with Up To 3X the Range and 8X the Speed!

Specifications:

- Complies with IEEE802.11n draft ,IEEE 802.11b and 802.11g standard for 2.4GHz Wireless LAN
- Supports MIMO technology with 2 transmit and 4 receive
- Capable of up to 128-Bit WEP, WPA, WPA2
- One 10/100M auto-sense WAN port, which could be connected with all kinds of Internet access equipments (xDSL/Cable Modem, Hub, Switch, etc)
- Built-in 4-port 100 Base-TX Fast Ethernet Switch
- Supports various Internet connecting modes: PPPoE, DHCP Client and static IP
- Supports UPnP, Windows XP can discover the device in the network automatically
- NAT (Network Address Transfer) technology not only provides Internet access sharing, but also protects internal sources
- Supports Proxy DNS
- Supports WDS and WDS+AP function
- Supports Repeater function
- WAN interface supports DHCP client capability
- LAN interface supports DHCP Server, and facilitates fast configuration of the LAN PCs and Internet access
- Supports VPN pass through PPTP
- All ports support Auto MDI/MDIX

Especificaciones:

- Especificación IEEE 802.11n (Borrador), compatible con redes inalámbricas 802.11g/11b.
- Soporta Tecnología MIMO con 2 canales de transmisión y 4 de recepción
- Funciona con todos los algoritmos de codificación, como WEP, WPA, WPA2 y 802.11x.
- Provisto de un Puerto WAN 10/100M de detección automática, el cual puede ser conectado a cualquier tipo de equipo con acceso a internet (xDSL/Cable Modem, Hub, Switch, etc)
- Construido con 4 puertos 100 Base-TX Fast Ethernet Switch
- Compatible con las conexiones de Internet: PPPoE, DHCP Cliente y IP estáticos
- Soporta UPnP, Windows XP puede hacer una detección automática de cualquier dispositivo de red
- Provisto de funciones de seguridad NAT (Network Address Transfer)
- Soporta Proxy DNS
- Soporta funciones WDS y WDS+AP
- Soporta Función Repetidora
- Soporta Interface WAN Soporta DHCP (Protocolo de Configuración Dinámica de Máquinas)
- Soporta VPN a través PPTP
- Todos los puertos soportan conexión automática Auto MDI/MDIX



PART NUMBER NUMERO DE PARTE NW230NXT25 / 110V NW230NXT26 / 220V

PC CARD & ADAPTERS

11/54 Mbps Wireless PCI



Nextt's 11/54 Mbps Wireless PCI not only supports speeds of up to 54 Mbps but also is compatible with all 802.11b and 802.11g standards. To provide maximum wireless security, the Nextt PCI card supports 40/64/128 bit WEP encryption. Easy to install and comes with driver support for Win98SE/ME/2000 and XP.

Specifications:

- Complies with IEEE 802.11b and 802.11g standard for 2.4GHz Wireless LAN
- Compliant with PCI 2.2 Standard.
- Capable of up to 128-Bit WEP, WPA, WPA2, 802.1X.
- Supports Windows98/ME/2000/XP
- Lower power consumption.
- Easy to install and configure.

PART NUMBER NUMERO DE PARTE NW122NXT12

TARJETAS Y ADAPTADORES

Tarjeta PCI Inalámbrica de 11/54 Mbps

La tarjeta PCI inalámbrica de 11/54 Mbps de Nextt acepta velocidades de hasta 54 Mbps, y es compatible con todos los estándares 802.11b y 802.11g. Para proporcionar seguridad inalámbrica máxima, la PCI de Nextt trabaja encriptación de 40/64/128 bit WEP. Es fácil de instalar y viene con soporte de Drivers para WIN98SE/ME/2000 y XP.

Especificaciones:

- Compatible con estándares IEEE 802.11b y 802.11g para red(LAN) inalámbrica de 2.4GHz
- Compatible con PCI 2.2 estándar
- Capaz de trabajar hasta 128-Bit WEP, WPA, WPA2, 802.1X.
- Compatible con Windows98/ME/2000/XP
- Bajo consumo de electricidad.
- Fácil de instalar y configurar.

2.4GHZ OMNI-DIRECTIONAL 7DBI INDOOR ANTENNA



Designed specifically as cost-effective solutions for today's demanding wireless applications, Nextt Solutions® antennas offer a unique combination of superior all-weather performance, durability and aesthetics.

Specifications:

- Frequency Range 2.4GHz ~ 2.5GHz
- Impedance 50 ohms
- Gain 7dBi at 2.45GHz
- Storage Temp -10° C~ +70° C
- Operation Temp -10° C~ +60° C
- HPBW/H-plane 360°
- HPBW/E-plane 23°
- Dimensions 70 x 115 x 300 (mm)
- Connector RP SMA Plug

PART NUMBER NUMERO DE PARTE NW900NXT01

ANTENA 2.4GHZ OMNI-DIRECCIONAL 7DBI PARA INTERIORES

Diseñado específicamente para las demandas de las aplicaciones inalámbricas exigentes de hoy, las antenas de Nextt Solutions® ofrecen una combinación única del funcionamiento, durabilidad y estética para cualquier tipo de instalación.

Especificaciones:

- Rango de Frecuencia 2.4GHz ~ 2.5GHz
- Impedancia 50 ohms
- Ganancia 7dBi at 2.45GHz
- Temperatura de Almacenamiento -10° C~ +70° C
- Temperatura de Operación -10° C~ +60° C
- HPBW/H-plane 360°
- HPBW/E-plane 23°
- Dimensiones 70 x 115 x 300 (mm)
- Conector RP SMA Plug

HDF-200 CABLE (N MALE/SMA MALE CONNECTORS)



Specifications:

- For Access Points / Routers with SMA Connectors
- Excellent industrial strength shielding (HDF-200) for minimum cable loss
- Length: 3 meters

CABLE HDF-200 (N MACHO/SMA MACHO)

Especificaciones:

- Para Access Points / Routers con conectores SMA
- Construido con malla de protección (HDF-200) para minimizar la pérdida en el cable
- Longitud: 3 metros

PART NUMBER NUMERO DE PARTE NW900NXT50

ANEXOS B

Aplicación VOZ SOBRE IP (Especificaciones)



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 e incluso conectar a un proveedor de VoIP o bien a una RDSI tanto básicos como primarios.

Asterisk incluye muchas características anteriormente sólo disponibles en costosos sistemas propietarios PBX como buzón de voz, conferencias, IVR, distribución automática de llamadas, y otras muchas más. Los usuarios pueden crear nuevas funcionalidades escribiendo un dialplan en el lenguaje de script de Asterisk o añadiendo módulos escritos en lenguaje C o en

cualquier otro lenguaje de programación reconocido por Linux.

Para conectar teléfonos estándar analógicos son necesarias tarjetas electrónicas telefónicas FXS o FXO fabricadas por Digium u otros proveedores, ya que para conectar el servidor a una línea externa no basta con un simple módem.

Quizá lo más interesante de Asterisk es que reconoce muchos protocolos VoIP como pueden ser SIP, H.323, IAX y MGCP. Asterisk puede interoperar con terminales IP actuando como un registrador y como gateway entre ambos.

Asterisk se empieza a adoptar en algunos entornos corporativos como una gran solución de bajo coste junto con SER (Sip Express Router).

Guía de Instalación y Configuración

Obtención de Asterisk

Asterisk es un software desarrollado por la empresa Digium bajo licencia GPL, este puede ser descargado de la página principal <http://www.Asterisk.org>, a continuación los links para poder bajar alguna versión

```
http://www.Asterisk.org/html/downloads/Asterisk-1.0.7.tar.gz
http://www.Asterisk.org/html/downloads/Zaptel-1.0.7.tar.gz
http://www.Asterisk.org/html/downloads/Asterisk-sounds-1.0.7.tar.gz
```

Antes de proceder con la instalación, hay que aclarar un punto:

Para que Asterisk pueda reproducir sonidos, necesita un programa llamado mpg123, Slackware hace algunas versiones eliminó este software de su distribución porque su licencia no es completamente libre, y en su reemplazo puso a su “hermano pobre” mpg321.

Aunque este programa es opcional y no afecta el funcionamiento de la PBX, se instala la última versión de mpg123 desde:

```
http://www.mpg123.de/mpg123/mpg123-0.59r.tar.gz
```

Instalación de Asterisk

Antes de compilar Asterisk, necesitamos tener arriba ztdummy, este es un modulo para el kernel que provee a Asterisk un timer Zaptel si es que no tenemos ningún hardware Digium instalado. El modulo ztdummy toma el timing desde el modulo del kernel usb-uhci que debe ser cargado antes que ztdummy. El modulo usb-uhci no debe ser compilado dentro del kernel, si este fuera el caso, el timing no funciona. Todo este proceso es solamente para poder realizar conferencias con Asterisk, se necesita el timer para poder realizarlas.

El primer paso entonces es compilar nuestro kernel para dejar como modulo a usb-uhci.

```
USB support --->
<*> Support for USB
<M> UHCI (Intel PIIX4, VIA, ...) support
```



Esas son las opciones en el kernel para habilitar el modulo, la manera de compilar, es la misma de siempre y es ajena a este documento. Creado el modulo procedemos a compilar zaptel.

```
bash# tar xzfv zaptel-1.0.7.tar.gz
bash# cd zaptel-1.0.7/
```

En este momento tenemos que editar el Makefile, lo abrimos con el editor preferido, y buscamos la palabra ztdummy, aparecera inmediatamente, y tendra un # antes.

```
MODULES=zaptel tor2 torisa wcusb wcfxo wcfxs \
ztdynamic ztd-eth wct1xxp wct4xxp wcte11xp # ztdummy
```

Quitamos el #, se guarda el archivo y con esto se habilita ztdummy. Lo que sigue es lo más sencillo.

```
bash# make
bash# make install
```

Luego solo tenemos que agregar a /etc / rc.d / rc.modules las siguientes líneas:

```
modprobe usb-uhci
modprobe zaptel
modprobe ztdummy
```

También es buena idea cargar los módulos, o reiniciar la maquina. Ahora podemos proceder con la compilación de Asterisk. El proceso de instalación es bastante simple y no es distinto a cualquier software para plataformas *nix.

Primero se debe descomprimir el archivo asterisk-1.0.7.tar.gz y luego proceder a su compilación e instalación.

```
bash# tar xzfv asterisk-1.0.7.tar.gz
bash# cd asterisk-1.0.7/
bash# make
bash# make install
```

Se recomienda instalar las extensiones de demostración que trae la PBX

```
bash# make samples
```

Con estos simples comandos se compila e instala Asterisk. El proceso de compilación es limpio. Para poder comprobar si la PBX

está instalada correctamente hay que ejecutar el siguiente comando:

```
bash# asterisk -vvvc
```

Se va a ver una gran cantidad de mensajes, que son los que arroja Asterisk al iniciar, para luego terminar en una terminal como esta.

```
*CLI>
```

Se puede teclear help en cualquier momento para la ayuda de Asterisk y sus comandos básicos. El siguiente paso es instalar los sonidos de Asterisk, los pasos son parecidos al anterior.

```
bash# tar xzfv asterisk-sounds-1.0.7.tar.gz
bash# cd asterisk-sounds-1.0.7/
bash# make install
```

Los distintos sonidos van a ser guardados en /var /lib/ as terisk / sounds y todos están en ingles, existe un proyecto en desarrollo en el sitio Asteriskspain.org, donde locutores profesionales van a traducir todos los sonidos al español, según la pagina esto va a estar disponible luego.

Iniciar el Servicio

Para levantar Asterisk cuando el sistema inicia, hay que crear un script que debe ser guardado en /etc / rc.d / rc.asterisk y debe tener permisos de ejecución, el archivo es el siguiente:

```
#!/bin/sh
#
# Start/stop/restart Asterisk PBX
#
# Version: 1.0 - Paul Belanger <pabelanger at
gmail.com>
#
# 03.29.2005 - Initial Version
#
Asterisk_start() {
if [ -x /usr/sbin/Asterisk ]; then
echo "Starting Asterisk /usr/sbin/Asterisk"
/usr/sbin/Asterisk
fi
}
Asterisk_stop() {
# If there is no PID file, ignore this request...
if [ -r /var/run/Asterisk.pid ]; then
killall Asterisk
fi
}
Asterisk_restart() {
Asterisk_stop
Asterisk_start
}
case "$1" in
'start')
```

```
Asterisk_start
;;
'stop')
Asterisk_stop
;;
'restart')
Asterisk_restart
;;
*)
echo "usage $0 start|stop|restart" ;;
esac
```

El permiso de ejecución se da con chmod bash# chmod 755 /etc/rc.d/rc.Asterisk además se debe agregar las siguientes líneas al archivo /etc / rc.d / rc.local

```
# Asterisk, con esto inicio Asterisk
./etc/rc.d/rc.Asterisk start
```

Con esto último tenemos el Sistema Operativo y Asterisk instalado, ahora hay que pasar a la configuración de la PBX.

Configuración de Asterisk ¿Cómo funciona?

Asterisk funciona sin la necesidad de hardware alguno para conectividad con la PSTN, siendo esta la gran ventaja para este proyecto que está basado en la Voz sobre IP, el software nos entrega conectividad en tiempo real para redes VoIP y sólo cuento con una tarjeta de red.

Asterisk es mucho más que una PBX normal y se puede hacer telefonía de nuevas formas. Puede conectar empleados trabajando en casa hacia la PBX en la oficina mediante una conexión de banda ancha, conecta oficinas mediante varias alternativas de VoIP, Internet o una red privada virtual, entrega voicemail, integrada con una web y algún mail, puede construir aplicaciones interactivas de voz y mucho más. Además incluye cualidades que sólo se encuentran en productos top de la mensajería unificada.

Para poder hacer todo esto, Asterisk funciona mediante canales. Estos canales son drivers para distintos tipos de conexiones para protocolos de VoIP como SIP, IAX, MGCP y H.323. Teléfonos y Softphones conectan a un canal, algunos de ellos se registran (en el proyecto todos se registran) para dar a conocer que están en línea. Los canales también registran conexiones salientes a otro servidor VoIP, mediante SIP nos podemos conectar a la red Free World Dialup o a proveedores SIP como Nufone , Vonage o Siphone.

Se utiliza el protocolo SIP, que es muy parecido a HTTP o a SMTP. El mensaje consiste en una cabecera (header) y un cuerpo. Es un protocolo basado en texto que usa la codificación UTF-8 y el puerto 5060 para conexiones tcp y udp, y ofrece todas las gamas de posibilidades de la telefonía moderna. Dado que es un protocolo muy flexible es posible agregar funciones y aumentar la operabilidad.

Entender la configuración de Asterisk es algo así como aprender a programar, son eventos que van sucediendo, y que se tienen que ir organizando paso a paso, para que la PBX sepa que hacer.

Archivos de configuración

Todos los archivos de configuración se encuentran en /etc/asterisk y son bastantes, pero para este caso solo utilizaremos algunos, están muy bien comentados todos.

```
bash# ls /etc/asterisk
ads_i.conf cdr_pgsql.conf indications.conf oss.conf
skinny.conf adtranvofr.conf cdr_tds.conf logger.conf
phone.conf telcordia-1.ads_i
agents.conf enum.conf manager.conf privacy.conf
voicemail.conf
alarmreceiver.conf extconfig.conf meetme.conf
queues.conf vpb.conf
alsa.conf extensions.conf mgcp.conf
res_config_odb_c.conf zapata.conf
asterisk.ads_i features.conf modem.conf res_odb_c.conf
asterisk.conf festival.conf modules.conf rpt.conf
cdr_manager.conf iax.conf musiconhold.conf rtp.conf
cdr_odb_c.conf iaxprov.conf osp.conf sip.conf
```

Como se puede ver son una gran cantidad de archivos, para este caso vamos a usar algunos y son los siguientes:

```
asterisk.conf
extensions.conf
meetme.conf
musiconhold.conf
sip.conf
voicemail.conf
zapata.conf
```

El archivo más importante de todos es extensions.conf, es la llave del funcionamiento de Asterisk, es el Dial Plan.

Desarrollo de la configuración

El sistema que desarrollado tiene 3 usuarios que se deben registrar para ser parte de la red, esto quiere decir que cada uno tiene nombre de usuario y password, al registrarse se pueden comunicar a cualquier numero

dentro de la red y ocupar cualquiera de los servicios que ofrece la PBX.

El primer archivo es asterisk.conf, este indica a Asterisk donde se encuentra todo lo que necesita, este archivo se crea solo y no es buena idea modificarlo.

```
;
; asterisk.conf
; los comentarios son con un ;
; este es el archivo que indica los directorios que utiliza
Asterisk
;
[directories]
astetcdir => /etc/asterisk
astmoddir => /usr/lib/asterisk/modules
astvarlibdir => /var/lib/asterisk
astagidir => /var/lib/asterisk/agi-bin
astspooldir => /var/spool/asterisk
astrundir => /var/run
astlogdir => /var/log/asterisk
```

El siguiente paso es configurar el protocolo, para esto tenemos que editar el archivo sip.conf que como su nombre lo indica, es el encargado de manejar las características de SIP. Los clientes deben ser configurados en este archivo antes de poder recibir o hacer llamadas.

El archivo es leído desde arriba hacia abajo. La primera sección es para opciones generales del servidor, como la dirección IP o el puerto. Las secciones siguientes definen parámetros para los clientes, tales como el username, password y la IP por defecto para clientes no registrados.

Las secciones son destacadas por brackets [], a continuación el contenido de sip.conf:

```
;
; sip.conf
;
;
[general] ; Opciones Generales.
port = 5060 ; Defino el puerto (SIP usa 5060)
bindaddr = 0.0.0.0 ; La dirección IP a usar (todas las
posibles que existan)
allow=all ; Permite todo tipo de codecs
context = bogon-calls ; Envía las llamadas SIP que no
conocemos aquí
[2000] ; Defino el primer usuario
type=friend ; Defino el tipo de conexión, en este caso..
AMIGO
username=2000 ; Nombre de usuario
secret=slackware ; Password :P
host=dynamic ; El host no siempre tiene la misma IP
context=slack-sip ; Las llamadas entrantes van a slack-
sip
mailbox=100 ; Activa la luz de mensaje en espera si es
que
; existe algo en voicemailbox
[2001] ; Es un duplicado de 2000, con diferente login
type=friend
```

```

username=2001
secret=slackware
host=dynamic
context=slack-sip
mailbox=101
[2002] ; Otro duplicado de 2000
type=friend
username=2002
secret=slackware
host=dynamic
context=slack-sip
mailbox=102

```

Con esta configuración el protocolo SIP está listo para funcionar, ahora el siguiente paso es configurar extensions.conf. Como ya se mencionado, extensions.conf es el corazón del funcionamiento de Asterisk, acá se define como se deben manejar las llamadas. Consiste en una lista de instrucciones que Asterisk debe seguir, que son iniciados por dígitos recibidos por un canal o alguna aplicación.

Al igual que SIP las secciones se definen en [] y dentro de esta se encuentran las extensiones. Un ejemplo de estas últimas es algo así:

```

exten => 555,1,Dial(Zap/1,20)
exten => 555,2,Voicemail(u555)

```

El "exten =>" indica al Dialplan que lo próximo será un comando. El "555" es el dígito actual recibido. El "1" y el "2" representan la prioridad, que determinan en qué orden se tomarán los comandos de esa extensión.

Aclarado esto, pasamos a ver el contenido de extensions.conf.

```

;
; extensions.conf
;
[general]
static=yes ; Estas dos lineas previenen que desde la
línea de
writeprotect=yes ; comandos se pueda sobrescribir el
archivo de configuracion
[bogon-calls]
;
; Toma las llamadas desconocidas que encontraron
; el sistema, y les envia una orden de tono.
; El string "_" borra cualquier secuencia, con esto
; todas las llamadas resiviran el tono de ocupado.
; Eventualmente se aburriran y colgaran.
;
exten => _,1,Congestion
[slack-sip] ; aqui defino la seccion slack-sip
;
; Si el numero marcado por el que llama es "2000",
entonces
; llama al usuario "2000" mediante el canal SIP. Deja
que el numero
; suene durante 20 segundos, y si no hay respuesta,
procede a la prioridad 2.

```

```

; Si el numero retorna un resultado "busy", entonces
salta a la prioridad 102
;
exten => 2000,1,Dial(SIP/2000,20)
;
; La prioridad 2 envia la llamada al voicemail, y da el
mensaje "u"navailable
; para el usuario 2000. La unica forma de salir del
voicemail
; en esta instancia es colgando.
;
exten => 2000,2,Voicemail(u2000)
;
; Si el numero marcado en la prioridad 1 devuelve un
estado
; "busy", entonces el Dial saltara a 101 + (prioridad
actual)
; que en este caso seria 101+1=102. Este +101 es
construido
; dentro de Asterisk y no necesita ser definido.
;
exten => 2000,102,Voicemail(b2000)
exten => 2000,103,Hangup
;
; Ahora, que pasa si el numero marcado es "2001" o
"2002"?
;
exten => 2001,1,Dial(SIP/2001,20)
exten => 2001,2,Voicemail(u2001)
exten => 2001,102,Voicemail(b2001)
exten => 2001,103,Hangup
exten => 2002,1,Dial(SIP/2002,20)
exten => 2002,2,Voicemail(u2002)
exten => 2002,102,Voicemail(b2002)
exten => 2002,103,Hangup
;
; Ahora defino un numero donde los usuarios puedan
alcanzar
; el voicemail. Llamo a la aplicacion VoicemailMain
con el
; numero del que llama pasado como variable, asi
; que lo unico que se necesita hacer es teclear el
password.
;
exten => 2999,1,VoicemailMain(${CALLERIDNUM})
;
; Defino un numero para escuchar el Music on Hold
;
exten => 6601,1,WaitMusicOnHold(30)
;
; Con esto puedo incluir las secciones dento de slack-sip
;
include => help
include => meetme
;
; Esta seccion esta definida en el archivo por defecto,
; es un numero que entrega informacion acerca de
Asterisk,
; en el archivo original el numero es una 's'
;
[help]
exten => 666,1,Wait,1 ; Espera un segundo
exten => 666,2,Answer ; Responde la linea
exten => 666,3,DigitTimeout,5 ; Seta el tiempo de
digitar en 5 seg.
exten => 666,4,ResponseTimeout,10 ; Seta el tiempo
de respuesta en 10 seg.
exten => 666,5,BackGround(demo-congrats) ;
Reproduce un mensaje de felicitaciones
exten => 666,6,BackGround(demo-instruct) ;
Reproduce algunas instrucciones
exten => 2,1,BackGround(demo-moreinfo) ; Entrega
mas informacion.

```

```

exten => 2,2,Goto(s,6)
exten => 500,1,Playback(demo-abouttotry); Me deja
saber que esta pasando
exten =>
500,2,Dial(IAX2/guest@misery.digium.com/s@default
); Llama el demo de Asterisk
exten => 500,3,Playback(demo-nogo); No pudo
conectar al demo
exten => 500,4,Goto(666,6); Retorna al principio del
mensaje
;
; Defino el numero "100" para la conferencia "4000", se
usa MeetMe
; y en meetme.conf esta definida la conferencia "4000"
;
[meetme]
;exten => 100,1,Playback,thereare
;exten => 100,2,Playback,callersin
exten => 100,1,MeetMe,4000

```

Ahora solo falta definir las casillas de voz o voicemail, para esto tenemos que editar el archivo voicemail.conf. Este es el encargado de configurar los parámetros para el sistema de buzón de voz, guarda la información en el mailbox, etc.

El archivo está dividido en dos secciones, la sección general, que contiene distintos parámetros, pero en este caso solo utilizaremos el que indica en que formato se guardan los mensajes recibidos. La segunda sección indica la configuración individual de cada casilla.

```

;
; voicemail.conf
;
[general]
format=wav; formato wav para guardar mensajes
[local]
;
; formato: password, nombre, direccion de mail para
atachar los mensajes de voz
;
2000 => 4321,Hanamichi
Sakuragi,H.Sakuragi@slamdunk.org
2001 => 8383,Inkubot,inkubot@slackware.cl
2002 => 1234,Slackware dot
CL,contacto@slackware.cl

```



Con esto se puede utilizar el servidor en una red de área local y comunicarse con tres usuarios sin problemas mediante un softphone. Solo falta la configuración del Music on Hold y de la conferencia.

Para habilitar una sala de conferencia tenemos que editar meetme.conf, en extensions.conf definir el numero 100 y este llama a la sala 4000, así que solo hay que definir una sala 4000 en meetme.conf:

```

;
; meetme.conf
;
[rooms]
conf => 4000; sala 4000

```

No se necesita password, ni siquiera algún tipo de identificación, el que llame al número 100, será agregado a la conferencia. Y por último queda habilitar el Music on Hold y para esto en extensions.conf definir el número 6601 para escuchar la música que reproduce Asterisk para este servicio. Para habilitarlo hay que descomentar lo siguiente en zapata.conf.

```
: musiconhold=default
```

Y queda de esta forma:

```
musiconhold=default
```

Luego el archivo musiconhold.conf se debe editar y dejar de la siguiente manera:

```

;
; musiconhold.conf
; aqui defino las clases para music on hold
[classess]
default => quietmp3:/var/lib/Asterisk/mohmp3
;
; existen otros tipos de clases
;
;loud => mp3:/var/lib/Asterisk/mohmp3
;random => quietmp3:/var/lib/Asterisk/mohmp3,-z
;unbuffered => mp3nb:/var/lib/Asterisk/mohmp3
;quietunbuf => quietmp3nb:/var/lib/Asterisk/mohmp3
;manual =>
custom:/var/lib/Asterisk/mohmp3/usr/bin/mpg123 -q -r
8000 -f 8192 -b 2048 -mono -s

```

ANEXOS C

Equipos de Video vigilancia (Especificaciones)

VIDEOCAMARA IP INALÁMBRICA PARA EXTERIOR CON VISION NOCTURNA.



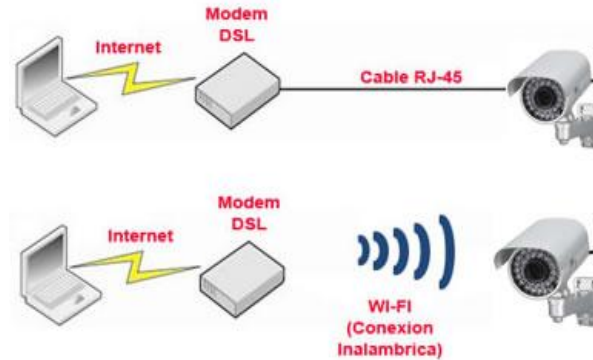
- MONITOREA, VIGILA O ESPIA POR INTERNET
- CARCASA DE METAL = CAMARA WATER PROOF
- FACIL DE USAR, INSTALACION Y CONFIGURACION EN 5 MINS
- NO SE PAGAN RENTAS, NI CUOTAS, NI MENSUALIDADES POR USAR O MONITOREAR LA CAMARA DESDE INTERNET.
- CONEXION INALAMBRICA AL MODEM DSL
- VIDEO EN TIEMPO REAL
- DESDE UNA PAGINA WEB DESDE CUAQUIER PC DESDE CUALQUIER PARTE DEL MUNDO , SE PUEDE ACCESAR A LA CAMARA IP
- SE PUEDE GRABAR Y REPRODUCIR VIDEO EN WINDOWS MEDIA
- ENVIO DE IMAGENES VIA CORREO ELECTRONICO CUANDO SE ACTIVE LA FUNCION DE "DETECCION DE MOVIMIENTO"
- SE PUDEN CONFIGURAR EL ACCESO HASTA DE 20 USUARIOS CON DIFERENTES PRIVILEGIOS
- CONTROL DE HASTA 20 CAMARAS EN EL MISMO PROGRAMA DE MONITOREO VIA INTERNET
- LA CAMARA CUENTA CON 36 LEDS INFRARROJOS PARA GRABAR EN TOTAL OSCURIDAD = FUNCION NIGHT VISION

Funciones Especiales

- Se puede grabar y reproducir en Windows Media.
- Resolución 640x480 o 320x240
- Diseño para exteriores
- Carcasa de metal
- Cámara Waterproof
- 36 Leds Infrarrojos para Función Night Visión
- Control de Brillo y contraste
- Control de hasta 20 cámaras en el mismo programa de monitoreo vía Internet
- Adecuado para el hogar, la oficina y sitios públicos
- Soporta múltiples protocolos --- TCP/IP, SMTP, HTTP, así como otros protocolos de Internet.
- Configuración simple --- con un navegador Web estándar se accede a la interfaz de configuración. El Administrador puede controlar y administrar la cámara IP a través de LAN o Internet.
- Control --- puede grabar en TOTAL oscuridad ya que cuenta con LEDS infrarrojos para función de Night Vision.
- Reproducción/Grabación --- interfaz de usuario claro para visualizar imágenes en tiempo real. Es posible que el IP608IRW grabe las imágenes y las transfiera a su PC. Los archivos se guardan en formato estándar de Windows Media.

- Monitorización Dinámica --- captura pequeñas imágenes y lo envía a su buzón de correo. IP608IRW compara automáticamente dos imágenes continuas para buscar cambios causados por el movimiento.

FORMAS DE TRABAJO



CONTIENE:

- Cámara de Seguridad de IP
- Antena de WIFI
- Adaptador de Poder 100v - 240v
- Base de equipo
- CD - (Manual de Usuario Inglés, Software)



SERVIDOR DE VIDEO

Computador Intel Core i7 Original, con 6GB Ddr3 de memoria



CONFIGURACION DEL EQUIPO

- PC CON PROCESADOR INTEL CORE i7 2.93 Ghz modelo 870 8 Mb Cache
- MBO INTEL DH55TC O DH55HC (VIDEO, SONIDO, RED 10/100/1000, PCI EXPRESS, HDMI, VGA, DVI)
- 8 PUERTOS USB, MEMORIA RAM 6GB DDR3 1333 MHZ
- DISCO DURO 1 TERA BYTE SATA
- TARJETA DE VIDEO 1GB PCI EXPRESS
- DVDRWRITER 22 X (GRABA CD Y DVD)
- LECTOR TARJETAS SD 7 EN 1 CASE ATX COLOR NEGRO
- TECLADO, MOUSE OPTICO, PARLANTES

ANEXOS D

Encuesta elaborada a los usuarios de la ciudadela “EL EDUCADOR”

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

Investigador: Javier Laura

Fecha de la encuesta: 08/09/2010

Tema: Sistema de Red Inalámbrica

Por favor, responda esta **encuesta sobre las utilidades de una red inalámbrica**. Toda la información que UD. nos indique será utilizada para implementar este sistema con el mejor servicio acorde a las necesidades sugeridas.

INSTRUCTIVO:

Marque con una x la opción que usted considere correcta.

Muchas gracias.

1. ¿Sabe usted lo que es una red inalámbrica?
Si () No ()
2. ¿Cuál es su interés por una red inalámbrica?
Poco () Mucho () Nada ()
3. ¿Considera útil la implementación de una red inalámbrica en esta ciudadela?
Si () No () Tal vez ()
4. ¿Qué tiempo utiliza usted el Internet para realizar sus trabajos e investigaciones?
Poco () Mucho () Nada ()
5. ¿Cuánto utiliza usted la telefonía para estar en comunicación con las demás personas?
Poco () Mucho () Nada ()
6. ¿De la lista siguiente que servicio de seguridad considera que usted que sería la mejor para implementar en la red inalámbrica?. (Explicar la tecnología)
Cámaras analógicas () Cámaras IP () Las necesarias ()
7. ¿Está usted en capacidad de adquirir la tecnología para una red inalámbrica e implementar en su hogar?
Si () No () Por ahora no ()
8. ¿Qué tiempo considera usted que los servicios de la red inalámbrica debería estar en funcionamiento?
Solo horas () Días laborables () Forma permanente ()
9. ¿Quiénes deberían hacer uso de los servicios de la red inalámbrica?
Todos () Solo la ciudadela () Solo los que tengan permisos ()
10. ¿Cuál sería su opinión sobre la implementación de una red inalámbrica en la ciudadela?
Muy buena () Buena () Regular ()