

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Instituto de Tecnologías

Programa de Especialización Tecnológica en Electricidad, Electrónica y
Telecomunicaciones

Seminario de Voz sobre IP.

DISEÑO DE UN SISTEMA DE VOZ SOBRE IP EN LA RED CORPORATIVA DE
RADIO CARAVANA, CON IMPLEMENTACIÓN DE:

SOFTPHONE Y CALL CENTER

TESINA DE SEMINARIO

Previa a la obtención del Título de:

TECNÓLOGO EN SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES

Presentada por

ALFREDO DANIEL CORNEJO TINOCO

WILMAN ANDRÉS MORA ESTRADA

EDUARDO JOSÉ VERA RENDÓN

GUAYAQUIL – ECUADOR

2010



AGRADECIMIENTO

Dios, a nuestros padres, y todas las personas que influyeron en nuestra formación personal y profesional.

DEDICATORIA

A nuestros padres.



TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



M.T. Iván Ruiz Peña

PROFESOR DIRECTOR DEL SEMINARIO DE GRADUACIÓN

Msc. Washington Enríquez

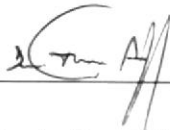
PROFESOR DELEGADO POR EL INTEC



DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesina de Graduación, nos corresponde exclusivamente; y al patrimonio intelectual de la misma ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)



Alfredo Daniel Cornejo Tinoco



Wilman Andrés Mora Estrada



Eduardo José Vera Rendón

RESUMEN

El presente trabajo de tesis titulado "Diseño de un Sistema de Voz sobre IP en la Red Corporativa de Radio Caravana, con aplicaciones de Softphone y Call Center", trata acerca del desarrollo de un estudio realizado a los sistemas de comunicación de voz y datos del Grupo de Radio y Televisión de Radio Caravana, para implementar la tecnología de Voz sobre IP a sus redes de datos disponibles.

El desarrollo de la tesina comprende el estudio del sistema telefónico actual disponible en la empresa, para comprobar las limitaciones que tiene el servicio utilizable actualmente y cómo podemos solucionar estos problemas con la implementación de una nueva tecnología en este caso denominada Voz sobre IP.

En las soluciones presentadas deberán ser lo más productivas para las empresas haciendo que estas requieran de poca inversión, que se logre reducir costos operativos y que principalmente se pueda ofrecer un servicio de punta a los empleados así como a los clientes.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	VI
ÍNDICE GENERAL	VII
GLOSARIO DE TÉRMINOS	12
INTRODUCCIÓN	13
CAPÍTULO I	
OBJETIVOS	14
CAPÍTULO II	
DESCRIPCIÓN	15
2.1 ANTECEDENTES	17
2.2 PROBLEMAS	17
CAPÍTULO III	
CUADRO DE EQUIPOS.....	20
3.1 Cuadro de equipos telefónicos	20
3.2 Cuadro de equipos de: red / internet	21
3.3 CUADRO DE CENTRALES TELEFÓNICAS.....	22
CAPÍTULO IV	
SOLUCIONES A PLANTEAR.....	23
4.1 EQUIPOS A IMPLEMENTAR.....	24

CAPÍTULO V

TEORÍA BÁSICA.....	25
5.1 Central telefónica Alcatel Omni PCX	25
5.1.1 Funciones y características.....	25
5.2 Voz sobre IP.....	26
5.2.1 Telefonía IP.....	26
5.2.2 Funcionalidades	26
5.3 Servidor SVP.....	28
5.4 Tecnología MIMO.....	268
5.5 Teléfono IP.....	29
5.5.1 Funciones y características.....	29
5.6 Call center	30
5.6.1 Beneficios de un servicio al cliente	30
5.7 Requisitos mínimos del computador administrador.....	31

CAPÍTULO VI

GASTOS GENERALES	33
33	
6.1.1 Gastos mensuales de comunicación entre la matriz y sucursales	33
6.1.2 Gastos mensuales de comunicación entre las sucursales	33
6.1.3 Cálculo global anual de los gastos de comunicación	33
6.2 Gastos futuros.....	34
6.2.1 Gastos de comunicación entre la matriz y sucursales mensual	34
6.2.2 Gastos mensuales de comunicación entre las sucursales	34

6.2.3 Cálculo anual global futuro de los gastos de comunicación..... 34

CONCLUSIONES 35

RECOMENDACIONES 36

BIBLIOGRAFÍA 37

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.1 Esquema de la situación actual de Radio Caravana.....19

FIGURA 1.2 Esquema de la situación futura de Radio Caravana.....32

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1.1 Equipos telefónicos.....	21
TABLA 1.2 Equipos de red / internet	22
TABLA 1.3 Centrales telefónicas	23
TABLA 2.1 Equipos a implementar	25
TABLA 3.1 Gastos matriz - sucursales.....	34
TABLA 3.2 Gastos sucursales	34
TABLA 3.3 Gastos anuales	34
TABLA 3.4 Gastos futuros matriz - sucursales.....	35
TABLA 3.5 Gastos futuros sucursales	35
TABLA 3.6 Gastos futuros anuales	35



GLOSARIO DE TÉRMINOS

<u>IP</u>	Protocolo de Internet.
<u>VoIP</u>	Voz sobre IP.
<u>SVP</u>	Priorizador de voz espectral.
<u>Mbps</u>	Megabite por segundo.
<u>CNT</u>	Corporación Nacional de Telecomunicaciones.
<u>PoE</u>	Poder sobre la red.
<u>PTT – POC</u>	Presionar para hablar.
<u>DECT</u>	Telecomunicaciones inalámbricas mejoradas digitalmente.
<u>LAN</u>	Redes de área local.
<u>MIMO</u>	Múltiple entrada, múltiple salida.
<u>RAM</u>	Memoria de acceso aleatorio.
<u>SP</u>	Paquete de servicio.
<u>RDSI</u>	Red digital de servicios integrados.
<u>PPP</u>	Protocolo punto a punto.
<u>BW</u>	Ancho de banda.

INTRODUCCIÓN

Historia de la empresa

Radio Caravana empezó sus labores radiales el 21 de Julio 1985, el fundador de la empresa fue el Sr. Mario Canessa Onetto, quien en conjunto con el Sr. Martín Icaza viajaron a diferentes países del sur del continente americano como Argentina, Perú, Brasil, entre otros, que fueron recibidos por amigos que se encontraban ya en este trabajo de la radio difusión.

La misión fue de fortalecer sus conocimientos a lo que radio difusión se trataba (establecimientos radiales, equipos, plantas, cabinas y formatos).

Siendo hoy por hoy la radio con mayores oyentes a nivel nacional, destacándose como la primera radio en deportes y noticias del país.

En la actualidad el grupo Caravana, posee 6 sucursales o estaciones de radio en las diferentes provincias del país:

- Pichincha.
- Esmeraldas.
- Azuay.
- Loja.
- Zamora.
- Manabí.



CAPÍTULO I

OBJETIVOS

- Diseñar una red de voz sobre IP que pueda soportar tráfico de voz entre la matriz hacia las estaciones de radio a un costo cero, ofrecer una buena calidad de servicio, brindar una mejor imagen hacia los clientes y acceder a un control de los recursos telefónicos, a través de la actual red de datos de la empresa.
- Reutilizar todos los recursos disponibles de la empresa para reducir costos operativos.

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN

Actualmente el grupo Radio Caravana, cuenta con 6 agencias radiales a lo largo del territorio ecuatoriano, a continuación daremos una breve introducción referente a los equipos de voz y datos que posee cada sucursal:

- La sucursal Pichincha, cuenta con una dirección IP privada 192.168.2.0 / 1, esta sucursal posee una central telefónica marca Alcatel-Lucent modelo OmniPCX Office, un Servidor de Procesamiento de Voz, un teléfono digital Advanced 4035, teléfonos IP, 40 extensiones analógicas, 4 líneas públicas de telefonía, 1 base celular de Porta y un enlace de datos con un ancho de banda de 2 Mbps. También tiene equipos de red como switch, router y access point.

- La sucursal Esmeraldas, cuenta con una dirección IP privada 192.168.3.0 / 1, esta sucursal posee una central telefónica marca Alcatel-Lucent modelo OmniPCX Office, un Servidor de Procesamiento de Voz, un teléfono digital Advanced 4035, teléfonos IP, 32 extensiones analógicas, 4 líneas públicas de telefonía, 1 base celular de Porta y un enlace de datos con un ancho de banda de 2 Mbps. También tiene equipos de red como switch, router y access point.

- La sucursal Azuay, cuenta con una dirección IP privada 192.168.4.0 / 1, esta sucursal posee una central telefónica marca Alcatel-Lucent modelo OmniPCX Office,

un Servidor de Procesamiento de Voz, un teléfono digital Advanced 4035, teléfonos IP, 28 extensiones analógicas, 4 líneas públicas de telefonía, 1 base celular de Porta y un enlace de datos con un ancho de banda de 2 Mbps. También tiene equipos de red como switch, router y access point.

- La sucursal Manabí, cuenta con una dirección IP privada 192.168.5.0 / 1, esta sucursal posee una central telefónica marca Alcatel-Lucent modelo OmniPCX Office, un Servidor de Procesamiento de Voz, un teléfono digital Advanced 4035, teléfonos IP, 30 extensiones analógicas, 4 líneas públicas de telefonía, 1 base celular de Porta y un enlace de datos con un ancho de banda de 2 Mbps. También tiene equipos de red como switch, router y access point.

- La sucursal Zamora, cuenta con una dirección IP privada 192.168.5.0 / 1, esta sucursal posee una central telefónica marca Panasonic modelo KX-TEM 824, con 18 extensiones analógicas, 3 líneas públicas de telefonía y un enlace de datos con un ancho de banda de 2 Mbps. También tiene equipos de red como switch, router y access point.

- La sucursal Loja, cuenta con una dirección IP privada 192.168.5.0 / 1, esta sucursal posee una central telefónica marca Panasonic modelo KX-TEM 824, con 20 extensiones analógicas, 3 líneas públicas de telefonía y un enlace de datos con un ancho de banda de 2 Mbps. También tiene equipos de red como switch, router y access point.



2.1 ANTECEDENTES

La matriz del grupo Caravana se encuentra en Guayaquil en el Km 3 de la Av. Juan Tanca Marengo.

La matriz cuenta con una central Alcatel modelo A4200E (actualmente obsoleta) con teléfonos digitales de la familia Reflex con los siguientes modelos: First, Easy, Premium y Advanced, cuenta con 52 extensiones, 6 líneas públicas de telefonía, 4 bases celulares (2 bases celulares de diferentes operadoras Porta y Movistar) y un enlace de datos con un ancho de banda de 3 Mbps. La red de datos se encuentra conectada con el resto de sus sucursales en las diferentes provincias por medio de un anillo privado de fibra óptica con una dirección IP privada 192.168.1.0 / 1. También tienen equipos de red discontinuados, tales como: switch y acces point.

2.2 PROBLEMAS

- Para poder comunicarse entre sus agencias, los usuarios realizan las llamadas a través de las líneas de la CNT.
- Para realizar llamadas a sus empleados lo hacen a través de diferentes bases celulares.
- El sistema telefónico que se está usando al momento y los equipos activos y pasivos de las redes de datos de la matriz, son de tecnología obsoleta.
- El costo operativo para mantener este sistema de comunicaciones es muy elevado. (El mantenimiento de los equipos de comunicaciones es complicado debido a la antigüedad de los mismos y además de que no existen repuestos).

- Existen recursos que la empresa posee que no son realmente bien utilizados lo que genera gastos innecesarios.
- No poseen herramientas de movilidad telefónica dentro de las estaciones de trabajo.
- En la actualidad el grupo de Radio Caravana posee un anillo de fibra óptica, en la cual se lo podría aprovechar para la comunicación entre las sucursales y la matriz.
- Pésimo cableado tanto telefónico, como de datos, así como equipos activos y pasivos en deterioro.
- Necesitan realizar una reingeniería, a lo que en sus redes de comunicaciones se refiere (los equipos son antiguos y obsoletos con un alto riesgo a que tengan una falla potencial, lo que generará a futuro grandes gastos en personal especializado y en nuevos equipos, repuestos y en tiempo perdido).
- La central no se puede administrar de forma remota.
- La matriz posee diferentes tipos y marcas de access point discontinuados y de baja calidad de señal.
- No existe la atención telefónica hacia los clientes.
- De las 6 sucursales hay 4 que ya poseen centrales IP con sus respectivos teléfonos y tarjetas de compresores IP y dos que no poseen de esta tecnología.

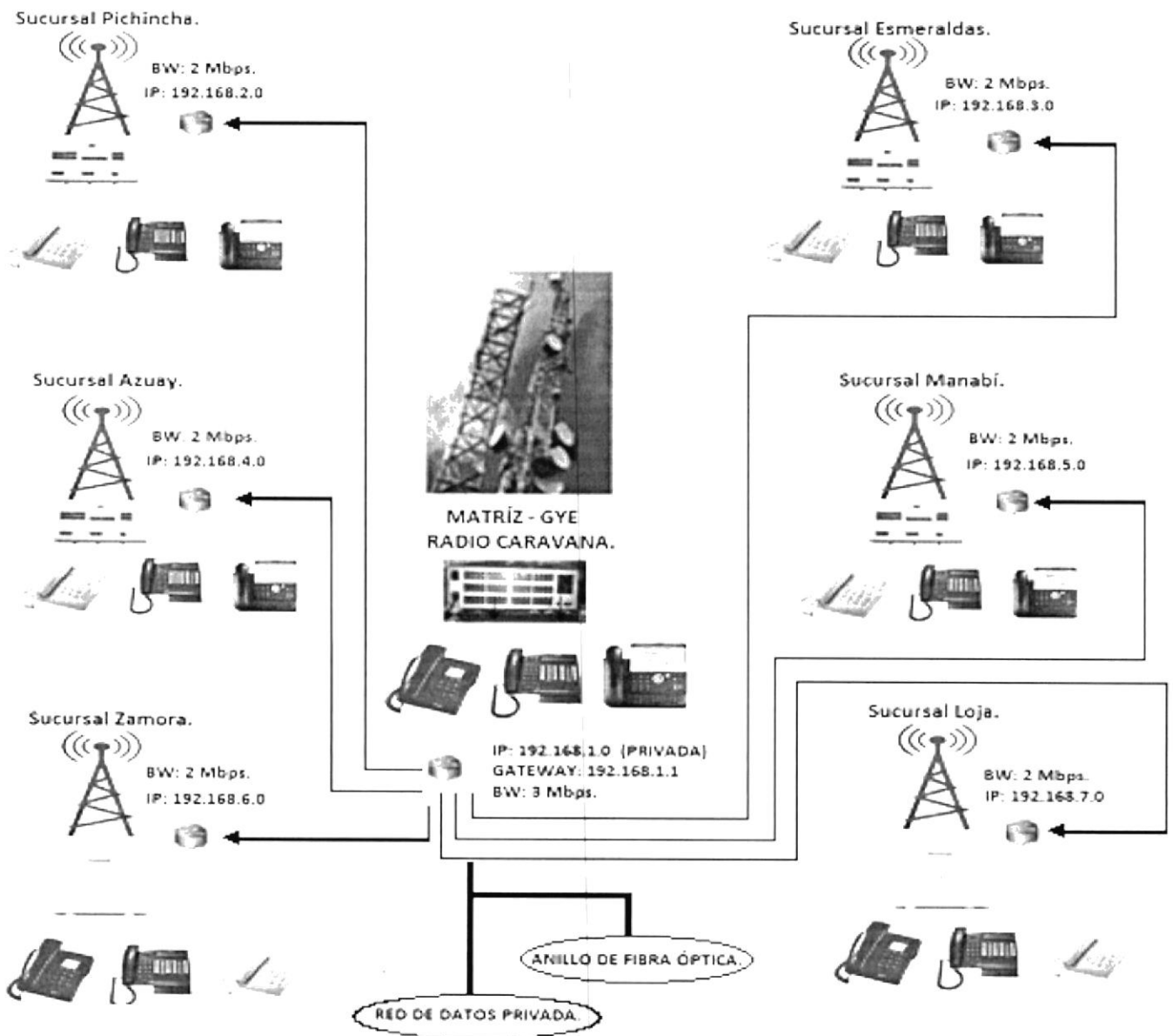


FIGURA 1.1 Esquema de la situación actual de Radio Caravana

CAPÍTULO III

CUADRO DE EQUIPOS

3.1 CUADRO DE EQUIPOS TELEFÓNICOS

MATRÍZ - GUAYAS			
TELÉFONOS	# DE EQUIPOS TOTAL	MODELO	MARCA
DIGITALES	4	4035	ALCATEL
ANALÓGICOS	54	2412	ALCATEL
SUCURSAL - ESMERALDAS			
TELÉFONOS	# DE EQUIPOS TOTAL	MODELO	MARCA
DIGITALES	2	4035	ALCATEL
ANALÓGICOS	28	2412	ALCATEL
IP	3	4068	ALCATEL
SUCURSAL - PICHINCHA			
TELÉFONOS	# DE EQUIPOS TOTAL	MODELO	MARCA
DIGITALES	2	4035	ALCATEL
ANALÓGICOS	32	2412	ALCATEL
IP	3	4068	ALCATEL
SUCURSAL - MANABÍ			
TELÉFONOS	# DE EQUIPOS TOTAL	MODELO	MARCA
DIGITALES	2	4035	ALCATEL
ANALÓGICOS	28	2412	ALCATEL
IP	3	4068	ALCATEL
SUCURSAL - AZUAY			
TELÉFONOS	# DE EQUIPOS TOTAL	MODELO	MARCA
DIGITALES	2	4035	ALCATEL
ANALÓGICOS	30	2412	ALCATEL
IP	3	4068	ALCATEL
MATRÍZ - ZAMORA			
TELÉFONOS	# DE EQUIPOS TOTAL	MODELO	MARCA
DIGITALES	2	KXT7736W	PANASONIC
ANALÓGICOS	22	KXTS500	ALCATEL
MATRÍZ - LOJA			
TELÉFONOS	# DE EQUIPOS TOTAL	MODELO	MARCA
DIGITALES	2	KXT7736W	PANASONIC
ANALÓGICOS	21	KXTS500	ALCATEL

TABLA 1.1 Equipos Telefónicos

3.2 CUADRO DE EQUIPOS DE: RED / INTERNET

MATRÍZ - GUAYAS					
EQUIPOS	# DE EQUIPOS TOTAL	MODELO	MARCA	# DE PUERTOS	VELOCIDAD
ACCESS POINT	4	DWL - G700	DLINK	4	108 Mbps
SWITCH	1	ENH924 - AUT+	ENCORE	48	10/100 Mbps
PC ROUTER / SERVIDOR	1	DUAL CORE	PCCLONE	2	10/100 Mbps
MATRÍZ - MANABÍ					
EQUIPOS	# DE EQUIPOS TOTAL	MODELO	MARCA	# DE PUERTOS	VELOCIDAD
ACCESS POINT	3	DWL - G700	DLINK	4	108 Mbps
SWITCH	1	ENH924 - AUT+	ENCORE	48	10/100 Mbps
PC ROUTER / SERVIDOR	1	DUAL CORE	PCCLONE	2	10/100 Mbps
MATRÍZ - PICHINCHA					
EQUIPOS	# DE EQUIPOS TOTAL	MODELO	MARCA	# DE PUERTOS	VELOCIDAD
ACCESS POINT	3	DWL - G700	DLINK	4	108 Mbps
SWITCH	1	ENH924 - AUT+	ENCORE	48	10/100 Mbps
PC ROUTER / SERVIDOR	1	DUALCORE	PCCLONE	2	10/100 Mbps
MATRÍZ - AZUAY					
EQUIPOS	# DE EQUIPOS TOTAL	MODELO	MARCA	# DE PUERTOS	VELOCIDAD
ACCESS POINT	3	DWL - G700	DLINK	4	108 Mbps
SWITCH	1	ENH924 - AUT+	ENCORE	48	10/100 Mbps
PC ROUTER / SERVIDOR	1	DUALCORE	PCCLONE	2	10/100 Mbps
MATRÍZ - ESMERALDAS					
EQUIPOS	# DE EQUIPOS TOTAL	MODELO	MARCA	# DE PUERTOS	VELOCIDAD
ACCESS POINT	3	DWL - G700	DLINK	4	108 Mbps
SWITCH	1	ENH924 - AUT+	ENCORE	48	10/100 Mbps
PC ROUTER / SERVIDOR	1	DUALCORE	PCCLONE	2	10/100 Mbps
MATRÍZ - LOJA					
EQUIPOS	# DE EQUIPOS TOTAL	MODELO	MARCA	# DE PUERTOS	VELOCIDAD

ACCESS POINT	1	DWL - G700	DLINK	4	108 Mbps
SWITCH	2	DES - 1016D	DLINK	24	10/100 Mbps
PC ROUTER / SERVIDOR	1	DUALCORE	PCCLONE	2	10/100 Mbps

MATRÍZ - ZAMORA

EQUIPOS	# DE EQUIPOS TOTAL	MODELO	MARCA	# DE PUERTOS	VELOCIDAD
ACCESS POINT	1	DWL - G700	DLINK	4	108 Mbps
SWITCH	2	DES - 1016D	DLINK	24	10/100 Mbps
PC ROUTER / SERVIDOR	1	DUALCORE	PCCLONE	2	10/100 Mbps

TABLA 1.2 Equipos de Red / Internet



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
 DIRECCIÓN GENERAL DE ESCUELAS DE EDUCACIÓN BÁSICA

3.3 CUADRO DE CENTRALES TELEFÓNICAS

MODELOS DE CENTRALES TELEFÓNICAS:		
CENTRAL	# DE CENTRALES	MODELO
PANASONIC	2	KX – TEM 824
ALCATEL	1	A4200E
ALCATEL	4	OmniPCX Office

TABLA 1.3 Centrales Telefónicas

CAPÍTULO IV

SOLUCIONES A IMPLEMENTAR

- Mejorar la red de comunicaciones implementando nuevos equipos:
 - Central Alcatel Omni PCX Office con su respectivo SVP.
 - Conectar teléfonos analógicos, digitales, teléfonos IP, switches y access point con tecnología PoE.
- Instalar una central IP marca Alcatel en la matriz de Guayaquil, se implementarían teléfonos IP en ciertas áreas de trabajo que más lo necesiten, y así ahorrar costos de comunicación en la radio entre el resto de sucursales.
- Toda esta implementación de nuevos equipos, nos permitirá tener una gran variedad de opciones en lo que se refiere a la radio, ya que podrán tener, opciones muy importantes, tales como:
 - Ofrecer mensaje de bienvenida.
 - Música en espera.
 - Poder realizar llamadas entre extensiones por medio del computador.
 - Tener teléfonos con la opción de manos libres.
 - Realizar conferencias tripartitas.
 - Enrutamientos o desvíos de llamadas a otras extensiones o celulares.
 - Entre otras.

- La solución más importante de nuestro proyecto para Radio Caravana es tener una comunicación de voz aprovechando la red privada de datos que poseen, lo que permitirá reducir costos.
- Se implementará un servicio al cliente o soporte técnico, que permitirá atender las diferentes llamadas de los oyentes en sus distintas inquietudes.
- Implementación del “Softphone” que permitirá a los gerentes que se encuentren fuera del país poder comunicarse a costo cero.
- Implementación de sistema “Voceo”.
- Efectuar también un proceso de reingeniería en las sucursales: LOJA y Zamora.

4.1 EQUIPOS A IMPLEMENTAR

EQUIPOS	MODELO	CANTIDAD
Alcatel	Omni PCX Office	3
SVP	100	3
Switch 24 puertos Alcatel	OS-LS-6224U	5
Access point Cisco	WAP4400N Wireless-N PoE	4
Teléfono IP Alcatel	4068	13

TABLA 2.1 Equipos a implementar

Nota: La lista de equipos establecida, es una lista que cubre tanto a la matriz (GUAYAS), como a las dos sucursales más (LOJA, ZAMORA) de forma global.



CAPÍTULO V

TEORIA BÁSICA

5.1 CENTRAL TELEFÓNICA ALCATEL OMNI PCX OFFICE

Es un sistema telefónico completo que provee llamadas telefónicas sobre redes de datos IP. Todas las conversaciones son enviadas como paquetes de datos sobre la red.

Las empresas no necesitan interrumpir su infraestructura u operaciones actuales de comunicación externa. Con la implementación de una Central Telefónica IP, las empresas incluso pueden mantener sus números telefónicos regulares. De esta manera, la Central Telefónica IP conmuta llamadas locales sobre la red de datos dentro de la empresa, y permite a todos los usuarios compartir las mismas líneas telefónicas externas.

5.1.1 FUNCIONES Y CARACTERÍSTICAS

- Cada usuario dispondrá de un servicio de buzón de voz y asistente personal.
- Un centro de contacto monitorizado: la cuál ofrece un mensaje profesional de bienvenida y distribución automática de llamadas.
- Telefonía IP: voz y datos dentro de un mismo sistema que contribuye a una reducción de costos en las comunicaciones.
- Teléfonos IP: posee más funciones que los digitales, dando mayores aplicaciones y movilidades a los usuarios de los mismos.

- PIMphony: Software de gestión de las comunicaciones personales que proporciona registros detallado de llamadas, buzón de voz, funciones telefónicas desde el computador, etc.
- Movilidad empresarial: terminales DECT inalámbricos para que los trabajadores estén siempre localizables.

5.2 VOZ SOBRE IP

También llamado Voz IP, VoIP, es un grupo de recursos que hacen posible que la señal de voz viaje a través de Internet empleando un protocolo IP. Esto significa que se envía la señal de voz en forma digital en paquetes en lugar de enviarla (en forma digital o analógica) a través de circuitos utilizables sólo para telefonía como una compañía telefónica convencional.

5.2.1 TELEFONIA IP

Es el conjunto de nuevas funcionalidades de la telefonía, es decir, en lo que se convierte la telefonía tradicional debido a los servicios que finalmente se pueden llegar a ofrecer gracias a poder transportar la voz sobre el protocolo IP en redes de datos.

5.2.2 FUNCIONALIDADES

VoIP puede facilitar tareas que serían más difíciles de realizar usando las redes telefónicas comunes:

- Las llamadas telefónicas locales pueden ser automáticamente dirigidas a un teléfono VoIP, sin importar dónde se esté conectado a la red. Uno podría llevar consigo un teléfono VoIP en un viaje, y en cualquier sitio conectado a Internet, se podría recibir llamadas.
- Algunos paquetes de VoIP incluyen los servicios extra, como son las llamadas de 3 a la vez, retorno de llamada, remarcación automática, o identificación de llamadas.

Los usuarios de VoIP pueden viajar a cualquier lugar del mundo y seguir comunicándose de la siguiente forma:

- Los subscriptores de los servicios de las líneas telefónicas pueden hacer y recibir llamadas locales fuera de su localidad. Por ejemplo, si un usuario está viajando por Europa y alguien llama a su número telefónico, esta se recibirá en Europa.
- Los usuarios de mensajería instantánea basada en servicios de VoIP pueden también viajar a cualquier lugar del mundo y hacer y recibir sus mensajes.
- Los teléfonos VoIP pueden integrarse con otros servicios disponibles en Internet, incluyendo videoconferencias, intercambio de datos y mensajes con otros servicios en paralelo con la conversación, audio conferencias, administración de libros de direcciones e intercambio de información con otros.

5.3 SVP (SPECTRALINK VOICE PRIORITY).

Un servidor SVP proporciona encapsulación de paquetes de voz para permitir la priorización en los puntos de acceso en caso de instalar una infraestructura de LAN inalámbrica distinta de Alcatel-Lucent Omni Access Wireless.

Se necesita un servidor VoWLAN (802.11b/g) en el sistema para garantizar una calidad de voz excelente: compatibilidad con estándares, fácil implementación y capacidad para reducir la demora en las colas de paquetes en el tráfico de voz.

5.4 TECNOLOGÍA MIMO

MIMO, es relativamente, una nueva tecnología de enlace inalámbrico que permite la conexión en red de diversos ordenadores con un alcance y velocidad superior al de las tecnologías tradicionales, mediante la utilización de varias antenas y el hardware apropiado.

Los sistemas MIMO envían y reciben la señal por varias antenas (normalmente tres), y mediante un sistema inteligente se amplifican y remiten las señales, incluso las reflejadas, consiguiendo:

- Un menor margen de error.
- Un mayor alcance.
- Una mayor velocidad de hasta 300 Mbps.

5.5 TELÉFONO IP

Es el tipo de teléfono que se conecta directamente a un punto de su red "LAN" lo que evita manejar puntos de voz y puntos de datos en su cableado de manera diferenciada en cada puesto de trabajo. Además estos teléfonos poseen un pequeño "microswitch" para poder conectar a un sólo punto de red computadora y teléfono lo que representa un ahorro para su empresa. Lo cual facilita la administración y permite realizar traslados sólo desplazando el teléfono y conectándolo en algún punto de datos disponible para luego mantener toda su configuración.

5.5.1 FUNCIONES Y CARACTERÍSTICAS (TELÉFONO IP 4068)

- Pantalla gráfica regulable de 4.096 colores, 1/4 VGA.
- Tecnología Bluetooth® integrada.
- 10 teclas de función de acceso directo.
- Teclado alfabético.
- Navegador tetra direccional
- Manos libres.
- Tecla de silencio.
- Tecla de re llamada.
- Acceso directo al buzón de correo.
- 40 teclas de función de acceso directo programables.
- Conector de auriculares con detección de presencia.



5.6 CALL CENTER

Es un conjunto de servicios, que de manera integral bien sea a través de uno o varios medios de contacto, ofrece la posibilidad de gestionar y solucionar todas las posibles incidencias, junto con la atención de requerimientos relacionados, es decir, las tecnologías de información y comunicación.

Para poder resolver problemas menores de los usuarios, y en caso de no poder resolverlo, redirigir la llamada al departamento ya específico.

Uno de los principios fundamentales de la gestión, es que deben constituirse equipos de trabajo con la responsabilidad de atender los problemas técnicos de los usuarios. Su función depende de la estructura organizacional que se diseñe dentro del servicio al cliente, será buscar las soluciones oportunas a los problemas presentados.

5.6.1 BENEFICIOS DE UN CALL CENTER

- Punto único de contacto: marcar a extensiones ya definidas, hablando con los mismos profesionales que brinden una posible solución a su problema o redireccionando la llamada al departamento pertinente, sin pérdida de tiempo para el usuario y así brindar a los clientes un excelente servicio a sus necesidades.
- Registro y seguimiento de problemas: tener registros de los diferentes problemas, así cuando llamen los clientes especificando sus problemas, ya en

base a los registros de los problemas pasados, guardados con su respectiva solución; se le daría una respuesta de forma más rápida y óptima.

- Inventario de Hardware y Software: una de las funciones del servicio al cliente es mantener un registro y control del inventario de hardware y software que la empresa posee. Esto se hace con el propósito de conocer cuál es la capacidad instalada de inventario tecnológico (activos fijos), dónde está siendo utilizado y por quién.

5.7 REQUISITOS MÍNIMOS DEL PC ADMINISTRADOR

- Procesador Pentium 166 MHz
- RAM: 128 MB con: Windows 2000 con servi pack 4, Windows XP con servi pack 1 o Windows Server
- 2003 con servi pack1.
- Disco duro: 60 MB.
- Pantalla: 800 x 600 píxeles.
- 1 ratón.
- 1 puerto serie.
- 1 tarjeta Ethernet.
- Módem RDSI compatible con PPP de 64 K (1 canal B) o 128 K (2 canales B) o módem.
- V34 para acceso remoto.



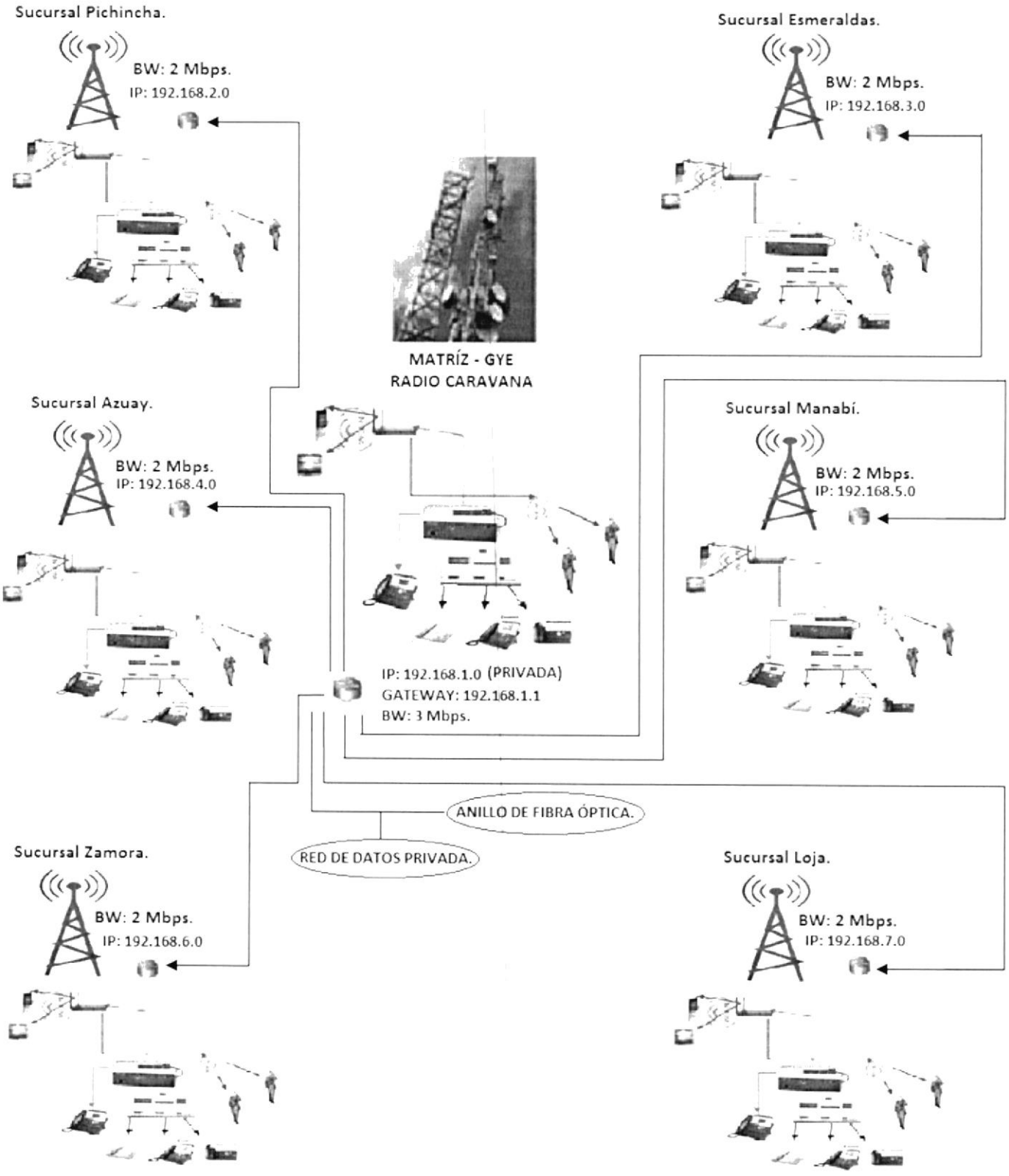


FIGURA 1.2 Esquema de la situación futura de Radio Caravana

CAPÍTULO VI

GASTOS GENERALES

6.1 GASTOS ACTUALES

6.1.1 GASTOS MENSUALES DE COMUNICACIÓN ENTRE MATRIZ Y SUCURSALES

PORTA	\$1.050,00
MOVISTAR	\$1.150,00
CNT	\$778,00
VARIOS	\$1.200,00
TOTAL	\$4.178,00

TABLA 3.1 Gastos actuales matriz - sucursales

6.1.2 GASTOS MENSUALES DE COMUNICACIÓN ENTRE LAS SUCURSALES

PORTA	\$800,00
MOVISTAR	\$950,00
CNT	\$680,00
VARIOS	\$850,00
TOTAL	\$3.280,00

TABLA 3.2 Gastos actuales sucursales

6.1.3 CÁLCULO ANUAL GLOBAL MENSUALES DE LOS GASTOS DE COMUNICACIÓN

MATRIZ - SUCURSALES	$\$4.178,00 * 12 = \$50.136,00$
SUCURASL - SUCUESAL	$\$3.280,00 * 12 = \$39.360,00$
GASTO ANUAL ACTUAL	\$89.496,00

TABLA 3.3 Gastos actuales anuales

6.2 GASTOS FUTUROS

6.2.1 GASTOS MENSUALES DE COMUNICACIÓN ENTRE MATRIZ Y SUCURSALES

PORTA	\$125,00
MOVISTAR	\$95,00
CNT	\$155,00
VARIOS	\$260,00
TOTAL	\$635,00

TABLA 3.4 Gastos futuros matriz – sucursales

6.2.2 GASTOS MENSUALES DE COMUNICACIÓN ENTRE LAS SUCURSALES

PORTA	\$80,00
MOVISTAR	\$60,00
CNT	\$110,00
VARIOS	\$130,00
TOTAL	\$380,00

TABLA 3.5 Gastos futuros sucursales

6.2.3 CÁLCULO ANUAL GLOBAL FUTURO DE LOS GASTOS DE COMUNICACIÓN

MATRIZ - SUCURSALES	$\$635,00 * 12 = \$7.620,00$
SUCURASL - SUCUESAL	$\$380,00 * 12 = \$4.560,00$
GASTO ANUAL FUTURO	\$12.180,00

TABLA 3.6 Gastos futuros anuales

EL AHORRO ANUAL APROXIMADO DESPUES DE IMPLEMENTAR LA NUEVA TECNOLOGÍA EN LA RADIO ES DE **\$77.316,00**

CONCLUSIONES

- Gracias a los conocimientos adquiridos se pudo llevar a cabo el estudio y las mejoras en las telecomunicaciones de una gran empresa como es Radio Caravana.
- La habilidad aprendida en las prácticas, en cuanto a mano de obra fue de gran importancia, ya que se pudo observar las instalaciones de Radio Caravana y poder dar una solución con criterio formado y profesional sobre el estado de las mismas.
- Se puede reducir costos de personal y a su vez de mantenimientos de forma anual, con la implementación de nueva tecnología de los equipos de Voz sobre IP se puede reducir costos anualmente.
- Comprendemos la importancia de implementar soluciones óptimas que ayuden a mejorar los sistemas de voz existentes.

RECOMENDACIONES

Se recomienda el uso de equipos Alcatel-Lucent, ya que hay 4 centrales de Radio Caravana que poseen esta clase de equipos y de tecnología, esto permitirá aprovechar de muchos beneficios, puesto que esta marca nos da los resultados ya especificados de la Radio.

BIBLIOGRAFÍA

- Maribel Martínez Moyano & James Peters, Jonathan Davidson / Fundamentos de voz sobre IP / Abril 2001.
- José Manuel Huidobro / Manual de Telecomunicaciones / España, Agosto 2003.
- Davison, Jonathan & Peters, James / Fundamentos de Voz sobre IP ND/DSC / España, Marzo 2001.
- http://es.wikipedia.org/wiki/Voz_sobre_IP / Octubre 2009.
- Ruiz, Peña Iván / Arquitectura y Capacidades del servidor de comunicación, Guayaquil: Ecuador, 2009.
- Ruíz Peña Iván / Telefonía sobre IP, Guayaquil: Ecuador, 2009.
- Ruíz Peña Iván / Terminales Telefónicos, Guayaquil: Ecuador, 2009.
- Ruíz Peña Iván / WLAN, Guayaquil: Ecuador.