



**Escuela Superior Politécnica del Litoral**  
**Instituto de Tecnologías**

Programa de Especialización Tecnológica  
en Electricidad, Electrónica y Telecomunicaciones

**SEMINARIO DE GRADUACIÓN**  
“Diseño de Proyectos de Voz sobre IP”

**TESINA DE SEMINARIO**

Implementación de Voz sobre IP basada en ASTERIX en  
la Cooperativa de Ahorro y Crédito IZUMISAKA

Previa a la Obtención del Título de  
**TECNÓLOGO EN ELECTRÓNICA**

**PRESENTADO POR:**

*Telmo Alberto Amaya Tituana*  
*Edgar Oswaldo Cortez Perea*

Guayaquil - Ecuador

2012



**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL**

**INSTITUTO DE TECNOLOGÍAS**

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN TECNOLÓGICA  
EN ELECTRICIDAD, ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES

**SEMINARIO DE GRADUACIÓN**

“DISEÑO DE PROYECTOS DE VOZ SOBRE IP”

**TESINA DE SEMINARIO**

IMPLEMENTACIÓN DE VOZ SOBRE IP BASADA EN ASTERIX  
EN LA COOPERATIVA DE AHORRO Y CREDITOIZUMISAKA

**PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
TECNÓLOGO EN ELECTRONICA**

**PRESENTADO POR**

TELMO ALBERTO AMAYA TITUANA  
EDGAR OSWALDO CORTEZ PEREA

**GUAYAQUIL - ECUADOR  
2012**

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios que me ha guiado siempre, para poder alcanzar mis metas proporcionándome los medios humanos y materiales necesarios.

A mis padres que con sus consejos y gran apoyo, alentaron a seguir adelante y a no rendirme ante las adversidades. A mis familiares y amigos que me apoyaron siempre a culminar con este trabajo. A los señores profesores por brindarme sus conocimientos y motivarme a cumplir mis metas.

**Telmo Amaya Tituana**

Agradezco a Dios por la salud y vida prestada a mi padres por el apoyo moral y económico, agradezco a los profesores por estar siempre ahí listo para guiarnos y aconsejar con respecto al proyecto.

**Edgar Oswaldo Cortez Perea**

## **DEDICATORIA**

Le dedico este trabajo en primera instancia Dios, a todos los que creyeron en mí, a toda la gente que me apoyó, a mis amigos y familiares y a esta institución que nos ha formado pero en especial se lo dedico a mis padres que con su esfuerzo y apoyo permanente lograron enseñarme todo lo necesario para ser un buen profesional.

### **Telmo Amaya Tituana**

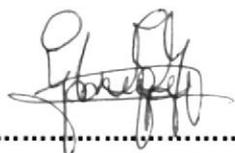
Le dedico este trabajo a mis padres por el haber estado conmigo en todo momento, a mis hermanos por el apoyo brindado, se lo dedico a todas las personas que ayudaron para que este proyecto salga adelante, también se lo dedico a todas las personas que pusieron trabas para que esto no fuese posible por que gracias a ellos nos dimos cuenta que nada en la vida es fácil.

### **Edgar Oswaldo Cortez Perea**

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



.....  
**M.T. Iván Ruiz Peña**  
DIRECTOR DE TESIS



.....  
**Msc. Washington Enríquez Machado**  
PROFESOR DELEGADO POR EL DIRECTOR DEL INTEC

## DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesina de Seminario, corresponden exclusivamente al autor; y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral”.



.....  
**AMAYA TITUANA TELMO ALBERTO**



.....  
**CORTEZ PEREA EDGAR OSWALDO**



## ÍNDICE GENERAL

	Página
ÍNDICE GENERAL	1
ABREVIATURAS	2
ÍNDICE DE FIGURAS	3
ÍNDICE DE TABLAS	3
INTRODUCCIÓN	4
<b>CAPÍTULO 1</b>	
<b>Voz sobre IP</b>	
1.1 ¿Qué es Voz IP?	5
1.2 ¿Por qué usar Voz IP?	5
1.3 Ventajas de la voz sobre IP	6
1.4 Estándar Voz IP (H.323)	6
<b>CAPÍTULO 2</b>	
<b>Situación Actual</b>	
2.1 Historia de la empresa	7
2.1.1 Misión	7
2.1.2 Visión	7
2.2 Situación actual de la empresa	8
2.3 Descripción de las centrales telefónicas actuales	9
<b>CAPÍTULO 3</b>	
<b>Implementación de tecnología Voz IP</b>	
3.1 Descripción del proyecto	10
3.2 Características del sistema	14
3.3 Descripción de otros equipos a instalar	19
3.4 Presupuesto de implementación del proyecto	21
<b>CONCLUSIONES</b>	22
<b>RECOMENDACIONES</b>	23
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	24

## ABREVIATURAS

CNT	Corporación Nacional de Telecomunicaciones
DECT	Telecomunicaciones Inalámbricas Mejoradas Digitalmente
H.323	Norma ITU, estándar de telefonía IP
IP	Protocolo de internet
ITU	Unión internacional de telecomunicaciones
Mbps	Mega bits por segundo
PBX	PrivateBranch Exchange, Central Privada automática
PC	Computadora personal
PSTN	Red telefónica pública conmutada
RTPC	Red telefónica pública conmutada
MV	Mensaje de voz integrado
TCP	Protocolo de control de transferencia
Voz IP	Voz sobre protocolo de internet
Gateway	Puerta de enlace
SIP	Protocolo de Inicialización de Sesiones
IAX	Protocolo de intercambio deInter-Asterisk
IAX2	Protocolo de intercambio deInter-Asterisk versión 2
MGCP	Protocolo de control de dispositivos
EXT	Extensiones
GNU	No es Unix
CENTOS	CommunityEnterpriseOperatingSystem
ADSI	Interfaz Analógico para presentación de Servicios
DID	Digital Imagen Decoder
ANI	Asynchronous Network Interface
DISA	Data InterchangeStandardsAssociation
OSP	Open SpecificationPromise

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráficos	Pág.
Grafico 01. Cooperativa de Ahorro y Crédito Izumisaka, Matriz	8
Grafico 02. Conexión actual de las centrales telefónicas.	8
Grafico 03. Enlace inalámbrico de datos.	9
Gráfico 04. Central telefónica actual.	9
Gráfico 05. Central telefónica Asterisk (Home).	10
Gráfico 06. Logotipo de TRIXBOX	10
Gráfico 07. Computadora Servidor	11
Gráfico 08. Tarjeta Sangoma	11
Gráfico 09. Futura interconexión entre las centrales.	13
Gráfico 10. Consola de administración.	17
Gráfico 11. Flash Operator Panel.	18
Gráfico 12. Detalle de extensiones activas con FOP.	18
Gráfico 13. Teléfono IP Modelo 7960/14	19
Gráfico 14. Teléfono IP Modelo Spa841	19
Gráfico 15. Router Cisco ADSL 877 W	20
Gráfico 16. Switches Cisco Catalyst Express 520	20

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Presupuesto	Pag. 24
----------------------	------------

## INTRODUCCIÓN

La evolución de las telecomunicaciones ha traído muchas ventajas lo que hace posible por ejemplo la comunicación por Internet y el envío de paquetes de voz a través de redes de datos que es lo que llamamos voz sobre IP (Voz IP).

Las personas necesitan estar comunicadas por diferentes razones la mayor cantidad del tiempo y gracias a los avances de la tecnología y de los protocolos TCP/IP, existen muchas posibilidades de servicios que se pueden usar en estas nuevas redes.

La telefonía IP, permite brindar con mayor eficiencia los mismos servicios que la telefonía tradicional pero usando protocolos TCP/IP. Esto proporciona varias ventajas, al darle mayor uso a la infraestructura ya establecida para datos en un área local pero también grandes retos cuando se quiere implementar este servicio en Internet.

El propósito de este documento es brindar una solución convergente de voz y datos a la COOPERATIVA DE AHORRO Y CREDITO IZUMISAKA, basada en telefonía IP.



# CAPÍTULO 1

## VOZ SOBRE IP

### 1.1 ¿Qué es Voz IP?

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 de datos, en lugar de enviarla en forma analógica a través de circuitos utilizables sólo por telefonía convencional como las redes PSTN.

### 1.2 ¿Por qué usar Voz IP?

El Voz IP permite la unión de dos tecnologías históricamente separados, el de la transmisión de voz y el de la transmisión de datos. Voz IP puede transformar una conexión estándares a Internet en una plataforma para realizar llamadas gratuitas por Internet. Usando algunos de los software gratuitos estamos evitando usar el servicio de las compañías tradicionales, y por consiguiente, sus tarifas.

### 1.3 Ventajas de la Telefonía IP

La principal ventaja de este tipo de servicios es que evita los cargos altos de telefonía (principalmente de larga distancia) que son usuales de las compañías de la Red Pública Telefónica Conmutada (PSTN). Algunos ahorros en el costo son debidos a utilizar una misma red para llevar voz y datos, especialmente cuando los usuarios tienen sin utilizar toda la capacidad de una red ya existente la cual pueden usar para Voz IP sin coste adicional.

#### **Existen otras ventajas para elegir a la telefonía IP:**

- Con Voz IP uno puede realizar una llamada desde cualquier lugar que exista conectividad a Internet.
- La mayoría de los proveedores de VOIP entregan características por las cuales las operadoras de telefonía convencional cobran tarifas aparte. Un servicio de VOIP incluye:
  - Identificación de llamadas.
  - Servicio de llamadas en espera y de transferencia de llamadas
  - Repetir o devolver una llamada
  - Llamada de 3 líneas (three-waycalling).

## 1.4 Estándar Voz IP (H.323)

Definido en 1996 por la UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) proporciona a los diversos fabricantes una serie de normas con el fin de que puedan evolucionar en conjunto.

### Características principales

Por su estructura el estándar proporciona las siguientes ventajas:

- 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 TPV.
  - Proporciona un enlace a la red de telefonía tradicional.

Esta telefonía ha evolucionado tanto, que hasta los 800's que son números no geográficos, pueden llamar a una línea IP.

Lo que anteriormente era una central telefónica con mucha infraestructura, ahora se resume en un software instalable en un pequeño servidor con las mismas funcionalidades.



## CAPÍTULO 2

### 2.1 HISTORIA DEL COOPERATIVA DE AHORRO Y CREDITO IZUMISAKA

La Cooperativa de Ahorro y Crédito Izumisaka, se ha caracterizado por brindar un excelente servicio de atención.

Desde Servicio al Cliente, están siempre listos y dispuestos de servir satisfactoriamente las necesidades de cada estudiante y por supuesto asistirlo hasta en las pequeñas cosas que requiera.

La Cooperativa de Ahorro y Crédito Izumisaka siempre ha estado en constante crecimiento y evolución y con una gran cantidad de años de experiencia, mantiene un espíritu siempre joven y procura siempre estar a la altura de las demandas del mercado.

Es una institución financiera tradicional de Guayaquil, con la mejor y más privilegiada ubicación, en el centro de la ciudad.

Un verdadero trabajo a los usuarios, ya que ellos son quienes le permiten a esta unidad bancaria seguir mejorando día a día, es por eso que abrirán nuevas sucursales para poder brindar esa calidad en la atención que se ha hecho merecedor en estos últimos años.

#### 2.1.1 MISIÓN

“Crear valor a nuestros clientes, accionistas, colaboradores, y a la sociedad, desarrollando propuestas bancarias y financieras, ejecutadas con calidad.”

#### 2.1.2 VISIÓN

“Nos vemos como la marca líder de servicios bancarios y financieros de los ecuatorianos. Estamos presentes en todos y cada uno de sus hogares y en todas y cada una de sus empresas.

Estén donde estén, vayan donde vayan.”



## 2.2 Situación actual de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Izumisaka



Grafico 01.- Cooperativa de Ahorro y Crédito Izumisaka, Matriz.

Nombre de la empresa: Cooperativa de Ahorro y Crédito Izumisaka  
Matriz: Guayaquil, 9 de Octubre 510 y Av. Quito  
Número de sucursales: 2  
Número de centrales: 1

La empresa utiliza líneas externas de CLARO para la intercomunicación entre la matriz y su sucursal en Cuenca, debido a que entrará a operar a principios de año su nueva sucursal en Machala, esto generará un gasto significativo por concepto de llamadas, también presenta falta de comunicación a los clientes en información sobre préstamos, pólizas, etc.



Grafico 02.- Conexión actual de las centrales telefónicas.

Para la transmisión de datos se utiliza un enlace de radio privado, con una velocidad de 5 Mbps, que conecta la matriz en Guayaquil con su sucursal en Cuenca.

En el diseño se muestra también el enlace que se haría con la nueva sucursal de Machala.

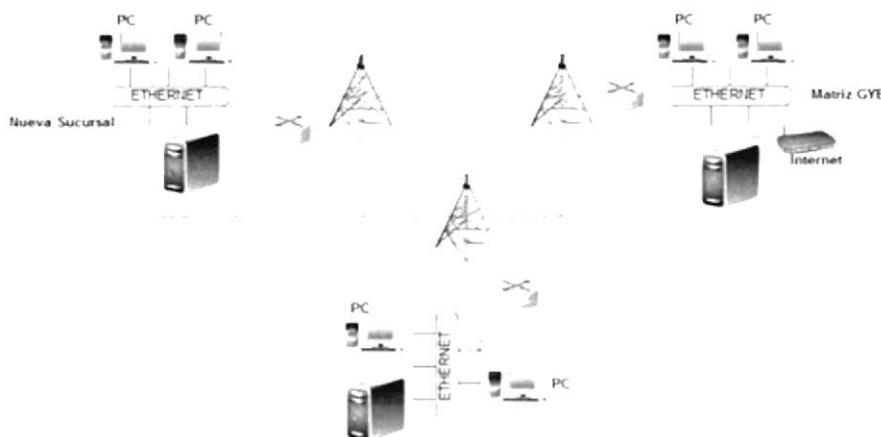


Gráfico 03.-Enlace inalámbrico de datos.

## 2.3 DESCRIPCIÓN DE LAS CENTRALES TELEFÓNICAS ACTUALES

Poseen 2 centrales telefónicas marca Panasonic modelo KX-TES824.



Gráfico 04.- Central telefónica actual.

- Capacidad inicial 3 líneas 8 Ext.
- Capacidad final 8 líneas 24 Ext.
- Capacidad de mensaje en ausencia
- Conferencia tripartida
- Código de cuenta
- Transferencia automática de fax.
- Mensaje de voz integrado(BV)
- Identificador de llamada
- Soporta 4 porteros electrónicos
- Desvió a líneas externas



## CAPITULO 3

### IMPLEMENTACIÓN DE LA TECNOLOGIA VOIP

#### 3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Se implementará la tecnología de voz sobre IP en la La Cooperativa de Ahorro y Crédito IzumisakaMatriz, en la sucursalCuenca y su nueva sucursal Machala.

Se remplazará las centrales telefónicas actuales (Panasonic) por centrales telefónicas Asterisk.



Gráfico 05.- Central telefónica Asterisk (Home).

#### **Servidor Asterisk con Trixbox**

Se usará el sistema Trixbox, que es una distribución del sistema operativo GNU/Linux, basado en CentOS, que tiene la particularidad de ser una central telefónica (PBX) por software basada en la PBX de código abierto Asterisk.

Los protocolos con los cuales trabajan pueden ser SIP, H.323, IAX, IAX2 y MGCP. Trixbox está diseñado para empresas de 2 a 500 empleados. Trixbox viene en una imagen ISO de un servidor de Asterisk pre configurado que hace la instalación y el despliegue más fácil. Después de instalar Trixbox, se tendrá un PBX completamente funcional que podrá ser personalizado de acuerdo a las necesidades propias.



The Open Platform for Business Telephony

Gráfico 06.- LOGOTIPO DE TRIXBOX

## Computadora Servidor

Esta computadora cuenta con las siguientes características:

- Procesador I7 - 3.00 GHz.
- 8Gb de memoria RAM.
- Dos discos duros (de 500 GB y 500 GB respectivamente).
- Sistema operativo Windows 7.
- 1 GB de memoria RAM de video.
- Audio Intel integrado.
- Unidad de CD-ROM y DVD-ROM.
- Tarjeta de red Ethernet 10/100/1000 marca D-Link



Gráfico 07.- Computadora Servidor

### Tarjeta de telefonía

Hace falta una exigencia de hardware adicional para la computadora servidor IP-PBX, esto es la adquisición de una tarjeta de telefonía analógica para conexión con la PSTN. Será la tarjeta analógica marca Sangoma, modelo B600E de 04 FXO más un FXS - Bus PCI Express.



Gráfico 08.- Tarjeta Sangoma

## INNOVACIONES

Se establecerá una conexión directa entre la matriz y las 2 sucursales por medio del enlace de radio privado que existe actualmente, servirá para las llamadas telefónicas entre la matriz y sus agencias, reduciendo así los altos costos de interconexión individual.

Se implementará nuevas terminales telefónicas IP en el respectivo cableado de datos.

La matriz contará con 5 líneas externas de CLARO, las extensiones internas se distribuirán de la siguiente manera:

- 4 teléfonos IP Modelo 7960/14  
Dpto. Auditoría interna  
Dpto. Legal.  
Gerente  
Dpto. Administrativo  
Financiero
- 3 teléfonos IP Modelo Spa841  
Dpto. de Crédito y Cobranzas  
Dpto. Comercial  
Dpto. de Soporte

La sucursal Cuenca contará con 4 líneas externas de Claro, las extensiones internas se distribuirán de la siguiente manera:

- 4 teléfonos IP Modelo 7960/14  
Dpto. Auditoría interna  
Dpto. Legal.  
Gerente  
Dpto. Administrativo  
Financiero
- 3 teléfonos IP Modelo Spa841  
Dpto. de Crédito y Cobranzas  
Dpto. Comercial  
Dpto. de Soporte



La sucursal Machala contará con 2 líneas externas de Claro, las extensiones internas se distribuirán de la siguiente manera:

- 4 teléfonos IP Modelo 7960/14  
Dpto. Auditoría interna  
Dpto. Legal. Gerente  
Dpto. Administrativo Financiero
- 3 teléfonos IP Modelo Spa841  
Dpto. de Crédito y Cobranzas  
Dpto. Comercial  
Dpto. de Soporte

La futura interconexión de voz y datos bajo una misma red será de la siguiente manera:

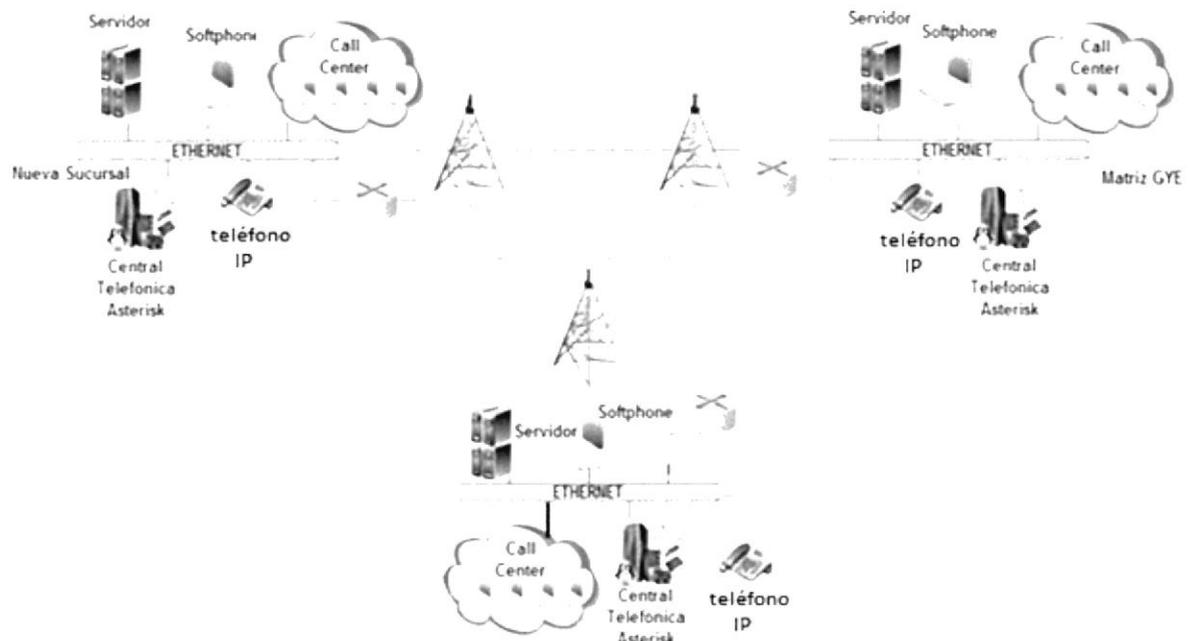


Gráfico 09.- Futura interconexión entre las centrales.

## CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

### Características de llamada

- Sistema de menú en Pantalla ADSI (Interfaz Analógico para presentación de Servicios)
- Receptor de Alarmas Agregar mensaje (AppendMessage)
- Autenticación (Autenticación) Respuesta automatizada
- Listas negras
- Transferencia no supervisada
- Registros de llamada detallados
- Desvío de llamada si la extensión (la extensión (el interno)) está ocupado
- Desvío de llamada si la extensión (el interno) no responde
- Desvío de llamada variable
- Monitorización de llamadas Aparcamiento (estacionamiento) de llamadas
- Encolado de llamadas
- Grabación de llamadas
- Recuperación de llamadas Encaminamiento de llamadas (DID y ANI)
- Escucha de llamadas
- Transferencia de llamadas
- Llamada en espera
- Identificación del llamante (del que llama) Bloqueo de llamante
- Identificación del llamante durante la llamada en espera Tarjetas de llamadas
- Conferencia de voz
- Almacenamiento y recuperación en Base de Datos
- Integración con Base de Datos Marcación por nombre
- Acceso directo al sistema interno (DirectInwardSystem Access (DISA))
- Tonos de llamada distintivos
- Agentes locales y remotos
- Macros
- Música durante la espera
- Reproducción aleatoria o Lineal Control de Volumen
- Marcación predictiva
- Privacidad

- Protocolo de establecimiento abierto (Open Settlement Protocol) (OSP) -
- Entre otras características.

### **Funcionalidades Generales**

- Soporte a Enlaces Digitales RDSI y CAS
- Soporte a Troncales análoga
- Extensiones telefónicas Análogas
- Extensiones telefónicas IP
- Conferencias Múltiples (MeetMe) Ilimitadas
- Música en espera configurable en diversos formatos
- Correo de Voz integrado al Correo Electrónico
- Identificación del llamante en pantalla
- Operadoras Automáticas Ilimitadas
- IVR o Audio Respuesta con conectividad a Bases de Datos
- Lógica de extensiones flexible, con control de llamadas por perfiles
- Call Center con sistemas de supervisión y estadísticas de colas
- Funcionalidad de Tarjeta Prepago
- Soporte a Fax e integración Fax / e-Mail

### **Beneficios como PBX**

- Ampliación del número de anexos sin adquirir otra PBX
- Funcionalidades avanzadas para teléfonos analógicos existentes
- Administración local y remota a través de la Web
- Asignación de categoría de servicios, locales, celulares
- Cantidad ilimitada de anexos y usuarios
- Convergencia de redes, la red de telefonía con la red

### **Beneficios como Servidor Voz IP**

- Disminución de costos en llamadas telefónicas entre sucursales
- Troncalización con otras oficinas (sucursales) o instituciones a "costo cero" en comunicación a través de la línea de comunicación por Internet
- Conexiones remotas a través de autenticación de usuarios
- Encriptación en el momento de conexión y durante toda la comunicación

## **Calidad de Servicio (QoS)**

Se recomienda tener implementado redes virtuales en su red LAN (VLAN), lo cual ayuda a separar la red de datos de la red de Voz o la red de Video, esto permite evitar las tormentas de BROADCAST de la red de datos las que pueden afectar a los paquetes de VOZ

Se debe priorizar los paquetes de Voz en todos los equipos de RED (switches, routers), actualmente existen switches de red Capa 4, los cuales nos aseguran Calidad de Servicio (QoS)

## **ADMINISTRACIÓN Y ESCALABILIDAD**

*Interfaz web de administración.*

Después de ubicar los equipos de red en los lugares aptos y de hacer el cableado estructurado, se necesitará también administrar el servidor Asterisk. Para esto se usará la distribución Trixbox. Trixbox cuenta con el componente llamado FreePBX, éste es el entorno gráfico que facilita la configuración de Asterisk, no a través de la edición de archivos de texto, sino a través de interfaces web amigables.

The screenshot displays the FreePBX administration interface. The browser window is titled 'FreePBX administration - Mozilla Firefox' and shows the URL 'http://10.200.8.90/admin/config.php'. The page header includes the 'FreePBX' logo and navigation links for 'Status', 'Reports', 'Panel', 'Recordings', and 'Help'. Below the header, there is a 'Setup Tools' section and a language dropdown set to 'English'. The main content area is titled 'FreePBX System Status' and is divided into several panels:

- FreePBX Notices:** A list of system notices with expandable details.
- FreePBX Statistics:** A section with bar charts showing 'Internal calls' (3), 'External calls' (0), 'Total active channels' (5), and 'Active queues' (1).
- System Statistics:** A table showing system resource usage:
 

Processor	Load Average	0.90
CPU		3%
Memory	App Memory	42%
	Swap	13%
Disks		49%
	Root	10%
	udev/shm	0%
Networks	eth0 receive	13.14 KB/s
	eth0 transmit	13.73 KB/s
- Server Status:** A table showing the status of various services:
 

Asterisk	OK
Op Panel	Disabled
MySQL	OK
Web Server	OK
SSH Server	OK

At the bottom of the page, the 'FreePBX Freedom to Connect™' logo is visible.

Gráfico 10.- Consola de administración.

## Panel Operador

Trixbox cuenta con la aplicación denominada Flash Operator Panel (FOP), ésta sirve para la monitorización de Asterisk, tipo operadora accesible desde la Web. FOP es una aplicación tipo switchboard capaz de mostrar información en tiempo real de lo que sucede en las extensiones, troncales, colas de Call center y otras funciones de Asterisk.

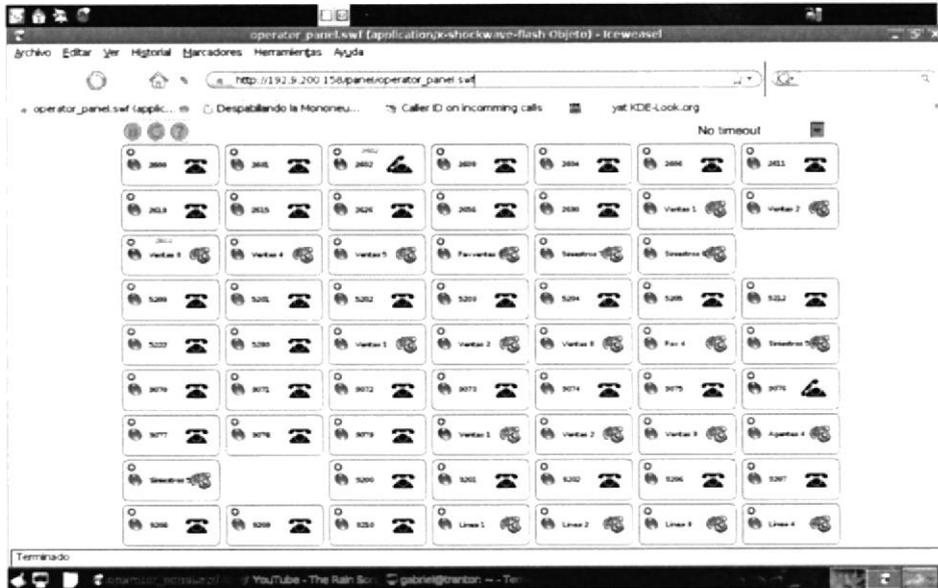


Gráfico 11.- Flash Operator Panel.

Las extensiones mostrarán un detalle como el siguiente:

- Número de Extensión.
- Nombre del Propietario de la Extensión.
- Icono de estado libre (verde), y en uso (rojo).
- Icono de Mensajes de Voz.
- Cronómetro de duración de la llamada.
- Identificador de llamante para llamadas entrantes.
- Número marcado para llamada saliente.

Extensions		
100 : Indira Vilafano 9117	00 00:19	
114 : Aida Gutierrez 9117	00 00:30	
115 : Humberto Cadavid 9117	00 00:38	
117 : Marina Fama		
120 : Armando Maestro 9117	00 00:49	
121 : Dairo Cervantes 9117	00 00:31	
122 : Julio Jessurun		
123 : Jorge Trillos		
124 : Aldo Fama 124	00 00:01	
128 : Almacen		
130 : Julio Casa		
131 : Bogota Swg		

Gráfico 12.- Detalle de extensiones activas con FOP.

### 3.3 DESCRIPCIÓN DE OTROS EQUIPOS A INSTALAR

#### Teléfono IP



Gráfico 13.- Teléfono IP Modelo 7960/14

- Teléfono Ejecutivo.
- Alto nivel de tráfico telefónico.
- Seis líneas: que pueden usarse para directorio, discado rápido o llamada en espera.
- Amplia pantalla que presenta servicios e información de llamadas.
- Tecla de ayuda "on-line" para servicios del equipo.
- 24 ring-tones seleccionables por el usuario.
- Manos libre.
- Ángulo ajustable para cambio de posición.



Gráfico 14.- Teléfono IP Modelo Spa841

- Posee un avanzado proceso de señalización digital para asegurar la alta fidelidad de sonido.
- Avanzado en el control de pérdida de paquetes y retraso de la señal.

- Soporta comunicación full-duplex, cancelación de eco acústico, control de volumen, correo de voz con indicador, descargas de tonos, redial y call log.
- Soporta suppression de silencio, VAD (Voice Activity Detection), CNG (Comfort Noise Generation), Line Echo Cancellation (G.168), and AGC (Automatic Gain Control).

### **Router Cisco ADSL 877W**



Gráfico 16.- Router Cisco ADSL 877 W

- Conexión segura a Internet mediante un cortafuego de inspección dinámica.
- Soporte IPSec VPN para oficinas de menor tamaño.
- Sistema de prevención de intrusiones y soporte antivirus por medio del Network Admission Control (NAC).
- Un conmutador LAN de 4 puertos con PoE opcional.
- Soporte IPv6.
- Soporte VLAN (creación de LANs virtuales).
- Conexiones inalámbricas seguras por medio de la opción WLAN 802.11b/g.
- Instalación y mantenimiento sencillos y rápidos, también desde el exterior con el Cisco Security Device Manager

### **Switches Cisco Catalyst Express 520**

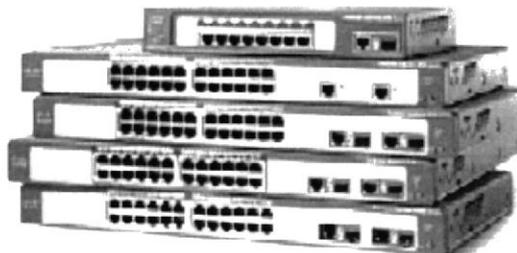


Gráfico 17.- Switches Cisco Catalyst Express 520

- Anchura: 44.5 cm.
- Profundidad: 36.6 cm.
- Altura: 4.4 cm.
- Peso: 5.5 kg.
- Memoria RAM: 32 MB.
- Memoria Flash: 16 MB Flash.
- 24 puertos 10/100 con acceso a PoE.
- 2 puertos 10/100/1000BASE-T o puertos SFP para la conectividad al servidor.

### 3.4 PRESUPUESTO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

<b>Equipo</b>	<b>Valor unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Total</b>
Teléfonos IP Modelo Spa841	125,00	12	1.500,00
Teléfonos IP Modelo 7960/14	100,00	9	900,00
Implementación de centrales	6.000,00	1	6.000,00
		<b>TOTAL</b>	<b>8.400,00</b>

Tabla 1.-Presupuesto

## CONCLUSIONES

Analizando el presente proyecto podemos indicar lo siguiente.

- Con la implementación del sistema se facilitará la intercomunicación entre la matriz y sus 2 sucursales, mejorando las comunicaciones entre sí, como la voz viajará por redes IP y siendo este sistema más fiable, mejorará la señal de la voz por ende no se presentará mayor interrupciones en las comunicaciones.
- Este sistema les ayudará a conseguir un ahorro significativo de tiempo y dinero, debido a que las llamadas entre la matriz y dos sucursales se realizarán mediante el enlace de radio y no se utilizarán las troncales.

## RECOMENDACIONES

Con la implementación del sistema se recomienda lo siguiente:

- Capacitar al personal que va a administrar y a utilizar los equipos, para su respectivo manejo y mantenimiento de los mismos, así evitamos futuros inconvenientes con los huéspedes y con el personal encargado del hotel.
- Tener medidas de seguridad eléctricas para el sistema de comunicación.
- El cuarto donde se encontraran los equipos debe ser un lugar lejos de la humedad, se debe tener central de aire acondicionado, para evitar el calentamiento y las futuras fallas de los equipos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Todo sobre Voz IP  
<http://www.telefoniavozip.com/>  
25 de Julio del 2012
- Página principal de Trixbox  
<http://www.trixbox.org/>  
25 de Julio del 2012
- Asterisk – Central Telefónica PBX  
<http://www.solotecperu.com/spsac/asterisk-central-telefonica-pbx>  
25 de Julio del 2012
- Modelos de Teléfonos  
[http://www.telefoniaip.uchile.cl/capacitacion\\_modelos.htm](http://www.telefoniaip.uchile.cl/capacitacion_modelos.htm)  
<http://www.voipe.com.ec/>  
25 de Julio del 2012
- Configuración de Servidor Asterisk  
[http://jalapalug.slg.org/web/index.php?option=com\\_content&view=article&id=70:configuracion-de-un-servidor-vozip-con-asteriskhome&catid=28:instalaciones-y-configuraciones-de-gnulinux&Itemid=41](http://jalapalug.slg.org/web/index.php?option=com_content&view=article&id=70:configuracion-de-un-servidor-vozip-con-asteriskhome&catid=28:instalaciones-y-configuraciones-de-gnulinux&Itemid=41)  
25 de Julio del 2012
- Productos Cisco  
<http://www.cisco.com/>  
25 e Julio del 2012
- Todo sobre Asterisk  
<http://www.asteriskcr.com/>  
25 de Julio del 2012