

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL
Carrera de Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones



TEMA:

IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA DE VOZ SOBRE INTERNET
(VOIP) BASADO EN SOFTWARE LIBRE PARA LA EMPRESA PROVEEDORA DE
INTERNET SPEEDY COM CIA LTDA.

Trabajo de graduación modalidad Pasantía presentada como requisito previo a la obtención del Título de Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones.

AUTOR: Santiago Daniel Tirado Cárdenas

DIRECTOR: Ing. David Guevara

Ambato – Ecuador

Septiembre / 2009

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el tema:

“IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA DE VOZ SOBRE INTERNET (VOIP) BASADO EN SOFTWARE LIBRE PARA LA EMPRESA PROVEEDORA DE INTERNET SPEEDY COM CIA LTDA.”, de Santiago Daniel Tirado Cárdenas, estudiante de la Carrera de Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, Universidad Técnica de Ambato, considero que dicho informe investigativo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Grado, que el Honorable Consejo Directivo designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Ambato, Septiembre 2009

EL TUTOR

Ing. David Guevara

AUTORÍA

El presente trabajo de investigación “IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA DE VOZ SOBRE INTERNET (VOIP) BASADO EN SOFTWARE LIBRE PARA LA EMPRESA PROVEEDORA DE INTERNET SPEEDY COM CIA LTDA.”, es absolutamente original, auténtico y personal, en tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se pretenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, Septiembre 2009

Santiago Daniel Tirado Cárdenas

1803736568

APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA

La Comisión Calificadora del presente trabajo de graduación conformada por los señores docentes, Ing. Julio Cuji e Ing. Iván Aldaz , aprueban el presente trabajo de graduación titulado IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA DE VOZ SOBRE INTERNET (VOIP) BASADO EN SOFTWARE LIBRE PARA LA EMPRESA PROVEEDORA DE INTERNET SPEEDY COM CIA LTDA., presentada por el señor Santiago Daniel Tirado Cárdenas,; de acuerdo al Art. 57 del Reglamento de Graduación para obtener el título Terminal del tercer nivel de la Universidad Técnica de Ambato.

.....

Ing. Alexis Sánchez Miño

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

.....

Ing. Julio Cuji

DOCENTE CALIFICADOR

.....

Ing. Iván Aldaz

DOCENTE CALIFICADOR

DEDICATORIA

Para mi familia que me ha apoyado en todo lo que he necesitado en todos los años de educación, y en el apoyo moral cuando existían situaciones difíciles de enfrentar.

AGRADECIMIENTO

A mis padres por su apoyo total en mis estudios, y a los educadores que en el transcurso de toda la carrera impartieron su conocimiento para el desarrollo de mis capacidades como profesional.

INDICE

PRELIMINARES

CARATULA.....	i
APROBACION DEL TUTOR.....	ii
AUTORIA.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
RESUMEN EJECUTIVO.....	vi
INTRODUCCION.....	vii

CAPITULO I

EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACION

1.1	Tema de investigación.....	1
1.2	Planteamiento del problema.....	1
1.2.1	Preguntas directrices.....	3
1.2.2	Delimitación del problema.....	3
1.3	Justificación.....	4
1.4	Objetivos.....	4
1.4.1	Objetivo General.....	4
1.4.2	Objetivo Específico.....	4

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1	Antecedentes Investigativos.....	5
2.2	Fundamentación legal.....	5
2.2.1	Regulación legal de la producción y distribución de software.....	5
2.2.2	Regulación legal sobre sistemas Bypass, Callback y VoIP.....	6
2.3	Categorías Fundamentales.....	6

EL ESTANDAR VOIP - VOZ SOBRE IP.....	6
Direccionamiento.....	8
Señalización.....	8
Compresión de voz.....	8
Transmisión de voz.....	9
Gateway de Voz sobre IP.....	11
Requerimientos de una red para soportar VoIP.....	11
IAX2.....	12
MGCP.....	12
Skinny Client Control Protocol o SCCP.....	13
Cron.....	13
Asterisk.....	14
Contestación automática de llamada.....	15
Transferencia atendida de llamadas.....	16
Opción de No Molestar.....	16
Parqueo de llamadas.....	16
Monitoreo y Grabación de llamadas.....	17
Buzón de Mensajes de Voz (<i>VoiceMail</i>).....	17
Conferencias.....	18
Reportación de número marcados.....	19
Colas de Atención.....	19
Llamada en espera.....	19
Identificador de llamante.....	20
Listado interactivo del directorio de extensiones.....	20
Interactive Voice Response (IVR).....	20
Mensajería instantánea.....	21

Openfire.....	21
Jabber.....	22
LDAP.....	22
JAVA.....	22
Parámetros de configuración.....	22

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1 Enfoque.....	24
3.2 Modalidad de la investigación.....	24
3.3 Nivel de Investigación.....	24
3.4 Población y Muestra.....	25
3.4.1 Población.....	25
3.4.2 Muestra.....	25
3.5 Operacionalización de variables.....	26
3.5.1 Plan de recolección de Información.....	26
3.6 Procesamiento y Análisis de la información.....	26
3.6.2 Plan de análisis de interpretación de los resultados.....	27

CAPITULO IV

ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

Análisis e interpretación de resultados.....	28
Análisis de factibilidad económica.....	32
Análisis de factibilidad Técnico.....	34

CAPITULO V

CONCLUSIONES	36
---------------------------	----

RECOMENDACIONES	37
------------------------------	----

CAPITULO VI

PROPUESTA.....	39
BIBLIOGRAFIA.....	44
ANEXOS.....	44

RESUMEN EJECUTIVO

En el presente informe se muestra la implementación de una central de voz sobre internet basada en software libre de Linux para la red interna de la empresa SpeedyCom.

Las aplicaciones que se permitirán a través de la central para la red interna están orientadas a brindar comunicación por voz, video y mensajería instantánea, con la finalidad de otorgar nuevos servicios y respaldar a la central existente en la empresa cuando esta colapse.

La implementación y puesta en marcha de este proyecto está dirigida particularmente a la red interna de la empresa y a los directivos o jefes de la misma.

Actualmente la Compañía cuenta con una central telefónica, la cual no provee servicios de mensajería instantánea, video llamadas, grabaciones de llamadas, backup automático, los cuales son importantes para mayor control y seguridad dentro de las funciones de la empresa, por lo que se propone la utilización del software Elastix de licencia GPL, el cual además de tener todas las bondades de las que carece la actual central tiene propiedades de actualización y aplicaciones de software.

En este informe también se realizó un análisis de factibilidad técnica y económica, los cuales muestran como se implementó el proyecto y la inversión necesaria para la adquisición de los equipos y como la central significara un ahorro económico en los gastos de la empresa a mediano plazo.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

Tema:

Implementación de una central telefónica de voz sobre internet (VoIP) basado en software libre para la empresa proveedora de internet SPEEDY COM CIA LTDA.

1.1 Planteamiento del problema

1.1.1 Contextualización

Actualmente la evolución de las telecomunicaciones ha conllevado cambios en la forma de comunicarse entre ciudades, familias o empresas, desde la básica telefonía convencional hasta dar paso a la telefonía a través de internet.

La implementación de un proyecto de este tipo, amplía la variedad de servicios del proveedor de servicios de internet (ISP), facilitando la comunicación interna de la empresa como con el mundo exterior a través de los proveedores del servicio de telefonía convencional y móvil.

Lo anterior también repercutiría a la provincia de Tungurahua, clientes actuales y venideros de la Empresa Proveedora del Servicio SPEEDY COM CIA LTDA y particularmente a las instalaciones internas de la misma, ofreciendo un servicio transparente que satisface las necesidades del usuario.

Análisis crítico

El área de comunicaciones de la empresa proveedora del servicio de internet solo consta de una central propia que integra la mayor parte de las necesidades internas de la empresa y cuyas limitaciones provocan gastos considerables para la ampliación de más extensiones para uso interno y la compra de nuevas centrales para el servicio a clientes.

Debido a lo anteriormente expuesto la central implementada en el ISP, permite comunicar a los usuarios internos entre si como con líneas externas, pero si se necesita expandir la actual red se necesitarían más gastos por implementación de nuevas tarjetas que soporten dicha expansión, con el gasto implícito que por actualización de software conllevaría.

La implementación de un sistema que supla las futuras deficiencias del sistema actual beneficiaría directamente a la empresa, y por ende a los clientes que contarán con un servicio nuevo de acuerdo a las necesidades globales.

1.1.2 Prognosis

Si determinadas circunstancias impidieran resolver el problema de actualizar la central de VoIP sería imposible minimizar los costos en cuanto a llamadas, y ahorrar en la adquisición de nuevo software, cuya solución conllevaría a mayores gastos producidos por la compra y actualización de nuevo software, así como de la compra de equipos compatibles con dicho software.

1.2 Formulación del problema

La falta de un sistema basado en software libre ha desembocado en un estancamiento en la actualización de servicios y la migración de sistemas más robustos en telefonía IP.

La implementación de una central de VoIP basado en software libre, permitirá a la empresa proveedora de internet SPEEDY COM CIA LTDA, mejorar la atención al

cliente por medio de las comunicaciones y servicio al cliente, así como de extender el servicio a clientes que requieran de este tipo de servicio, y preveer el problema.

1.2.1 Preguntas directrices

¿Por qué es necesario un sistema de VoIP basado en software libre para la comunicación interna de la empresa SPEEDY COM CIA LTDA y los clientes?

¿Por qué actualizar la central de voz sobre internet?

¿Por qué otro sistema de VoIP?

¿Qué beneficios económicos representaría la implementación de una central de VoIP?

1.2.2 Delimitación del problema

La central de voz sobre internet basado en software libre, cuya matriz se encuentra en la ciudad de Ambato, permitirá suplir las actuales deficiencias futuras del sistema actual, comunicando a los usuarios internos y clientes de forma gratuita, así como minorar los costos por ampliación de nuevos usuarios y actualización del software.

1.3 Justificación

En la actualidad es necesario investigar y desarrollar sistemas de comunicación que optimicen una o más tareas en una determinada área tal como es la de comunicaciones en una empresa, dicho sistema debe ser mejor con respecto a los ya utilizados, es decir más novedoso, eficiente, práctico y económico, a pesar de la significativa inversión que podría representar, además de cubrir perfectamente las necesidades de sus usuarios con la posibilidad de mejorarlo o expandirlo.

Esta investigación permitirá desarrollar un nuevo sistema de comunicación para departamentos de empresas a través de la transmisión de voz, esto incluye telefonía convencional y telefonía móvil.

Los resultados de este proyecto se reflejarán en el incremento de las utilidades anuales de la empresa, en la optimización de tiempo y mejoramiento del servicio en cuanto a soporte técnico, compras y ventas.

Sistemas similares ya han sido implantados en universidades, empresas de gran escala y por ultimo hogares.

1.4 Objetivos de la investigación

1.4.1 Objetivo general

Implementación de una central telefónica de voz sobre internet (VoIP) basado en software libre para la empresa proveedora de internet SPEEDY COM CIA LTDA.

1.4.2 Objetivos específicos

- Evaluar una central de voz sobre internet VoIP que permitan la comunicación de la central con las operadoras de telefonía convencional y móvil.
- Implementar la central con las interfaces de comunicación.
- Proyectar los beneficios económicos que resultarían de la implementación de este proyecto.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes Investigativos

Previa la investigación realizada en la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial de la Universidad Técnica de Ambato, se puede manifestar que existen proyectos similares de pasantía similar al tema escogido con la empresa SPEEDY COM CIA LTDA.

2.2 Fundamentación legal

2.2.1 Regulación legal de la producción y distribución de software

El termino propiedad intelectual tiene varias acepciones según el contexto y quien lo utiliza. Hoy día se utiliza en muchos foros para agrupar distintos privilegios que se otorgan sobre bienes intangibles con valor económico. Entre ellos podemos destacar los de copyright (derechos de autor) y similares, que protegen de la copia no autorizada los trabajos literarios o artísticos, programas de ordenador, recopilaciones de datos, diseños industriales, etc.; las marcas, que protegen símbolos; las indicaciones geográficas, que protegen denominaciones de origen; los secretos industriales, que respaldan la ocultación de información; y las patentes, que otorgan monopolios temporales sobre invenciones a cambio de desvelarlas.

Sin embargo en muchas tradiciones legales, entre ellas la hispana, se distingue entre la propiedad intelectual, que se refiere exclusivamente a los derechos de autor y la propiedad industrial, que abarca las figuras restantes. En cualquier caso, la legislación que

se aplica en todos estos aspectos es una de la más coordinada en prácticamente todo el mundo. Por un lado la OMPI (Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, WIPO según sus siglas en inglés) promueve ambos tipos de propiedad en todos sus aspectos. Por otro, el acuerdo TRIPS (aspectos comerciales de la propiedad intelectual) establece unos mínimos de protección y obliga a todos los países miembros de la OMC (Organización Mundial del Comercio, WTO) a desarrollarlos en unos ciertos plazos que dependen del nivel de desarrollo del país.

2.2.2 Regulación legal sobre sistemas Bypass, Callback y VoIP

En cuanto a los sistemas de Bypass se utilizan centrales internacionales y nacionales en conjunto con enlaces satelitales no autorizados para evitar el cobro de las llamadas internacionales y ser facturadas como llamadas locales, también se encuentra en existencia el sistema Callback que utiliza puramente como enlace el internet, cuyo propósito es el mismo que el del Bypass para llamadas internacionales, contrastando con el sistema de VoIP interno para una empresa cuya finalidad es la comunicación en la intranet y enlazar teléfonos convencionales o teléfonos IP a líneas autorizadas, para llamadas convencionales.

2.3 Categorías Fundamentales

EL ESTANDAR VOIP - VOZ SOBRE IP

Realmente la integración de la voz y los datos en una misma red es una idea antigua, pues desde hace tiempo han surgido soluciones desde distintos fabricantes que, mediante el uso de multiplexores, permiten utilizar las redes WAN de datos de las empresas (típicamente conexiones punto a punto y frame-relay) para la transmisión del tráfico de voz. La falta de estándares, así como el largo plazo de amortización de este tipo de soluciones no ha permitido una amplia implantación de las mismas.

Es innegable la implantación definitiva del protocolo IP desde los ámbitos empresariales a los domésticos y la aparición de un estándar, el VoIP, no podía hacerse esperar. La

aparición del VoIP junto con el abaratamiento de los DSP's (Procesador Digital de Señal), los cuales son claves en la compresión y descompresión de la voz, son los elementos que han hecho posible el despegue de estas tecnologías. Para este auge existen otros factores, tales como la aparición de nuevas aplicaciones o la apuesta definitiva por VoIP de fabricantes como Cisco Systems o Nortel-Bay Networks. Por otro lado los operadores de telefonía están ofreciendo o piensan ofrecer en un futuro cercano, servicios IP de calidad a las empresas.

Por lo dicho hasta ahora, vemos que nos podemos encontrar con tres tipos de redes IP:

Internet. El estado actual de la red no permite un uso profesional para el tráfico de voz.

Red IP pública. Los operadores ofrecen a las empresas la conectividad necesaria para interconectar sus redes de área local en lo que al tráfico IP se refiere. Se puede considerar como algo similar a Internet, pero con una mayor calidad de servicio y con importantes mejoras en seguridad. Hay operadores que incluso ofrecen garantías de bajo retardo y/o ancho de banda, lo que las hace muy interesante para el tráfico de voz.

Intranet. La red IP implementada por la propia empresa. Suele constar de varias redes LAN (Ethernet conmutada, ATM, etc.) que se interconectan mediante redes WAN tipo Frame-Relay/ATM, líneas punto a punto, RDSI para el acceso remoto, etc. En este caso la empresa tiene bajo su control prácticamente todos los parámetros de la red, por lo que resulta ideal para su uso en el transporte de la voz.

Debido a la ya existencia del estándar H.323 del ITU-T, se decidió que H.323 fuera la base del VoIP. De este modo, la VoIP debe considerarse como una clarificación del H.323, de tal forma que en caso de conflicto, y a fin de evitar divergencias entre los estándares, se decidió que H.323 tendría prioridad sobre la VoIP. La VoIP tiene como principal objetivo asegurar la interoperabilidad entre equipos de diferentes fabricantes, fijando aspectos tales como la supresión de silencios, codificación de la voz y direccionamiento, y estableciendo nuevos elementos para permitir la conectividad con la infraestructura telefónica tradicional.

La VoIP/H.323 comprende a su vez una serie de estándares y se apoya en una serie de protocolos que cubren los distintos aspectos de la comunicación:

Direccionamiento:

“RAS (Registration, Admission and Status). Protocolo de comunicaciones que permite a una estación H.323 localizar otra estación H.323 a través del Gatekeeper.

DNS (Domain Name Service). Servicio de resolución de nombres en direcciones IP con el mismo fin que el protocolo RAS pero a través de un servidor DNS”¹

Señalización:

Q.931 Señalización inicial de llamada

H.225 Control de llamada: señalización, registro y admisión, y paquetización / sincronización del stream (flujo) de voz.

H.245 Protocolo de control para especificar mensajes de apertura y cierre de canales para streams de voz.

Compresión de Voz:

Codecs utilizados para transmisión de voz de los cuales se clasifican en:

- Requeridos: G.711 y G.723

¹ Comunicaciones unificadas con Elastix; www.elastix.org

- Opcionales: G.728, G.729 y G.722”

Transmisión de Voz:

UDP. La transmisión se realiza sobre paquetes UDP, pues aunque UDP no ofrece integridad en los datos, el aprovechamiento del ancho de banda es mayor que con TCP.

RTP (Real Time Protocol). Maneja los aspectos relativos a la temporización, marcando los paquetes UDP con la información necesaria para la correcta entrega de los mismos en recepción.

Establecimiento de llamada y Control					
Direccionamiento			presentación		Direccionamiento
RAS(H.225)		DNS	Compresión de audio G.711 o G723	DTMF	
RTP/RTCP		H.245	Q.931 (H.225)	DNS	
Transporte UDP			Transporte TCP		
Red IP					
Enlace					
Físico					

Figura1; establecimiento de llamada y control; paquetes de datos y capas en las que trabaja voz sobre internet.

Fuente: Comunicaciones unificadas con Elastix; www.elastix.org

RTCP (Real Time Control Protocol). Se utiliza principalmente para detectar situaciones de congestión de la red y tomar, en su caso, acciones correctoras.

Actualmente se puede partir de una serie de elementos ya disponibles en el mercado y que, según diferentes diseños, permitirán construir las aplicaciones VoIP. Estos elementos son:

Teléfonos IP, Adaptadores para PC, Hubs Telefónicos, Gateways (pasarelas RTC / IP), Gatekeeper, Unidades de audioconferencia múltiple (MCU Voz), Servicios de Directorio.

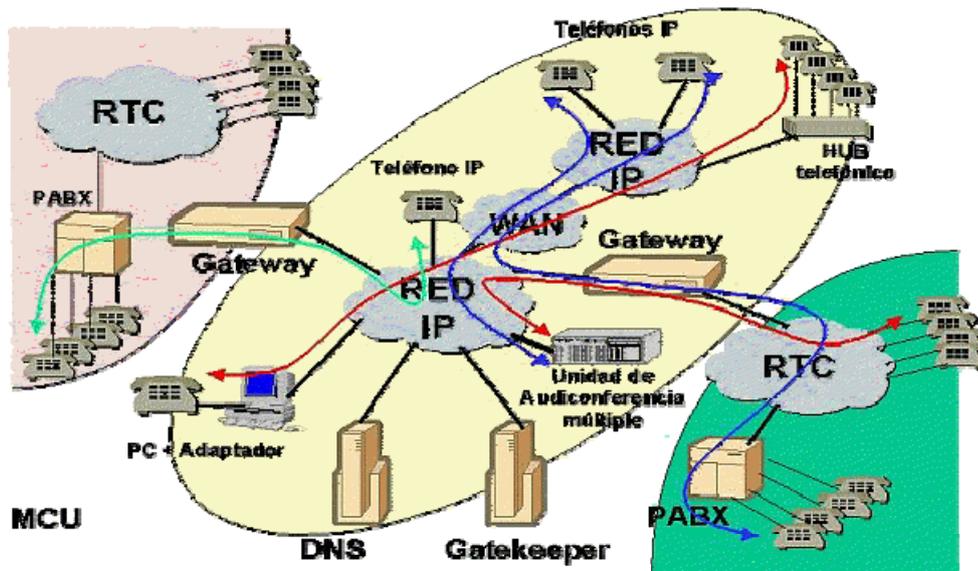


Figura2; Esquema general de una central IP

Fuente: Comunicaciones unificadas con Elastix; www.elastix.org

El Gatekeeper es un elemento opcional en la red, pero cuando está presente, todos los demás elementos que contacten dicha red deben hacer uso de aquel. Su función es la de gestión y control de los recursos de la red, de manera que no se produzcan situaciones de saturación de la misma.

El Gateway es un elemento esencial en la mayoría de las redes pues su misión es la de enlazar la red VoIP con la red telefónica analógica o RDSI. Podemos considerar al Gateway como una caja que por un lado tiene un interface LAN y por el otro dispone de uno o varios de los siguientes interfaces:

FXO. Para conexión a extensiones de centralitas ó a la red telefónica básica.
FXS. Para conexión a enlaces de centralitas o a teléfonos analógicos.
BRI. Acceso básico RDSI
PRI. Acceso primario RDSI
G703/G.704. Conexión específica a centralitas a 2 Mbps.

Tabla1; Interfaces de comunicación de voz sobre internet.

Fuente: Comunicaciones unificadas con Elastix; www.elastix.org

Los distintos elementos pueden residir en plataformas físicas separada, o nos podemos encontrar con varios elementos conviviendo en la misma plataforma. De este modo es bastante habitual encontrar juntos Gatekeeper y Gateway. También podemos ver en la figura 1 cómo Cisco ha implementado las funciones de Gateway en el router.

Gateway de Voz sobre IP

Las pasarelas de interconexión en este contexto son básicamente dispositivos lógicos, aunque también pueden ser, y de hecho son, dispositivos físicos, que tienen una serie de atributos que caracterizan el volumen y tipos de servicios que pueden proveer, por ejemplo:

- “- El número de puertos que tiene (igual al número máximo de llamadas simultáneas) y la velocidad del enlace de acceso.
- Protocolos de señalización soportados, tanto relativos a redes de VoIP como relativos a redes SCN.
- Codecs de voz utilizados.
- Algoritmos de encriptado que soporta.
- Rango de direccionado, que es el rango o abanico de números telefónicos que a su través se tiene acceso en la GSTN desde la red IP. En relación con la tarificación, este rango de direccionado puede o no estar fraccionado.”²

Requerimientos de una red para soportar VoIP

A continuación se mencionan aspectos importantes que se deben tener en la red IP para implantar este servicio en tiempo real:

El costo de servicio debe estar basado en el enrutamiento para las redes IP.

² Comunicaciones Unificadas con Elastix; www.elastix.org

Donde se conecta con la red pública conmutada un interruptor de telefonía IP debe soportar el protocolo del Sistema de Señalización 7 (SS7). SS7 se usa eficazmente para fijar llamadas inalámbricas y con línea en la PSTN y para acceder a los servidores de bases de datos de la PSTN. El apoyo de SS7 en interruptores de telefonía IP representa un paso importante en la integración de las PSTN y las redes de datos IP.

Se debe trabajar con un comprensivo grupo de estándares de telefonía (SS7, H.323, IAX, MGCP) para que los ambientes de telefonía IP y PBX/PSTN/ATM vídeo y Gateway telefónica puedan operar en conjunto en todas sus características.

IAX2

Permite manejar una gran cantidad de *códecs* y un gran número de *streams*, lo que significa que puede ser utilizado para transportar virtualmente cualquier tipo de dato.

Esta capacidad lo hace muy útil para realizar videoconferencias o realizar presentaciones remotas.

MGCP

MGCP, Media Gateway Control Protocol, es un protocolo interno de VoIP cuya arquitectura se diferencia del resto de los protocolos VoIP por ser del tipo cliente – servidor. Un gateway tradicional, cumple con la función de ofrecer conectividad y traducción entre dos redes diferentes e incompatibles como lo son las de Conmutación de Paquetes y las de Conmutación de Circuitos. En esta función, el gateway realiza la conversión del flujo de datos, y además realiza también la conversión de la señalización, bidireccionalmente.

Skinny Client Control Protocol o SCCP

“Se define como un conjunto de mensajes entre un cliente ligero y el CallManager. Ejemplos conocidos de clientes ligeros son los de la serie Cisco 7900 de teléfonos IP como el Cisco 7960, Cisco 7940 y el Cisco 7920 802.11b wireless . Skinny es un protocolo ligero que permite una comunicación eficiente con un sistema Cisco Call Manager. El Call Manager actúa como un proxy de señalización para llamadas iniciadas a través de otros protocolos como H.323, SIP, RDSI o MGCP.

Un cliente skinny utiliza TCP/IP para conectarse a los Call Managers en un cluster. Para el tráfico de datos (flujo de datos de audio en tiempo real) se utiliza RTP/UDP/IP]. SCCP es un protocolo basado en estímulos y diseñado como un protocolo de comunicación para puntos finales hardware y otros sistemas embebidos, con restricciones de procesamiento y memoria significativas.”³

Cron

Cron es el nombre del programa que permite a usuarios Linux/Unix ejecutar automáticamente comandos o scripts (grupos de comandos) a una hora o fecha específica.

En cron se utilizan los siguientes directorios:

- cron.hourly
- cron.daily
- cron.weekly
- cron.monthly

³ Comunicaciones Unificadas con Elastix; www.elastix.org

Cron también utiliza un script que le dice a los directorios y sus scripts, cuando deben ejecutarse las ordenes configuradas, con el siguiente formato:

```
"# run-parts
* * * * * root run-parts /etc/cron.hourly
* * * * * root run-parts /etc/cron.daily
* * * * 0 root run-parts /etc/cron.weekly
* * * * * root run-parts /etc/cron.monthly" 4
```

De los cuales siguiendo el orden de los asteriscos se tiene la siguiente disposición:

- Minuto
- Hora
- Día del mes
- Mes
- Día de la semana

Asterisk

“Asterisk es un software de central telefónica con capacidad para voz sobre IP que es distribuido bajo licencia libre, cuyas características más importantes se enlista a continuación:

- Contestación Automática de Llamadas
- Transferencia de Llamadas
- Opción de No Molestar
- Parqueo de Llamadas
- Contestación de una llamada a una extensión remota
- Monitoreo y Grabación de Llamadas
- Voicemail

⁴ Comunicaciones Unificadas con Elastix; www.elastix.org

- Conferencias
- Reportación de Llamadas
- Colas de atención
- Llamada en espera
- Identificador de Llamante
- Bloqueo por llamante identificado
- Recepción de Fax
- Listado Interactivo del directorio de extensiones
- Interactive Voice Response (IVR)
- Música en espera
- Manejo de comportamiento por tiempo (Time Conditions)
- Follow me”⁵

Contestación automática de llamada

Asterisk provee la facilidad de configurar una contestadora automática que ayuda al manejo del flujo de llamadas entrantes contestándolas automáticamente sin necesidad de una operadora en vivo. Diseñado para empresas que reciben altos flujos de llamadas o que no poseen personal necesario para manejar un alto tráfico de llamadas entrantes.

La contestadora responde a los dígitos marcados por el teclado de la persona que llama, enruta las llamadas a extensiones específicas, provee acceso a información pregrabada y toma mensajes 24 horas al día.

Transferencia de llamadas Existen dos métodos para transferir llamadas: transferencias desatendidas y transferencias atendidas.

⁵ Asterisk; The future of Telephony; www.scribd.com

Transferencia atendida de llamadas

Este método es el usual, es decir, la llamada que se está atendiendo, es transferida a una extensión, en donde primero la extensión a la cual es transferida contesta, el usuario hace la presentación de la llamada y cuelga su extensión, en este caso la llamada queda conectada a la nueva extensión.

Si la nueva extensión no desea que se le transfiera la extensión, simplemente el usuario deberá colgar su teléfono, en cuyo caso, la llamada será nuevamente conectada a la extensión original. Mientras el proceso de transferencia se completa, el llamante de la llamada externa escuchará la música “Music On Hold”. Para realizar una transferencia atendida se debe digitar un código predeterminado. En ese momento un mensaje pedirá que se digite la extensión donde desea transferir la llamada, una vez discada dicha extensión, se escuchará el ringeado de la llamada hacia la nueva extensión y se podrá establecer una comunicación preliminar con esta extensión que después será contestada.

Opción de No Molestar

Esta opción permite a cualquier usuario configurar su extensión para que no reciba llamadas por un período que él crea conveniente. Cualquier llamada entrante a esta extensión será ruteada automáticamente al buzón de correos de la misma.

Para habilitar la opción de No Molestar y para deshabilitar esta opción, en el teclado del teléfono deberá digitarse los respectivos códigos predeterminados.

Parqueo de llamadas

El parqueo de llamadas permite al usuario que recibe una llamada, enviar su llamada a un cuarto de parqueo, para volver a atenderla desde otra extensión. Este tipo de acción es útil en el siguiente ejemplo. Suponiendo que el administrador de la red recibe una llamada a su extensión ubicada en su escritorio, y esta requiere que él se ubique de frente en un

servidor que se encuentra tres pisos más arriba, y no sabe si alguien podrá atender la llamada en el teléfono ubicado en el cuarto de equipos para que pueda hacer la transferencia normal de la llamada. En este caso, la opción es enviar la llamada a un cuarto temporal, donde mientras tanto el llamante escuchará la música en espera configurada, hasta que el administrador llegue al cuarto de equipos y vuelva a tomar la llamada.

En la central telefónica, para enviar la llamada actual para un cuarto de parqueo, transfiera la llamada a una extensión predefinida, utilizando el carácter predeterminado para transferir. Un vez digitada la extensión, usted escuchará el número de extensión que deberá marcar desde el otro teléfono para volver a recuperar la llamada. La llamada quedará en espera por un lapso máximo de 2 minutos. Mientras la llamada esta parqueada, el que está llamando escuchará la música configurada como Music on Hold.

Monitoreo y Grabación de llamadas

Esta característica de Asterisk permite dar seguimiento a las llamadas, por ejemplo para fines de control de calidad del desenvolvimiento de los operadores telefónicos o de los agentes de ventas. Para esto existe la facilidad de que a través de la digitación de un código predeterminado se ejecute un comando que permita escuchar en línea la conversación sostenida desde cualquier de las extensiones. Adicionalmente existe la facilidad de grabar las conversaciones de cualquier extensión en forma aleatoria ó programada previamente. Estas grabaciones se almacenarán en el disco duro del servidor Asterisk para su posterior revisión.

Buzón de Mensajes de Voz (*VoiceMail*)

El buzón de mensajes de voz es una aplicación que permite escuchar mensajes dejados por llamadas que no pudieron ser atendidas por la extensión.

Para acceder al buzón de mensajes, digite en su teléfono el código predeterminado respectivo. Se le pedirá que ingrese el número de la extensión y la clave que debe haber

sido suministrada por el administrador del sistema. Una vez ingresados estos dos datos, una grabación le indicará si tienes nuevos mensajes de voz, y además opciones para grabar mensajes personalizados para ser usados en esta aplicación.

Conferencias

Por defecto, cada extensión tiene asociado un cuarto de conferencias. Este cuarto de conferencias puede ser utilizado por cualquier usuario que pida a sus compañeros que ingresen a su cuarto y así, poder establecer una comunicación multiusuario.

También es posible enviar una llamada externa a un cuarto de conferencias, simplemente transfiriendo la llamada al cuarto de conferencias.

Los cuartos de conferencias están asociados a los números de extensiones, anteponiendo un número predeterminado, Por ejemplo:

“Si su extensión es 101 y el número para esta función es 8, usted tiene asociado el cuarto de conferencias 8101, por lo que si usted desea establecer una llamada multiusuario, en su teléfono digite la extensión 8101, e ingresará al cuarto de conferencias; pida a las personas con las cuales desea establecer la conferencia que en sus teléfonos también digiten 8101 y podrá conversar con cualquier usuario que ingrese a ese cuarto. Al primer usuario que ingresa a un cuarto de conferencias, una grabadora le indicará que es el único usuario en el cuarto de conferencias.

Si desea establecer una conferencia incluyendo una llamada externa, en el momento que esté atendiendo dicha llamada, haga una transferencia desatendida a la extensión 8101; al usuario que usted envió al cuarto de conferencias se le indicará mediante un mensaje que es el único usuario en el salón de conferencias. Ahora usted debe discar en su teléfono el número del salón de conferencias e indicar al resto de participantes que ingresen al mismo salón.”⁶

⁶ Asterisk; The Future of telephony; www.scribd.com

Reportación de número marcados

Asterisk genera CDRs (*Call Detail Records*) o Registros de Detalle de Llamadas y se los puede almacenar en una base de datos. Accediendo a esta base de datos, se pueden generar reportes que detallan qué extensión llamó a qué número, si la llamada fue contestada o no, cuánto duró la llamada, por qué puerto o línea se realizó la llamada telefónica.

Colas de Atención

Esta característica permite que un ilimitado número de llamantes puedan permanecer en espera hasta que un representante o recurso esté disponible para dar asistencia. Esto permite que usted provea a sus clientes la misma calidad de servicio. Adicionalmente, esto asegura que sus clientes no terminarán obligatoriamente en el *voicemail*, lo cual puede resultar molesto para el llamante. Es decir, con esto nos aseguramos que el llamante siempre tenga la oportunidad de ser atendido por una persona. El tiempo que el llamante permanece en espera puede aprovecharse para darle a conocer más servicios o productos de su compañía, ofertas especiales, anuncios informativos ó se puede proporcionar música en espera.

Llamada en espera

Esta característica permite que la persona que se encuentra atendiendo una llamada y recibe otra pueda interrumpir temporalmente su primera conversación para atender la segunda llamada y poder acordar un tiempo para devolver o atender su llamada.

Se debe recordar que esta característica afecta muchas veces a las conexiones telefónicas para transferencia de datos, por lo que es común que los clientes la deshabiliten.

Identificador de llamante

“Esta señal es enviada entre las señales de RING o durante el proceso de establecimiento de la llamada, antes de que sea contestada. Asterisk aprovecha esta facilidad y a nivel extensiones IP soporta plenamente su manejo. Sin embargo a nivel de líneas de la red telefónica pública conmutada es el proveedor de estas quien debe habilitar o proporcionar esta característica. Se la conoce también como Caller Display ó *CallingLine Identification Presentation*.”⁷

Listado interactivo del directorio de extensiones

Asterisk puede contener en su base de datos el directorio telefónico del personal de la empresa (nombre, apellido y extensión). Esta facilidad permite por ejemplo, que la persona que llama pueda digitar desde su teléfono los números correspondientes a las primeras letras del apellido ó nombre de la persona con la que desea hablar. Esto puede proporcionar una alternativa para llamantes que no conocen la extensión de la persona que quieren contactar pero conocen solo su apellido ó nombre.

Interactive Voice Response (IVR)

“A través de esta característica se proporciona acceso a opciones telefónicas que mejorará la forma en que un sistema telefónico acepta y distribuye sus llamadas. Con un menú de IVR usted podrá distribuir sus llamadas de una manera precisa que ayudará a incrementar el desempeño de sus empleados y la satisfacción de sus clientes, ya que se agiliza el acceso a los servicios y a la información que posee su compañía. Con esta facilidad se proporcionan procesos de auto atención que permitirán incluso prescindir de una recepcionista.

⁷ Asterisk; The future of telephony; www.scribd.com

Con esta característica se pueden crear menús de activación por dígitos ó por comandos de voz para ejecutar incluso transacciones a través de tarjetas de créditos ó consultas a base de datos.”⁸

Mensajería instantánea

- Servidor de mensajería instantánea basado en OpenFire e integrado a PBX con soporte para protocolo Jabber, lo que permite usar una amplia gama de clientes de IM disponibles.

- Se puede iniciar una llamada desde el cliente de mensajería (si se usa el cliente Spark)

- El servidor de mensajería es configurable desde Web

- Soporta grupos de usuarios.

- Soporta conexión a otras redes de mensajería como MSN, Yahoo Messenger, ICQ, etc.

Esto permite estar conectado a varias redes desde un mismo cliente

- Soporta LDAP

- Soporta conexiones server-to-server para compartir usuarios.

Openfire

“Openfire es un sistema de mensajería instantánea GPL y hecho en java que utiliza el protocolo jabber, con el se puede tener en el servidor Elastix de mensajería, se puede administrar a usuarios, compartir archivos, auditar mensajes, mensajes offline, mensajes broadcast, grupos, etc.”⁹

⁸ Asterisk; The future of telephony; www.scribd.com

⁹ www.wikipedia.com

Jabber

“Jabber es un protocolo libre para mensajería instantánea, basado en el estándar XML.”¹⁰

LDAP

“LDAP (Lightweight Directory Access Protocol), (Protocolo Ligero de Acceso a Directorios) es un protocolo a nivel de aplicación que permite el acceso a un servicio de directorio ordenado y distribuido para buscar diversa información en un entorno de red. LDAP también es considerado una base de datos (aunque su sistema de almacenamiento puede ser diferente) a la que pueden realizarse consultas.”¹¹

JAVA

“La plataforma Java es el nombre de un entorno o plataforma de computación originaria de Sun Microsystems, capaz de ejecutar aplicaciones desarrolladas usando el Lenguaje de programación Java. En este caso, la plataforma no es un hardware específico o un sistema operativo, sino más bien una máquina virtual encargada de la ejecución de aplicaciones, y un conjunto de librerías estándar que ofrecen funcionalidad común.”¹²

Parametros de Configuración

Dentro del sistema Elastix la configuración necesaria se realiza con los siguientes parámetros “Configuración total de los parámetros en Anexos”:

¹⁰ www.wikipedia.com

¹¹ www.wikipedia.com

¹² www.wikipedia.com

Red: En esta sección se configuran los parámetros de red como dirección IP, máscara de red, Gateway, nombre del host y servidores de DNS, enlazados a la red interna Speedy.

User Management: En esta sección se configuran grupos de usuarios, con acceso de administrador a la central, y posibles permisos a los diferentes módulos de la central.

Además en esta sección se puede apagar la central, detectar hardware y cargar el módulo Elastix.

PBX: Aquí se encuentra embebido FreePBX, Desde aquí se hacen la mayoría de configuraciones a nivel de central telefónica. Además existen otras utilidades como el monitoreo con reportes en texto, y en forma visual basado en flash.

Openfire: En esta sección se configura cuentas de Messenger para el envío y recepción de mensajes instantáneos.

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1 Enfoque

El presente proyecto se enfoca en el paradigma cualicuantitativo porque se ha realizado una investigación desde los actores, la información proporcionada sirvió de referencia para interpretarla con el sustento científico y profesional con el que se obtuvo solución al problema. Los datos proporcionados se tradujeron a datos numéricos para la correcta interpretación, de modo que la central telefónica en la empresa SPEEDY fue un problema resuelto.

3.2 Modalidad básica de la investigación

La investigación realizada es de campo, esto es el estudio sistemático de los hechos en el lugar en que se producen los acontecimientos. En esta modalidad se da el contacto en forma directa con la realidad, para tener información de acuerdo con los objetivos del proyecto.

3.3 Nivel de Investigación

El nivel de investigación al que se llegó es exploratorio porque explora el problema en un contexto particular, el nivel descriptivo involucra las variables y el nivel correlacional permite predicciones, ajustes e interpretaciones que controlen causa y efecto, se llegó al nivel explicativo cuando se propuso conclusiones a un trabajo verificado y estructurado.

3.4 Población y muestra

3.4.1 Población

La población de estudio para el presente proyecto esta conformada por miembros de la empresa proveedora de Inetrnet SPEEDY.

La empresa cuenta con el siguiente personal:

N°	Función
1	Gerente
1	Asistente de Gerencia
1	Secretaria
2	Contadores
1	Administrador
6	Ingenieros
12	Población Total

Tabla2; Población Speedy; Cantidad de personas involucradas en oficina

3.4.2 Muestra

La población es de 12, por lo que la muestra es:

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

$n \rightarrow$ tamaño de la muestra

$N \rightarrow$ población

$E^2 \rightarrow$ error de muestreo

$$E^2 = (0.02)^2 = 0.0004$$

$$n = \frac{12}{0.0004 \times (12-1) + 1}$$

$$n = 11.90 \approx 12$$

3.5 Operacionalización de variables

Una vez recolectada la información se procedió al análisis de los datos obtenidos mediante la ejecución de los siguientes pasos, este tema se transforma en la parte medular del proyecto.

3.5.1 Plan de recolección de información

1. Las personas a ser investigadas son los dueños de la empresa proveedora de internet ISP y los empleados de la misma.
2. En este caso se aplicó una encuesta estructural, el formato está adjunto en anexos.

3.6 Procesamiento y análisis de la información

3.6.1 El proceso que se empleará para procesar la información recolectada es:

- Revisión crítica
- Elección del software
- Instalación del software

- Pasos para hacer funcionar teléfonos SIP desde la central
- Pasos a seguir para hacer llamadas a líneas convencionales
- Pruebas
- Corrección de fallas
- Implementación final

3.6.2 Plan de análisis de interpretación de los resultados

El análisis de los resultados se los hizo desde el punto de vista analítico-práctico, proceso que permite realizar una interpretación adecuada, basada en el marco teórico. En este proceso se comprobaron los objetivos, también permitieron establecer conclusiones y recomendaciones.

CAPITULO IV

ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

La encuesta esta dirigida al personal que labora en la empresa Speedy y debido al reducido número de personas, los proyectos realizados dentro de la empresa son a base de pruebas prácticas por lo tanto el análisis de los resultados son de carácter analítico-práctico.

pregunta	si	no	si	no
1	12	0	100%	0%
2	5	7	42%	58%
3	0	12	0%	100%
4	10	2	83%	17%
5	8	4	67%	33%
6	12	0	100%	0%
7	11	1	92%	8%
8	9	3	75%	25%

Tabla3; Resultados de la encuesta.

Según las necesidades de la empresa y opiniones se tiene:

- Pregunta 1: Según los resultados de la encuesta (Tabla3), el 100% de los encuestados manifestaron que la empresa está en constante expansión.

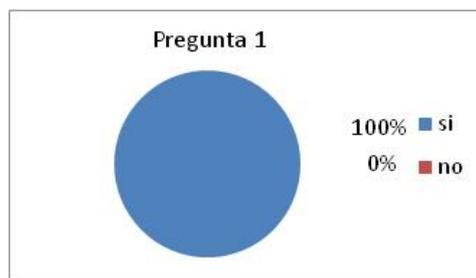


Figura3; Porcentaje resultado pregunta 1

- Pregunta 2: Siete de los doce encuestados que representan el 58% creen que no existen suficientes recursos para la comunicación interna de la empresa, mientras que el 42% de los encuestados opina lo contrario.

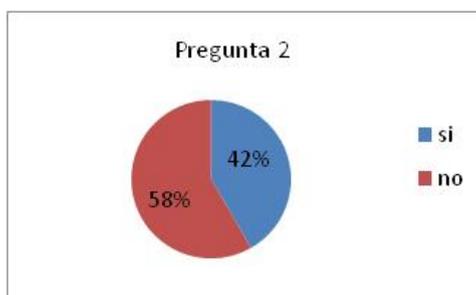


Figura4; Porcentaje resultado pregunta 2

- Pregunta 3: Todo el personal de la empresa cree que no existe un sistema de respaldo para la comunicación interna.

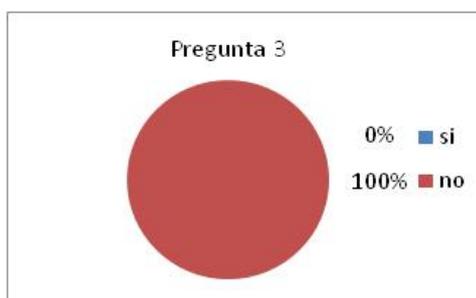


Figura5; Porcentaje resultado pregunta 3

- Pregunta 4: Debido a los constantes inconvenientes que se tienen con los clientes, el 83% de los encuestados reconocen que es necesario que las llamadas

sean grabadas para que los superiores puedan controlar el desempeño y el trato al cliente, el porcentaje restante (17%) no consideran óptimo la grabación de llamadas a criterio personal.

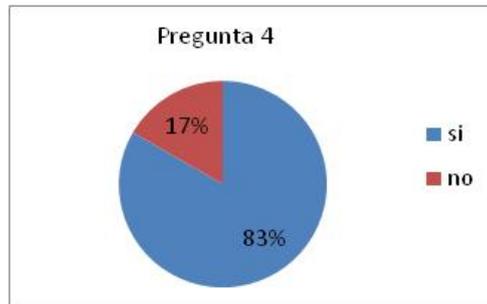


Figura6; Porcentaje resultado pregunta 4

- Pregunta 5: Cuatro personas (33%), calcula que no se han presentado problemas en las instalaciones por falta de comunicación. Pero la mayor parte de los trabajadores (67%), reconocen que hay problemas constantes por falta de comunicación en los diferentes departamentos de la empresa.



Figura7; Porcentaje resultado pregunta 5

- Pregunta 6: Todo el personal (100%) está consciente que el contar con una central IP basado en software libre representa una verdadera ventaja para esta empresa que está en constante crecimiento y modernización.

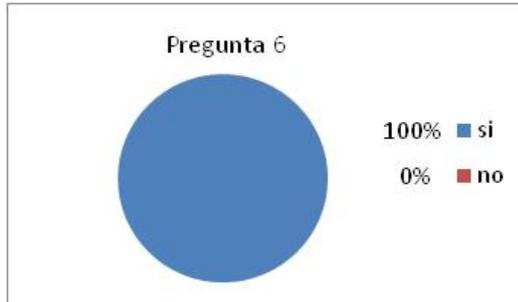


Figura8; Porcentaje resultado pregunta 6

- Pregunta 7: Once de los doce encuestados (92%), estima que existirán mejoras en los departamentos de soporte técnico y ventas al implementar un sistema de actualizable de voz y mensajes de texto.

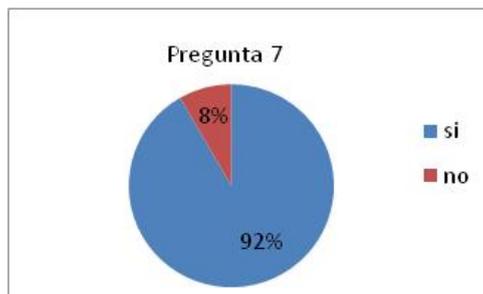


Figura9; Porcentaje resultado pregunta 7

- Pregunta 8: La mayoría del personal (75%), cree que es una ventaja tener a más del sistema convencional de voz sobre internet, un sistema adjunto que permita la comunicación interna por mensajes de texto instantáneos.

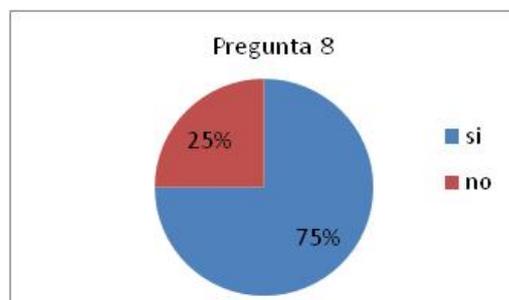


Figura10; Porcentaje resultado pregunta 8

Análisis de factibilidad económica

La central telefónica en un principio quedará instalada en la ciudad de Ambato. Se crearan nuevas oficinas en tres ciudades más del país que son: Latacunga y Riobamba, por lo cual la comunicación para estas ciudades se haría con la red interna Speedy con el propósito de evitar utilizar líneas convencionales y generar beneficios económicos a futuro.

Para determinar la factibilidad económica del proyecto se consideran principalmente los siguientes puntos:

1. Costos de llamadas.
2. Costos de equipos para futuras expansiones.
3. Costos para actualización de software.
4. Costos de Teléfonos compatibles con el sistema.

Area	# de llamadas	duración (min)	costo (min)	Total
soporte	20	40	0.024	0.96
ventas	15	16	0.024	0.384
contabilidad	20	35	0.024	0.84
gerencia	8	60	0.024	1.44
			Total semanal	3.624
conferencia semanal		60	0.024	1.44
			Total semanal + conferencia	5.064
			Total mensual	35.448
			Total anual	425.376

Tabla4; Número de llamadas, costo, duración y valores

Fuente: www.micip.gov.ec/utepi/Negocios2005.pdf

Las centrales telefónicas se diferencian en costo de manera extraordinaria, por ejemplo en oficina se cuenta con un computador Pentium4 con 1GB en RAM avaluado en 250 dólares, cuya diferencia en costo con la central 3com NBX V3000 analog de 1621 “http://www.iacnetwork.com/3Com_NBX_V3000-3Com_NBX_V3000_Analog_Platform.html”

, es de 1400 dólares aproximadamente, mientras que para una ampliación de tarjetas para 3com para tener más líneas telefónicas de 4 puertos FXO es de 800 dólares “http://www.iacnetwork.com/NBX_Expansion_Components-3Com_NBX_4_port_Analog_FXO_Line_Card.html”, mientras si se quisiera ampliar en la central Asterisk el mismo sistema este costaría 265 dólares. “http://openvox.com.cn/products_detail.php?genre_id=38&id=117”.

La actualización del sistema periódicamente en 3com tiene un costo de 485.58 dólares “<http://www.techonweb.com/products/productdetail.aspx?id=D41126&src=YH>”, mientras que para el sistema Asterisk no tiene costo.

Por último los teléfonos para Asterisk su valor por unidad dentro del país es de 125 dólares “www.mercadolibre.com.ec”, en comparación con el 3com de 146 dólares “<http://www.shop.com/Electronics-a-3com+Phones-nover-st.shtml?sourceid=429>”.

En la siguiente tabla se muestra algunas comparaciones en costo de los dos sistemas:

	3com	Elastix
computador Pentium 4	N/A	250
Central 3com	1621	N/A
Tarjeta 4FXO	800	265
actualizaciones	485.58	0
5 3com 3101 basic phone	730	N/A
Nokia E71	N/A	500
Nokia E71 uso personal Jefe	N/A	0
Nokia N95 de medio uso	N/A	190
Softphone	N/A	0
2 micrófonos con auricular	N/A	7
2 web cam	N/A	38
2 SIP Phone Asterisk	N/A	250
Total	3636.58	1500
costo 3com 3101 po unidad "146"		
"http://www.shop.com/Electronics-a-3com+Phones-nover-st.shtml?sourceid=429"		
costo micrófono con auricular "3.50"		
"tienda local"		
costo web cam "19"		
"tienda local"		

Tabla5; Costo de Equipos

Con lo que al sumar las cantidades el sistema al cumplir tres años de llamadas se recupera la inversión inicial, a más que se agregan funciones extra que el sistema antiguo no tiene. Los beneficios económicos a partir del cuarto año es el ahorro de 450 dólares por año en cuanto a llamadas respecta y la omisión de la compra de equipos caros cuando estos se dañan por el uso cotidiano, sucintado en un ahorro de un promedio de 100 dólares por terminal reemplazada.

Análisis de factibilidad Técnico

Una vez determinadas las necesidades de la empresa se procedió a investigar la existencia del software y de equipos que se necesitan, cuyas características buena calidad a la vez

que de un costo accesible para la empresa, de lo cual se determinó que en un principio se necesitaría una computadora Pentium 4 como servidor, y periféricos en la intranet que posibiliten la comunicación en la red interna.

Se determina además tres tipos de software, que son: La ubicada en el servidor como sistema operativo (Elastix), softphone para comunicación de las cuales funcionaran dos de distintas marcas: Xlite y Zoiper, y por último el software para mensajería instantánea Spark.

Se prevee además la compatibilidad entre software para teléfonos celulares con interfaces SIP como el Nokia N95, Nokia E71, y su respectiva configuración.

También se considera que este tipo de sistema sea fácil de utilizar una vez configurado por los usuarios de la intranet Speedy.

Se tiene inicialmente 10 usuarios conectados simultáneamente a la central telefónica, de lo cual a 64Kbps con alta calidad de sonido por usuario se tiene un consumo de 640Kbps, que dentro de una red a 100Mbps no provoca problemas de ancho de banda o congestión con el sistema.

CAPITULO V

CONCLUSIONES

- En cada actualización del sistema operativo Elastix, se agregan nuevas opciones útiles, pero que pueden desencadenar que las configuraciones anteriormente realizadas se vuelvan inoperantes.
- Se requiere más tiempo para encontrar un software que funcione correctamente con un sistema operativo Basado en software libre, y además a veces es necesario esperar a que existan versiones más recientes, para hacer funcionar ciertas utilidades.
- La cantidad de utilidades que da el sistema operativo Elastix es muy variado, diferenciándose en gran manera del software con costo.
- Las actualizaciones del sistema operativo permiten al sistema operar a máxima capacidad, en forma visual con las aplicaciones JAVA, con alta calidad de sonido por la actualización de los códec de sonido, compatibilidad con más equipos o software y además de dar más aplicaciones que en un principio se tienen que configurar por consola.
- Cualquier tipo de central o sistema que está conectado las 24 horas del día, necesita una herramienta que permita refrescar el sistema, ya que a determinado tiempo el sistema se vuelve e ineficiente, por lo cual en el sistema Elastix se

introdujo con la herramienta anacron un código que permita refrescar el sistema todos los días a las 3 de la mañana cuando nadie se encuentra utilizando el sistema de VoIP o mensajería instantánea.

- Hay que crear un mecanismo para resguardar el disco duro de la central, ya que al grabar las llamadas para un disco de 160GB este soporta en promedio 2 meses de grabaciones, por lo que se tuvo que crear un script que permita borrar automáticamente las llamadas grabadas cada mes, en el cual se presentan los informes de la empresa.

RECOMENDACIONES

- Leer los manuales actualizados en la web para saber qué hacer cuando existen nuevas utilidades al actualizar el sistema operativo Elastix.
- Seguir un manual diseñado en el transcurso de la implementación debido a la alta cantidad de pasos a seguir para la configuración, que después servirá para corregir errores o instalar de nuevo un sistema similar al ya creado, dicho manual debe ser seguido estrictamente para la versión 1.3 de Elastix stable, y FreePBX 2.5 debido a que en cada actualización los pasos a seguir se diferencian en estructura o cantidad de los mismos.
- Sacar respaldos de la configuración por si algún fallo se produce en el sistema, dicho respaldo deberá agregarse archivo por archivo en la central instalada.
- Buscar Ayuda para configuraciones en los foros relacionados con voz sobre Internet (VoIP).
- Averiguar los precios de equipos convenientes en los foros relacionados con VoIP.

- Dejar en consideración a la empresa la compra de tarjetas FXO de comunicación con la central y líneas convencionales en la página www.openvox.cn.com, ya que su costo es muy bajo en comparación con las tarjetas que se venden dentro del país.
- Se sugiere a la ISP Speedy comprar equipos nuevos con gran capacidad en disco duro y velocidad de procesamiento, para la instalación de troncales con mayores prestaciones de servicio.
- Proponer a la empresa Speedy migrar todo el sistema de VoIP por la central basada en software libre, debido a todas las ventajas presentadas en la implementación del nuevo sistema.
- Fomentar el uso de todas las bondades de la central Elastix a todos los empleados Speedy, con una breve capacitación acerca del sistema.

CAPITULO VI

PROPUESTA

Datos Informativos

Título del Proyecto: “IMPLEMENTACIÓN DE UNA CENTRAL TELEFÓNICA DE VOZ SOBRE INTERNET (VOIP) BASADO EN SOFTWARE LIBRE PARA LA EMPRESA PROVEEDORA DE INTERNET SPEEDY COM CIA LTDA.”

Ubicación: Actualmente el ISP ya está en funcionamiento en la ciudad de Ambato por lo que el proyecto se desarrollo a partir de las instalaciones que ya poseía en la ciudad de Ambato.

Antecedentes de la Propuesta

La empresa Speedy ha identificado sucursales potenciales en las ciudades de Latacunga Y Riobamba, debido a la creciente demanda de internet que se está dando sobre todo por parte de la sociedad, por lo que se descubrió la necesidad de implementar una central de voz sobre internet en la intranet Speedy de tal forma que sea posible proveer en la ciudad de Ambato llamadas en la red interna, llamadas tipo conferencia, video llamadas, grabaciones de llamadas, y como respaldo de la central existente, que en un futuro podrá servir en otras ciudades entre los empleados Speedy, con un número medido de extensiones que se sirvan de este servicio, finalizando con un sistema de mensajería instantánea para la misma intranet.

La presente propuesta podrá resolver el problema de la empresa de prever el colapso de comunicación cuando el sistema interno deje de funcionar por cualquier motivo, y satisfacer su necesidad de implementar una central de voz sobre internet para la intranet de la empresa Speedy y que sirva para futuras expansiones de su red hasta las ciudades de interés. Para el desarrollo de dicha propuesta se ha tenido en cuenta un estudio de factibilidad técnica y económica, los cuáles han determinado los métodos y los medios a utilizarse para el desarrollo de la misma.

Justificación

La presente propuesta es la mejor opción para el ISP SPEEDY COM. CIA. LTDA. Por cuanto:

Suplirá o respaldar el sistema actual cuando la central existente colapse.

Le permitirá ofrecer a los empleados Speedy de Ambato y futuras extensiones acceso a llamadas sin costo, intercomunicándose al mismo tiempo, rápidamente, fácil, y sin costo por llamada.

Además, del sistema interno de VoIP, que permite hacer llamadas a los clientes Speedy, hace falta un sistema interno que permita avisar a los empleados de las distintas áreas que hay una llamada en transcurso y que esperen hasta que haya más disponibilidad de tiempo, ya que uno de los mayores problemas internos es la falta de comunicación cuando los canales de la actual central están ocupados.

Refrescamiento del sistema a ciertas horas del día cuando no se realizan llamadas, difiriendo en gran forma del sistema actual que no posee ese beneficio.

Respaldo de los sistemas actuales ya que cuando la central existente colapsa no existe otro modo de comunicación de voz en la intranet Speedy.

Grabación de llamadas entrantes, debido a los problemas que se suscitan con el área de soporte técnico y los clientes de la empresa en cuanto a trato al cliente se refiere.

Fomentar el uso de voz sobre internet (VoIP) en la empresa, ya que reduce costos, ahorra tiempo, comunica a varios usuarios a la vez, y da la posibilidad de tener un sistema que se puede actualizarse continuamente sin costo.

Objetivos

Determinar el tipo de software necesario para VoIP, video llamadas y mensajería instantánea.

Implementar una central de VoIP con Softphone, SIP phone.

Implementar un software para mensajería instantánea.

Análisis de Factibilidad

Una vez determinadas las necesidades de la empresa se procedió a investigar la existencia del software y de equipos que la preceden y sistemas de respaldo; dentro de los cuales se identificó en su totalidad un sistema 3com, con las que se determinó que el sistema no posee sistemas de respaldo ante caídas de enlace o luz eléctrica y que solo permite la comunicación con las extensiones creadas con sus respectivos teléfonos propietarios y la red de la CNT, además que no puede realizar conferencias, video llamadas, grabaciones de llamadas y menos transferencia de mensajes instantáneos como el Messenger.

Por lo que se decidió implementar una central telefónica interna que supere esas deficiencias, en cuanto a comunicación se refiere y que además permita actualizarse físicamente y por software cuando la empresa lo requiera.

Debido a la prohibición dentro de una empresa de utilizar sistemas de mensajería instantánea públicas, se optó por implementar un software basado en software libre “SPARK”, que se enlace con la nueva central telefónica y que permita a la red interna escribirse y no desviar la atención de su trabajo por mensajes que vienen de afuera.

Fundamentación

El Proveedor de Servicios de Internet (ISP) SPEEDY COM. CIA. LTDA actualmente utiliza una central telefónica con licencia con una interfaz web, que le permite comunicar a usuarios externos con las diferentes áreas de la empresa y viceversa, pero no permite realizar conferencias, actualizar el software frecuentemente, a diferencia que con el software basado en Linux que permite actualizar sus programas y sistemas operativos, así como modernizar la versión del software, sin necesidad de pagar dineros extra al hacer esta operación.

La nueva central Elastix es un sistema operativo basado en Linux, que permitirá hacer llamadas en la intranet Speedy, que utiliza como sistema base el sistema operativo CentOS y el software Asterisk embebido en ella que en si es la central telefónica.

Metodología

Para el desarrollo del presente proyecto se utilizará la siguiente metodología:

1. Revisión Crítica

Es la parte en donde se analiza el problema. En donde se llega a notar que existe congestión de un sistema telefónico y se quiere implementar uno nuevo que sirva solamente para los empleados Speedy, para comunicarse entre sí y que sirva para avisar de las actividades que se están haciendo, actividades por hacer e informar de los implementos que en ese momento se vayan a necesitar, y por último una

reunión con todo el personal sin moverse de sus lugares de trabajo cuando exista mucho trabajo y evite pérdidas de dinero por el tiempo que se demore hasta organizar dichas reuniones.

2. Elección del Software

La revisión del software se lo hace vía internet descargando una serie de programas sin costo, y evaluándolos para ello se considera tres sistemas o programas: Elastix, Trixbox, y 3CX, ya que estos programas han sido desarrollados para brindar el servicio de voz sobre internet (VoIP). “Anexos; evaluación de distintos tipos de software; pg. 39”

3. Instalación del Software

Esta es la etapa en donde se siguen los pasos que da el fabricante en los manuales de usuario. “Anexos”

4. Pasos para hacer funcionar teléfonos convencionales, softphones, SIP phones

En esta etapa se siguen los manuales de usuario, se hacen pruebas y se crea un manual propio para hacer funcionar los distintos tipos de teléfonos (softphone, SIP phone, análogo-digital), y se rechazan los distintos tipos de software menos útiles. “Anexos”

5. Pruebas

En esta etapa se determina que se debe configurar para que un teléfono o softphone funcionen correctamente.

6. Corrección de Fallas

En esta etapa se corrige la configuración efectuada errónea, y los errores que se van presentando por la utilización y actualización del software.

7. Implementación final

En esta etapa se deja funcionando la central telefónica con Softphones y SIP phones.

Bibliografía

- www.elastix.org; información del sistema operativo Elastix.
- www.openvox.com.cn; venta de tarjetas para la central telefónica.
- www.scribd.com; información de cualquier tema.
- www.monografias.com; información de cualquier tema.
- www.conatel.gov.ec; página sobre telecomunicaciones en Ecuador y regulaciones.
- www.wikipedia.org; información en general.
- Fraudes en Telecomunicaciones; Ing. María José Meza Ayala.
- www.3cx.com; página principal de productos y software 3com.
- www.mercadolibre.com.ec; venta de equipos en Ecuador.
- www.shop.com; venta de equipos 3com.
- www.techonweb.com; venta de actualizaciones de software 3com.
- www.iacnetwork.com; venta de equipos y periféricos 3com.

Anexos

Anexo 1: Encuesta

Anexo 2: Manual de Usuario Elastix

ANEXOS

INDICE ANEXOS

Manual de Usuario.....	a1
Instalación 3CX.....	a1
Instalación de Trixbox.....	a1
Manual de Usuario Elastix.....	a2
Instalando desde CD.....	a2
Actualización de Elastix.....	a4
Creación de extensiones.....	a5
Reinicio automático del sistema.....	a6
Prueba de extensiones.....	a7
Creacion de extensiones para teléfonos convencionales desde la central.....	a7
Desvio de llamadas “follow me”.....	a8
Creacion de colas de llamadas (QUEUES).....	a8
Creacion de troncales (TRUNK).....	a8
Patrones de marcado.....	a8
Conferencia.....	a11
Rutas entrantes (Inbound routes).....	a11
Grabaciones de Sistema.....	a12
Configurar un IVR de bienvenida.....	a12
Parqueo de llamadas.....	a13
Creación de Ring Groups.....	a15
Definición de una troncal (Equipo Remoto).....	a15
Definición de una ruta saliente.....	a16
Transmisión de imágenes.....	a17
Configuración softphone Zoiper.....	a17
Configuración Nokia N95 y Nokia E71.....	a19

Configuración Teléfono ATCOM.....	a20
Borrar mensualmente los archivos de audio grabados.....	a21
Backup automático.....	a23
Chequeo de Reportes de Llamadas.....	a24
Configuración Openfire.....	a27
Graficas de configuraciones finales.....	a29
Evaluación de los distintos tipos de software.....	a41
EZQUEMA GENERAL DE OPERACIÓN.....	a42

Manual de Usuario

Instalación 3CX

3CX es un software basado en Windows de libre descarga. El proceso de instalación es sencillo y lo único que se necesita es dar doble clic en la aplicación antes descargada de la página de 3CX y seguir con los pasos que el programa mismo da en el proceso de instalación.

En 3CX primero se crea las extensiones en el software, con el número de extensión y una clave para acceder a la central, la autenticación de ID que es la misma extensión.

En los teléfonos SIP o los softphone se ingresan los mismos parámetros que en la central, como número de extensión, password, y la ID de autenticación.

Para el teléfono cliente será necesario bajar el programa 3CX VOIP client, que servirá de teléfono softphone, del cual se puede realizar llamadas desde un computador.

Nota: En el softphone será necesario ingresar la IP del servidor, para poder hacer las respectivas llamadas, y los parámetros de configuración serán los mismos que los ingresados en la central.

La principal desventaja de 3CX, es que en una llamada existe mucha interferencia y la presencia de eco, aunque la interfaz sea sencilla de utilizar, dando como lugar el descarte del mismo por esa limitación y que además no se pueda actualizar como es en caso de los programas o sistemas basados en Linux.

Instalación de Trixbox

Nota: Trixbox stable y Trixbox Pro son descargables de la misma página, pero después de descargarlo el archivo presenta errores porque no permite la instalación, aunque la descarga se haya hecho tres veces. La versión Trixbox Pro no presenta este error y si es posible la instalación.

Primero se deberá descargar el sistema operativo Trixbox en el formato ISO desde la página principal de trixbox. Existen dos versiones de Trixbox: Trixbox stable y Trixbox pro.

Una vez quemado el CD se inserta en el computador al momento de encenderlo, asegurándose de que el computador arranque de la unidad de CDRROM, caso contrario se deberá habilitar esta opción en el BIOS de la máquina.

Para instalar el software se deberá instalar como recomendación en modo texto, ya que las otras opciones suelen dar errores en la instalación. Por ende se deberá poner linux text para proceder a la instalación, continuando con los siguientes pasos:

1. Se procede a escoger el tipo de teclado de acuerdo al idioma. Si su teclado es de idioma español seleccione la opción es.
2. Seleccionar la hora zona horaria de su región.
3. Digitar la contraseña que será usada por el administrador de Trixbox. Hay que recordar que esta es una parte crítica para la seguridad del sistema.
4. Después se instalará el sistema automáticamente.
5. Una vez se realice la instalación completa, se procede a reiniciar el sistema.
6. Luego de reiniciar el sistema usted podrá escoger entre las opciones de boot de Trixbox. Se recomienda es coger la opción base, ya que a veces la otra opción no funciona.
7. Una vez reiniciado se pedirá el nombre de usuario root y contraseña, la misma que se designo en la instalación.

Nota1: Trixbox Pro aparece en los manuales como la mejor opción debido a su fácil uso con la interfaz web.

Nota2: Después de poner nombre de usuario y contraseña debería aparecer la IP con la cual va a trabajar el sistema, pero no aparece nada, dejando a Trixbox como un sistema inútil que se debe descartar.

Manual de Usuario Elastix

Instalando desde CD

Antes de comenzar hay que asegurarse de tener una copia de la última versión estable de Elastix Esta, esta se puede conseguir en el sitio de descargas del proyecto en <http://sourceforge.net/projects/elastix/>.

Elastix se distribuye como un archivo ISO que puede ser quemado a un CD desde cualquier software de grabación de CDs (recomendación Nero).

Una vez quemado el CD se inserta en el computador al momento de encenderlo, asegurándose de que el computador arranque de la unidad de CDROM, caso contrario se deberá habilitar esta opción en el BIOS de la máquina.

Para instalar el software se deberá instalar como recomendación en modo texto, ya que las otras opciones suelen dar errores en la instalación. Por ende se deberá poner linux text para proceder a la instalación.

1. Se proceda a escoger el tipo de teclado de acuerdo al idioma. Si el teclado es de idioma español se seleccionará la opción es.
2. Seleccionar la hora zona horaria de su región.
3. Digitar la contraseña que será usada por el administrador de Elastix. Hay que recordar que esta es una parte crítica para la seguridad del sistema.
4. Después se instalará el sistema automáticamente.
5. Una vez se realice la instalación completa, se procede a reiniciar el sistema.
6. Luego de reiniciar el sistema usted podrá escoger entre las opciones de boot de Elastix. Se recomienda es coger la opción base, ya que a veces la otra opción no funciona.
7. Una vez reiniciado se pedirá el nombre de usuario que deberá ser “root” y contraseña, la misma que se designo en la instalación.
- 8: Una vez iniciado el sistema se deberá ingresar el nombre de usuario “root” y contraseña “designada al momento de la instalación”, entonces aparecerá la IP con la que se va a trabajar desde la web.

Nota 1: Es necesario designar una IP fija de la central con lo que se hará con el comando setup, se busca la configuración de red en las opciones que aparecen en pantalla y se procede a introducir una IP fija con su respectiva máscara y Gateway, sin olvidarse del comando service network restart, que reiniciara y hará funcionar el servicio de red.

Nota 2: Se puede ingresar a la central Elastix desde la red interna de dos formas: vía web y vía consola, para hacerlo por web, solamente se necesita ingresar la IP designada a la central en el navegador e ingresar la palabra admin, como nombre de usuario y palosanto como contraseña. Después de ingresar al sistema se podrá cambiar la clave de acceso por web.

La segunda forma es vía consola, para eso se utiliza un programa bajo Windows llamado putty. Dentro de este programa se ingresa el numero de puerto 22 y la IP designada a la central, después cuando se está ingresando en el sistema se deberá digitar root, como nombre de usuario y la clave que se designó anteriormente en la instalación del sistema operativo.

La última manera de acceder a la central elastix desde la web y por consola es mediante la aplicación JAVA SSH de Elastix que viene embebido en el subprograma FreePBX cuya forma de acceso desde esta consola es root, como nombre de usuario y contraseña de instalación como contraseña, que para ingresar al mismo se digita admin como nombre de usuario y admin como contraseña.

Actualización de Elastix

Es recomendable actualizar la central vía consola, debido a que la actualización se la hace con un comando de una sola vez, mientras que por la web se hace de un repositorio a la vez. El comando a utilizar es yum -y update.

Nota1: Es necesario actualizar los editores de texto por consola con el siguiente comando: yum -y install nano. El programa nano es muy útil dentro del sistema de consola de Elastix cuya base es el sistema operativo CentOS debido a que es un programa de sencillo manejo en comparación a los editores que vienen por defecto en el sistema operativo.

Nota2: A mas de actualizar la central telefónica desde consola se necesita actualizar la misma desde la subcentral FREE PBX, debido a que el “flash operator panel” o “operador de panel flash” no muestra las conexiones, extensiones y mas en funcionamiento, en otras palabras no se sabe si las extensiones, troncales queues y mas están funcionando. Para que exista un correcto fucionamiento del operador flash se necesita actualizar FREE PBX, para esto seguimos los siguientes pasos:

- Ingreso desde el menú principal Elastix
- En el menú principal existe:
- Sistema, PBX, Fax, Email, IM, Reportes, Extras, Agenda
- Damos clic en PBX

Después debajo aparecerá un submenú con las siguientes opciones: Configuración PBX, Flash operator panel, Correo de voz, Monitoreo, Cancelador de Eco, Configuración de Endpoint, Conferencia, Lotes de Extensiones, Herramientas

De los cuales dar clic en Configuración PBX, después aparecerá al lado izquierdo la opción FreePBX sin embeber, a continuación aparecerá una ventana en el cual el nombre de usuario admin, y la clave admin. A continuación aparecerá el menú principal de FreePBX, que tiene cinco opciones: Admin, Reports, Panel, Recordings, Help, de los cuales dar clic en Admin, donde aparecerán dos opciones al lado izquierdo que son: Setup y Tools, de los cuales dar clic en Tools, debajo aparecerá Module Admin en el cual damos clic, de ahí aparecerán todos los módulos extras a actualizar, de los cuales se actualizaran todos, y que después permitirá a el operador flash funcionar correctamente dentro de FreePBX y Elastix como otras funciones.

Creación de extensiones

En la página principal de elastix con dirección IP de la máquina o central, ejemplo: 192.168.1.130, se encuentra la opción PBX-→PBX configuration, en la que se encuentran varias opciones en toda la pagina al lado izquierdo. Escoger Extensions, entonces aparecerá un mensaje Add an extensión, debajo del mensaje se encuentra un list box en donde se podrá escoger el tipo de extensión, para lo que más frecuentemente se escoge de tipo SIP, porque la mayoría de equipos ya soportan este tipo de extensión. Damos clic después en submit, y aparecerán varios Edit box, de los cuales los requerimientos mínimos a llenar serán los siguientes como ejemplo:

Add extension

User extension

Display name

CID num alias

SIP alias

extension options

,

,

,

,

device options

20000
cualquiera
#cualquiera

```

.
Secret          #cualquiera o extension
.
.
.
voice mail & directory
Status         enabled

```

Nota: En la versión mas actualizada de Elastix ya tiene en disposición la operadora por defecto en español, pero no existe un manual que especifique cual es el código que permita que esta opción se habilite, por lo que en la experimentación se logró determinar que el código es: es. Tal como en la instalación del sistema operativo CentOS, pero tomando en cuenta que se debe poner el código tanto en la extensión del llamante como del contactado.

Reinicio automático del sistema

Hay que tener en cuenta la consola de elastix, para configurar también el servicio cron, que permitirá reiniciar y descongestionar la RAM en determinados momentos o a la hora que el administrador considere. Para acceder a la configuración se lo puede hacer directamente desde la consola Centos o por Windows a través del programa putty, accediendo la IP de la consola mencionada Ejemplo: 192.168.1.130 y después se ingresará la clave de súper usuario para comenzar con la sesión.

Dentro de la consola ingresar con nano a /etc/crontab, se abrirá un archivo que tendrá que editarse lo siguiente:

```

# run-parts
01 * * * * root run-parts /etc/cron.hourly
29 3 * * * root run-parts /etc/cron.daily
22 4 * * 0 root run-parts /etc/cron.weekly
42 4 1 * * root run-parts /etc/cron.hourly

```

Dependiendo de cómo se congestione la red cualquiera de estas líneas podrá ser editado, para el caso diario se editó 29 3, que significa que cada día a las 3:29 de la mañana se ejecutará una opción.

Después se deberá adjuntar un archivo con nano en el siguiente directorio /etc/cron.daily , el archivo deberá tener lo siguiente:

```
“#!/bin/sh  
Reboot”13
```

Prueba de extensiones

Lo siguiente es comprobar si las extensiones funcionan, para esto se necesitaran teléfonos IP o software con extensión SIP como Xlite o Zoiper.

Para lo cual los datos requeridos en estos teléfonos para funcionar es:

Display name: Nombre asignado en elastix

User name: extensión creada

Password: Clave asignada en la extensión

Authorization user name: extensión creada

Domain: IP proveedora del servicio.

Creacion de extensiones para teléfonos convencionales desde la central

En la sección de extensiones, en Device, escoger Generic ZAP device

Se ingresan el número de extensión user extensión, el nombre en Display Name, canal por el cual va a salir el teléfono channel y el estado enabled.

Nota: En el casillero channel se debe ingresar la posición de la cual se está sacando la línea telefónica FXS de la central, como por ejemplo si en una tarjeta existen ocho hilos o cuatro salidas telefónicas (dos hilos por línea) y se escoge los dos últimos hilos, se ingresará el número cuatro en el casillero channel en la configuración ZAP.

¹³ Ing. David Guevara

Desvio de llamadas follow me

Simplemente al final de la hoja después de haber ingresado a follow me, en Destination if no answer, se elige la extensión a donde se desviara la llamada si no contestan u otras opciones.

Creacion de colas de llamadas (QUEUES)

Esta opción representa la prioridad de una extensión dentro de la intranet.

Para crearlo se sigue:

Queue name: nombre de la cola

Static Agents: se pone la extensión seguido de la prioridad, las prioridades van desde el 0 hasta el 8, siendo el 0 de más alta prioridad.

Ejemplo: Extension,prioridad 20000,2.

Creacion de troncales (TRUNK)

Un trunk es una troncal o bridge que permite enlazar la central IP con el mundo exterior.

Primero se necesita saber que es un dial pattern. Esto se refiere a una simbología utilizada para indicar a la central los parámetros para las llamadas hacia el exterior de la central, como son las llamadas locales, nacionales, internacionales y por último a celulares.

La simbología se especifica como:

X se refiere a números entre el 0 y el 9

N se refiere a números entre el 2 y el 9

Z se refiere a números entre el 1 y el 9

Patrones de marcado

	Símbolo	Rango	intranet	Local	Nacional
	X	0->9	XXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXXXX
	N	2->9	NXXXX	NXXXXXX	XXXXXXXXXX
	Z	1->9	ZXXXX	ZXXXXXX	XXXXXXXXXX
Prefijo de marcado			N/A	9	9
Numero de dígitos			5	7	9

Tabla6; Patrones de Marcado; cantidad de dígitos y prefijos de llamadas

Outgoing dial pattern

Por ejemplo si se tiene un número:

23 91347658, en asterisk se omitirá el dos

Por tanto el formato es:

2|NXXXXXXXXX

Por tanto el formato dice que envíe 9 números a la central en vez de los 10 marcados

“www.elastix.org”

Outgoing dial rule

Aquí se necesitara el siguiente formato:

593+NXXXXXXXXX

Para crear una troncal se sigue:

PBX→Trunks (o troncales)

Después aparecen las siguientes opciones a escoger

Add ZAP trunk

add IAX2 trunk

add SIP trunk

add ENUM

trunk

add custom

trunk

add DUNDI

trunk

De donde si tenemos extensiones tipo sip se deberá crear extensiones tipo sip. También se suele tener teléfonos convencionales cuya extensión es ZAP, por tanto la troncal será add trunk ZAP, por ejemplo para una troncal ZAP:

Add ZAP trunk

General settings

Outbound Caller ID: extension zap por donde quiere que salga las llamadas

También se escribe

“usuario”<extensión>

Outgoing Dial rules:

Dial Rules: 593+NXXXXXXXX X si marcasemos 232414566

Outbound dial prefix: 9 prefijo para una llamada fuera de la intranet.

Clic en Submit changes, después guardamos los cambios

El siguiente paso es crear una ruta para la troncal que es:

Edit Route

Route name: nombre de la ruta

Dial pattern: 2|NXXXXXXXX como para 232414566

Clic en Submit changes

Creacion de una troncal SIP

Add SIP Trunk

General settings

Outbound callerID: nombre usuario<extension>

Outgoing Dial rules

593+NXXXXXXXX

Outbound prefix: 9

Outgoing settings

Trunk name: puede ser la extensión

PEER Details:

allow=ulaw&alaw

host=192.168.1.130

username=20000

secret=***password***

type=peer

incoming settings

USER Context: nombre diferente a trunk name

USER Details:

secret=***password***

type=user

context=from-trunk

Registration

Extensión:password@host/extensión

Conferencia

En PBX → configuración PBX

Agregar una extensión tipo SIP con una extensión que cualquiera pueda entrar, es decir si cualquiera llama a esta extensión se quedará parqueada en una especie de llamada en espera, pero con la diferencia que pueden ingresar a la conferencia tantos usuarios la extensión de la conferencia lo permita. Después de este paso vamos a Conferencia, ponemos lo siguiente.

Conference number: extensión creada en SIP para conferencia

Conference name: nombre de la conferencia

User Pin: Número cualquiera que se pedirá para entrar a la conferencia.

Admin Pin: Número cualquiera para el administrador de la conferencia.

Se puede poner música en espera en music on hold yes

Rutas entrantes (Inbound routes)

Nota: Se debe saber cuál es el significado de DID (Direct inward Dialing), que en español es: Llamada directa hacia adentro, número que el proveedor de servicio asignó.

Cuando una llamada viene de una PSTN o una troncal VoIP, es recibida, Asterisk necesita saber a dónde direccionarla. Esta puede ser direccionada a un ring group, una extensión, a una recepcionista digital (IVR) o queue, para este propósito, inbound route necesita configurarse.

PBX → PBX configuration

Al lado izquierdo clic en inbound routes (rutas entrantes), aparecerá:

Grabaciones de Sistema

Primero, ubicar al lado izquierdo en las opciones grabaciones del sistema o system recordings. Aparecerá después al lado derecho:

“System Recordings

Add Recording

Step 1: Record or upload

If you wish to make and verify recordings from your phone, please enter your extension

number here: ¹⁴

se ingresa el numero de extensión de donde se va a grabar un mensaje y se dará clic en go, para preparar al sistema para que desde esa extensión se grave el mensaje.

Después marcar *77 para grabar un mensaje de voz después del tono, al final presionar la tecla # para guardar dicha grabación, pudiendo colgar después la llamada.

Si se quiere escuchar la grabación es necesario marcar *99 y colgar la llamada.

Step 2: Name

Name this Recording:

En el casillero se deberá poner el nombre de la grabación que se podrá utilizar en los anuncios, música en espera y otros.

Nota: Los archivos de sonido se guardan en el directorio /var/lib/asterisk/sounds/custom

Configurar un IVR de bienvenida

IVR permite grabar un mensaje de bienvenida y además se puede tener un menú controlado por teclado telefónico, a través de los 10 dígitos, y los símbolos # numeral y * asterisco. Con esto es posible enviar la llamada a otro destino o de nuevo al IVR que envió el anuncio.

Los campos necesarios son los siguientes:

- **Change Name:** Cambiar el nombre, le pondremos Bienvenida.

¹⁴ www.elastix.org

- **Timeout:** Tiempo de espera (en segundos) antes de enrutar la llamada a un operador después de escuchar el mensaje de bienvenida. Para este ejemplo usaremos el número 3.
- **Enable direct dial:** Opción que permite a quien llama marcar una extensión directamente en caso de que la conozcan sin tener que esperar al operador.
- **Announcement:** Es el anuncio o mensaje de bienvenida que se grabó anteriormente. Aparecerá una lista con todos los mensajes disponibles.

Ahora se procede a configurar ciertas opciones que son frecuentemente usadas, la primera es la opción 0 (cero) que nos permitirá ir directamente al operador y la segunda es también ir al operador pero una vez se ha escuchado todo el mensaje de bienvenida, más el tiempo de espera configurado anteriormente.

Nota: Existen programas que permiten la grabación de mensajes de bienvenida que son compatibles con Elastix. Para este caso existen dos programas recomendados por Elastix Xlite y Zoiper, de los cuales la última versión de Zoiper 2.18 permite grabar y escuchar mensajes a la central, mientras que “Xlite” trae problemas en ese tipo de funciones.

Parqueo de llamadas

Un lote de llamadas es una extensión virtual con música en espera. Es decir que si se llama a esta extensión oiremos música en espera. A esta acción se le llama parquear una llamada.

Esta característica es muy útil cuando recibimos una llamada y no sabemos qué hacer con ella. Por ejemplo, ingresa una llamada importante para el gerente de la empresa y el no está en su puesto pero como es una llamada importante la operadora tiene que localizarlo así que mientras lo busca puede transferir al llamante en un lote de parqueo para que espere confortablemente con música en espera. Esta opción es importante debido a que no se puede poner la llamada *on hold porque* esto ocuparía la línea telefónica del teléfono de recepción impidiendo que nuevas llamadas ingresen. Una vez encontrado al esquivo gerente se le puede decir por ejemplo que tiene una llamada parqueada en el lote 3434. Luego, el mismo puede des-parquear dicha llamada y reiniciar la conversación.

Ejemplo:

Parking Lot Configuration

Parking Lot

Options

Enable Parking Lot Feature

Parking lot Extension

70

Number of Slots

8

Parking timeout

45 Seconds

Parking Lot

parked

Context

calls

Actions for Timed out
orphans

Parking Alert info

CallerID prepend

Announcement

Grabación

Destination for orphaned calls

"Se elige una extensión, grabación, anuncio, queue o simplemente se elige terminar la llamada. (se recomienda IVR para trasladar la llamada cuando pueda ser contestada)

En el casillero del lado derecho se podrá un visto para permitir que la opción de parqueo se active, por defecto la extensión del parqueo será 70 y el número de ranuras o lugares en donde se parquee la llamada será de 8 ranuras.

El tiempo total de una llamada en el parqueo se podrá establecer de acuerdo a las necesidades. A continuación se elige que acción se tomará cuando una llamada este en parqueo.

Creación de Ring Groups

Esta utilidad permite llamar a una única extensión y que la llamada se enrute a la extensión disponible. Para configurar se tendrá que hacer:

- Crear las extensiones que en un futuro servirán para estar dentro de un grupo.
- Grabar en “system recordings” un mensaje, que dará el aviso de ingreso a un grupo, como por ejemplo ventas.
- Crear un grupo con una extensión propia y un nombre
- Se necesita otros parámetros para que un ring group funcione correctamente como son:
 - a) Ring strategy: ringall; esto se hace para que cuando una extensión esté disponible la llamada pueda ser recibida a cualquier integrante del grupo.
 - b) Extension list: “se introducen todas las extensiones que integrarán el grupo”
 - c) Announcement: “se introduce el mensaje de voz que identifica el grupo previamente grabada”.
 - d) Destination if no answer: Se escoge la opción IVR, esto se hace si es que la llamada no fue contestada por ninguna de la extensiones y la llamada se enruta nuevamente al recepcionista digital para el llamante escoja a donde quiere que la llamada sea recibida.
- En la extensión anteriormente creada se debe añadir un parámetro más, para que cuando la línea no esté disponible en ese momento, se enrute la llamada al grupo que le pertenece, entonces en la parte superior de las opciones de la extensión existirá otra opción adicional que dice: add follow me settings, al dar clic aparecerán nuevas opciones, en las cuales en la sección Destination if no answer, se escogerá el grupo al cual pertenece la extensión, con lo cual la llamada se destinará a cualquiera del área deseada.

Definición de una troncal (equipo remoto)

En esta parte se configuran las dos centrales de la misma forma con los siguientes pasos:

- Ingresar en la opción Trunk(troncal), se ingresa primero en la casilla de Dial Rules la simbología que representarán los números que se marcaran entre centrales, en el caso de la central será 2|NXXXX, de donde el 2 representa el número típico en el cual comienza cualquier extensión creada, mientras que la simbología NXXXX representa una extensión de 5 dígitos. Ejemplo: Extensión = 20002.

- Poner el nombre de la troncal en el casillero Trunk name, el cual representa el nombre

de la central local.

- Ingresar en el casillero de PEER Details los siguientes datos:

host=dynamic

secret=welcome

trunk=yes

type=friend

- Ingresar en Incoming settings o configuraciones de entrada, en el casillero de User context el nombre de la otra central telefónica a enlazar, debajo existirá un casillero en donde se ingresarán los siguientes datos:

context=from-internal

host=IP del servidor a enlazar

insecure=very

type=friend

- Finalizar con la cadena de registro o Register String de la siguiente manera:

Nombre de la otra central telefónica a enlazar:welcome@IP del servidor a enlazar

Definición de una ruta saliente

En esta parte se configuran las dos centrales de la misma forma con los siguientes pasos:

- Ingresar el nombre de la ruta saliente.

- Ingresar en Dial patterns el patrón de marcado, que en este caso será NXXXX, para un número de 5 dígitos.

-Finalizar ingresando la secuencia de salida de la troncal de la siguiente forma: SIP/nombre de la troncal local

Transmisión de imágenes

Para transmitir imágenes se necesitan dos parámetros: Configuración vía web en la central Elastix y vía consola, para ello se necesitará:

- En la configuración vía web hay un casillero en blanco alado de la palabra allow, en ese casillero se deberá poner h263, que permite que dicha extensión pueda transmitir o recibir video con el códec h263.
- Dentro de consola en la dirección /etc/asterisk/ se encuentra un archivo llamado sip.conf, el cual se edita digitando nano sip.conf, dentro del archivo debajo de la palabra [general] se escribirá:

```
“videosupport=yes  
maxcallbitrate=384  
allow=h261  
allow=h263  
allow=h263p  
allow=h264”15
```

Nota: h264 y h264 son códec usualmente utilizados para la transmisión de video con sistemas basados en Linux.

Configuración softphone Zoiper



Figura 11; Configuración softphone Zoiper; Ambiente Zoiper

¹⁵ www.ecualug.org

Primero hay que ingresar a las opciones del programa, aparecerá la siguiente pantalla

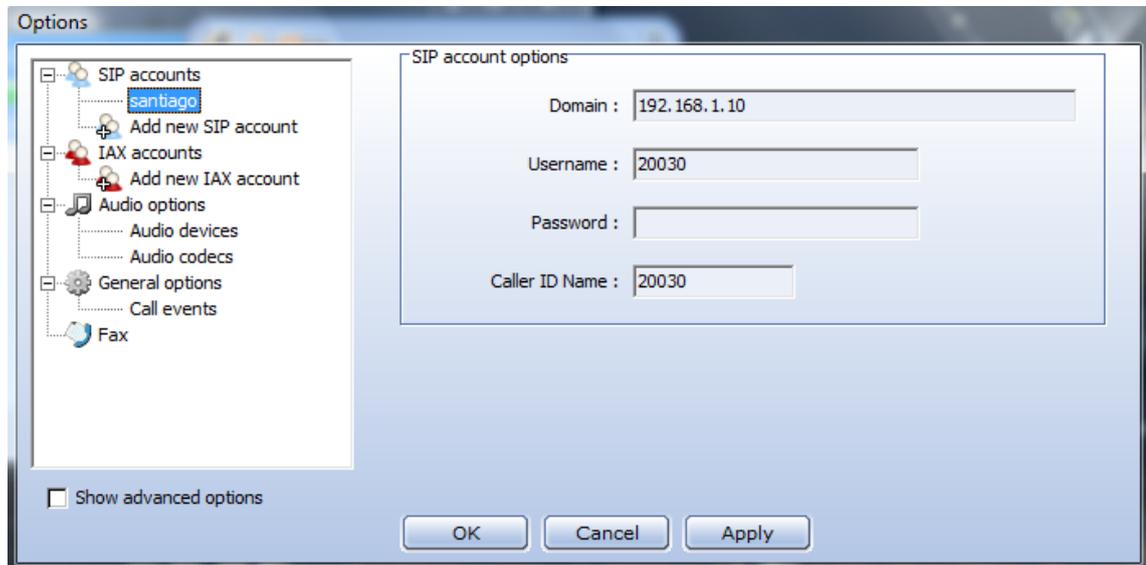


Figura12; Configuración softphone Zoiper_2; extensión configurada en el cliente

En SIP accounts dando un clic derecho se agrega una nueva cuenta, después se pone el nombre de la cuenta y se agregan los datos que se ven en la gráfica, que son:

Domain: IP del servidor

Username: Extensión creada en el servidor.

Password: Password de la extensión.

Caller ID name: Extensión creada en el servidor

Configuración Nokia N95 y Nokia E71



Figura13; Telefonos wireless con softphone para VoIP

Ajustes SIP

Pulsando , continuando por herramientas, configuración, conexión, configuración SIP, nuevo perfil SIP, en donde se ingresan los siguientes parámetros:

Nombre de Perfil: el nombre asignado en la central

Pto. acceso predeterminado: La red inalámbrica de la intranet

Nombres de usuario público: extensión@ip de la central

Registro: Siempre activo (siempre se registrara automáticamente a la central)

Servidor Registrar: IP del servidor.

Ajustes de llamadas de internet

Pulsando , continuando por herramientas, Tel. Internet, se detecta a que perfil está siendo conectada la red, cuando esto sucede, se pueden recibir y hacer llamadas a los usuarios de la intranet.

Nota: La configuración del teléfono nokia E71, es exactamente de la misma forma que el nokia N95, solo que en vez de utilizar la tecla  se utiliza la que dice menú.

Configuración Teléfono ATCOM

Configuración WAN

ATCOM soporta tres tipos diferentes de IPs: IP estática, IP dinámica (DHCP) y PPPoE.

Para el caso de la central Elastix se situara en IP estática, para re-configurar y dar mantenimiento al teléfono IP.

Para configurar una IP estática se escoge en la opción Network, sub-opción WAN.

The screenshot shows the 'IP Phone' configuration page, specifically the 'WAN Configuration' section. It includes a table for current network status, a section for MAC authentication, radio buttons for network type (Static, DHCP, PPPoE), and a detailed table for static IP configuration. At the bottom, there are fields for PPPoE server, username, and password, followed by an 'Apply' button.

Active IP	Current Netmask	MAC Address	Current Gateway
192.168.1.58	255.255.255.0	00:09:45:52:8a:64	192.168.1.1

Mac Authenticating Code: Valid MAC

Static DHCP PPPoE

Static	IP Address	192.168.1.179	Netmask	255.255.255.0
	Gateway	192.168.1.1	DNS Domain	<input type="text"/>
	Primary DNS	202.96.134.133	Alternate DNS	202.96.128.68

PPPOE Server	ANY
Username	user123
Password	*****

Apply

Figura14; Configuración WAN Teléfono Atcom; configuración IP estática del teléfono IP

Para IP Estática:

- Seleccionar Static;
- Ingresar una IP estática el equipo (IP con que se ingresa al equipo).
- Ingresar mascara de red, default 255.255.255.0
- Ingresar el gateway de la red o Router.
- Ingresar los DNS de la red interna.

Configuración SIP

Register Server Addr	210.21.220.50	Proxy Server Addr	
Register Server Port	5060	Proxy Server Port	
Register Username	59852532	Proxy Username	
Register Password	••••••••	Proxy Password	
Domain Realm		Local SIP Port	5060
Phone Number	59852532	Register Expire Time	60 seconds
Detect Interval Time	60 seconds	User Agent	Voip Phone 1.0
Encrypt Key		Server Type	common
DTMF Mode	DTMF_RELAY	RFC Protocol Edition	RFC3261
<input checked="" type="checkbox"/> Enable Register			

Apply

Figura15; Configuración SIP; configuración estática de servidor a conectarse

Entrar a VoIP seguido de SIP Config, en donde se llenan los siguientes datos:

- **Register Server Addr** : Dirección SIP del servidor;
- **Register Server Port** : Puerto del servidor a conectar (5060);
- **Register Username** : Nombre de usuario creado en la central;
- **Register Password** : Clave de la cuenta;
- **Register Number** : Numero de la cuenta SIP o extensión.

Borrar mensualmente los archivos de audio grabados

Se crea un archivo llamado borrado call en el directorio, /etc/cron.monthly/ con el siguiente código:

Borrado call, llamadas borradas, se ingreso el siguiente código

```
find /var/spool/asterisk/monitor -cnewer 0 -exec rm {} \;
```

En la carpeta monitor se guardan todas las grabaciones hechas y se las borra con dicho comando, poniendo el 0 para que se borre a ese instante, ya que en /etc/crontab, se encuentran los tiempos exactos en que las llamadas serán borradas.

De donde:

- find, encuentra archivos con cierto criterio, como por ejemplo “rm” que se encarga de borrar archivos a una lista de archivos.
- exec, ejecuta el comando rm
- newer, en un comando cuyo formato es: Xcnewer, en donde X representa las letras
- a,c,m; a, representa el último acceso al archivo, c el último cambio al archivo, y m, la última modificación al archivo, que para este caso es el último cambio, ya que se borrarán los archivos que vienen aparecen al ser grabados en una llamada.
- 0 representa el instante que se ejecuta todo el comando.

Backup automático

Primero se debe tener en cuenta tener actualizada en FreePBX el módulo Backup & Restore 2.5.1.6.

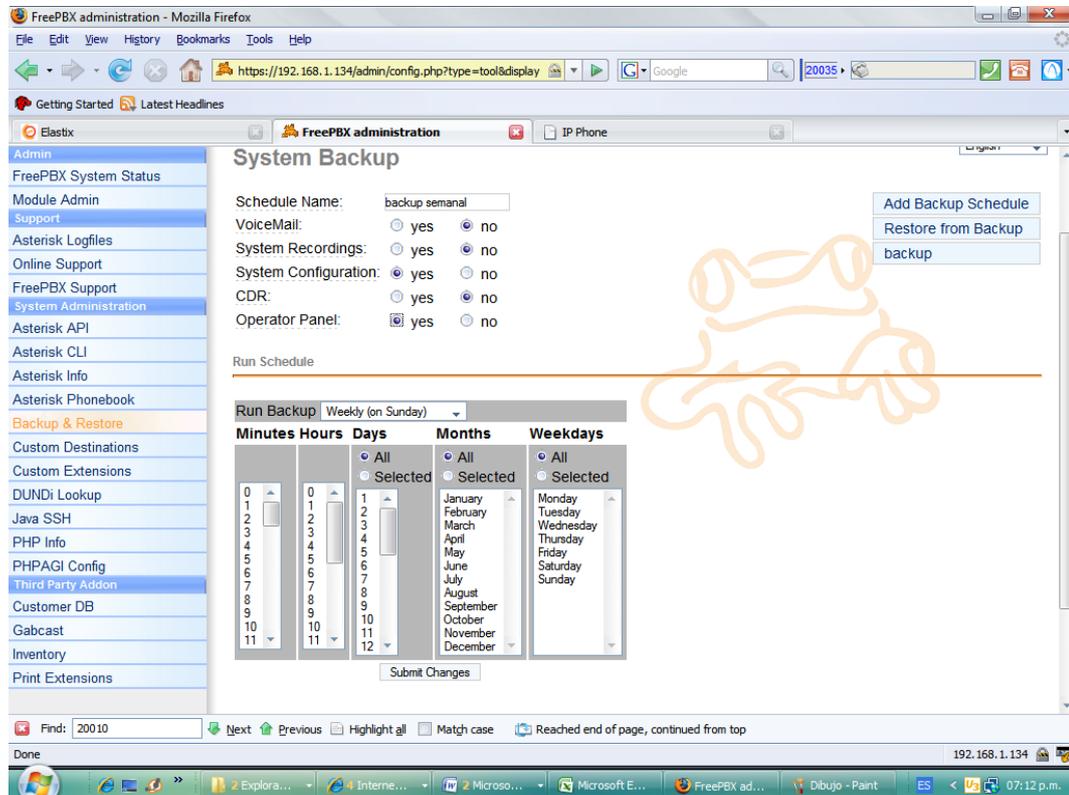


Figura16; Backup automático; configuración de fechas predeterminadas de respaldos

Se escoge en la opción Run Backup, weekly (on Sunday), para correr el backup cada domingo, también se puede escoger los minutos horas y por defecto el backup será permanente para todos los meses en adelante. Se ingresan los buckup de la configuración del sistema y del panel de operación, los demás parámetros deberán borrarse.

Ya creado el backup se puede restaurar el sistema de los bakups guardados.

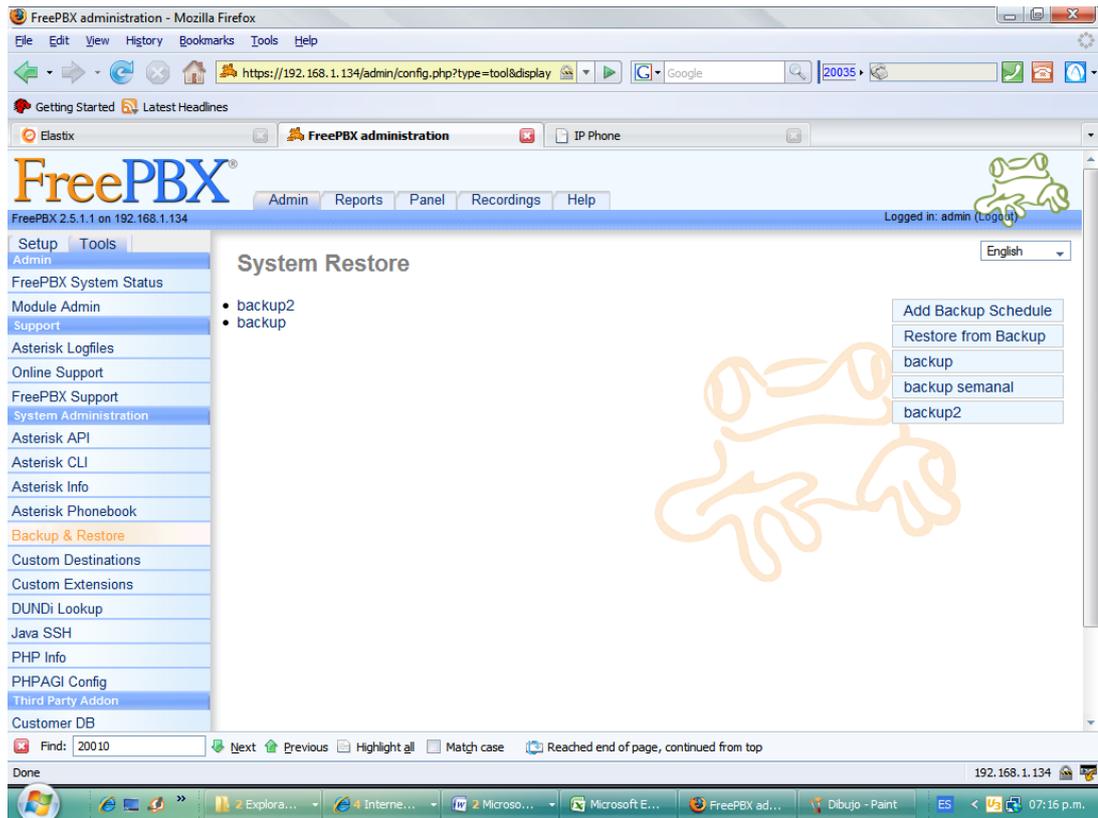


Figura17; Backup automático_2; Backup guardado del cual se puede recuperar el sistema

Chequeo de Reportes de Llamadas

Por la parte del registro de llamadas se tiene en cuenta el servidor de tiempo situado en la región:

(GTM-05:00)Bogota, Lima, Quito

Servidor: 209.81.9.7

Este servidor esta enlazado a todo el sistema, por lo cual no existen diferencia de tiempo.

Existe además un sistema WINGEST que se enlaza a toda la red interna, en este sistema al poner el código del cliente en los reportes automáticamente salen los datos como nombre del cliente, teléfono, dirección de domicilio, dirección IP, plan a pagar, hora de consulta, por lo que se tiene los reportes CDR en FreePBX de elastix

The screenshot displays the FreePBX Call Detail Reports page. At the top, there are navigation tabs: Call Logs, Compare Calls, Monthly Traffic, and Daily load. Below these are search filters for 'Selection of the month' (April-2009) and 'Selection of the day' (01). The 'SOURCE' field is set to 20006. A search button and a 'Result: Minutes - Seconds' indicator are also present.

Below the filters, a table titled 'Call Logs' shows 17 calls. The table has the following columns: Caldate, Channel, Source, Clid, Dst, Disposition, and Duration. The data rows are as follows:

	Caldate	Channel	Source	Clid	Dst	Disposition	Duration
1.	2009-04-02 10:03:24	SIP/20006...	20006	"Jose" <20006>	20101	NO ANSWER	00:00
2.	2009-04-02 10:03:02	SIP/20006...	20006	"Jose" <20006>	20101	ANSWERED	00:22
3.	2009-04-02 10:02:54	SIP/20006...	20006	"Jose" <20006>	20101	NO ANSWER	00:00
4.	2009-04-02 10:02:30	SIP/20006...	20006	"Jose" <20006>	20101	ANSWERED	00:24
5.	2009-04-02 09:47:37	SIP/20006...	20006	"Jose" <20006>	20101	NO ANSWER	00:00
6.	2009-04-02 09:46:15	SIP/20006...	20006	"Jose" <20006>	20101	ANSWERED	01:22
7.	2009-04-02 09:39:09	SIP/20006...	20006	"Jose" <20006>	20101	NO ANSWER	00:00
8.	2009-04-02 09:38:41	SIP/20006...	20006	"Jose" <20006>	20101	ANSWERED	00:28
9.	2009-04-02 09:36:38	SIP/20006...	20006	"Jose" <20006>	20101	NO ANSWER	00:00
10.	2009-04-02 09:36:07	SIP/20006...	20006	"Jose" <20006>	20101	ANSWERED	00:31
11.	2009-04-02 09:35:10	SIP/20006...	20006	"Jose" <20006>	20101	NO ANSWER	00:00
12.	2009-04-02 09:34:42	SIP/20006...	20006	"Jose" <20006>	20101	ANSWERED	00:28
13.	2009-04-02 09:34:26	SIP/20006...	20006	"Jose" <20006>	20000	ANSWERED	00:09
14.	2009-04-02 09:29:35	SIP/20006...	20006	"Jose" <20006>	20101	NO ANSWER	00:00
15.	2009-04-02 09:29:08	SIP/20006...	20006	"Jose" <20006>	20101	ANSWERED	00:27
16.	2009-04-02 09:28:10	SIP/20006...	20006	"Jose" <20006>	20101	NO ANSWER	00:00

Figura18; Reporte de Llamadas; Selección de la fuente o llamante para ver registro

Con el número del cliente y la fecha seleccionada del día del reporte, se tienen todas las llamadas de dicho cliente hechas a la empresa, con su respectiva hora.

Con los datos que se tienen con el comando Ctrl+F se busca la hora de la llamada sacada del sistema WINGEST, y de esta forma se ingresa rápidamente a la grabación de la llamada con numero y hora.

Extension no ha sido asignada para su usuario

Lista de Grabaciones

Fecha Inicio: * 02 Apr 2009 Fecha Fin: * 03 Apr 2009

Eliminar	Fecha	Hora	Fuente	Destino	Duración	Tipo	Mensaje
<input type="checkbox"/>	2009-04-03	20:33:49	20103	20010	00:00:12	always	Escuchar Descargar
<input type="checkbox"/>	2009-04-03	20:33:33	20010	20103	00:00:08	always	Escuchar Descargar
<input type="checkbox"/>	2009-04-03	20:33:09	20103	20010	00:00:14	always	Escuchar Descargar
<input type="checkbox"/>	2009-04-03	17:37:41	20103	20010	00:00:40	always	Escuchar Descargar

Elastix is licensed under [GPL](#) by [PaloSanto Solutions](#). 2006 - 2008.

Figura19; Reporte grabación de llamadas; búsqueda por hora y fecha de una llamada

De la misma forma se escoge la fecha del registro de llamadas.

Configuración Openfire

En la página principal de Elastix elegir la opción IM, al hacer esto el programa pedirá instalar el sistema Openfire, del cual se elige en qué idioma se instalara la consola de administración de los mensajes instantáneos, después en la siguiente ventana se pondrá una IP de loopback 127.0.0.1, ya que al poner la IP del servidor o el nombre del dominio no se instala el programa y se dejan los puertos que vienen por defecto, a continuación se elige una base de datos interno, a continuación se elegirá en el sistema de usuarios el servidor por defecto, al final saldrá que la instalación se la realizó correctamente, y el programa pedirá poner una clave para el administrador del sistema, del cual al ingresar al sistema pedirá dos datos:

Usuario: admin

Contraseña: la puesta en el momento de instalación.

A continuación se deberá descargar el programa SPARK de la página:

<http://www.igniterealtime.org/downloads/index.jsp#spark>

La forma de instalación es sencilla, simplemente hay que dar doble clic en el ícono y poner next en todos los botones que salgan.

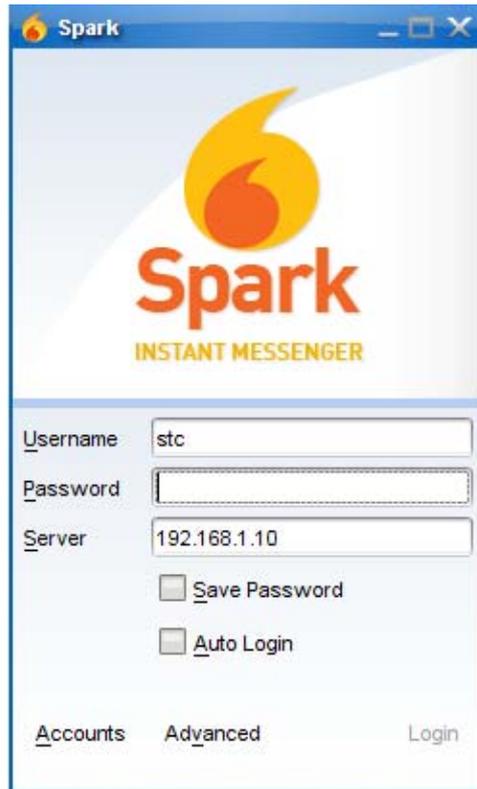


Figura20; SPARK; Ingreso de datos para inicio de sesión de mensajes instantaneos

Una vez instalado dar clic en advanced y deshabilitar la opción que descubre automáticamente el servidor y puerto, y poner la IP del servidor con el puerto 5222 y dar clic en aceptar la configuración, después en la pantalla principal de SPARK ingresar los siguientes parámetros:

Username: Nombre de usuario creado en Openfire.

Password: Contraseña creada en Openfire.

Server: IP del servidor, dirección de loopback o el nombre de host del servidor.

En la opción accounts, se puede crear nuevos usuarios sin crearse desde la central, poniendo los mismos parámetros ya mencionados para conectarse con el servidor de mensajes.

Graficas de configuraciones finales

Extensiones:

Admin	<h3>Extension: 2030</h3> <p>Delete Extension 2030 Add Gabcast Settings Add Follow Me Settings</p> <p>Edit Extension</p> <hr/> <p>Display Name <input type="text" value="santiago"/> CID Num Alias <input type="text" value="30"/> SIP Alias <input type="text"/></p> <p>Extension Options</p> <hr/> <p>Direct DID <input type="text"/> DID Alert Info <input type="text"/> Music on Hold <input type="text" value="default"/> Outbound CID <input type="text"/> Ring Time <input type="text" value="Default"/> Call Waiting <input type="text" value="Disable"/> Emergency CID <input type="text"/></p> <p>Device Options</p> <hr/> <p>This device uses sip technology.</p> <p>secret <input type="text"/> dtmfmode <input type="text" value="rfc2833"/> canreinvite <input type="text" value="no"/> context <input type="text" value="from-internal"/></p>
FreePBX System Status	
Module Admin	
Basic	
Administrators	
Extensions	
Feature Codes	
General Settings	
Outbound Routes	
Trunks	
CID & Number Management	
Blacklist	
Inbound Call Control	
Inbound Routes	
Zap Channel DIDs	
Announcements	
CallerID Lookup Sources	
Day/Night Control	
Follow Me	
IVR	
Queues	
Ring Groups	
Time Conditions	
Internal Options & Configuration	
Callback	
Conferences	
DISA	
Languages	
Misc Applications	
Misc Destinations	
Music on Hold	
PIN Sets	
Paging and Intercom	
Parking Lot	
System Recordings	

Figura21; Extensiones; Grafica de extensión configurada parte 1

host	dynamic
type	friend
nat	yes
port	5060
qualify	yes
callgroup	
pickupgroup	
disallow	
allow	h263
dial	SIP/2030
accountcode	
mailbox	2030@default

Fax Handling

Fax Extension	FreePBX default ▾
Fax Email	
Fax Detection Type	None ▾
Pause after answer	0

Privacy

Privacy Manager	No ▾
-----------------	------

Dictation Services

Dictation Service	Disabled ▾
Dictation Format	Ogg Vorbis ▾
Email Address	

Figura22; Extensiones_2; Grafica de extensión configurada parte 2

Language

Language Code

Recording Options

Record Incoming

Record Outgoing

Voicemail & Directory

Status

Voicemail Password

Email Address

Pager Email Address

Email Attachment yes no

Play CID yes no

Play Envelope yes no

Delete Vmail yes no

VM Options

VM Context

VmX Locater™

Figura23; Extensiones_3; Grafica de extensión configurada parte 3

Ring Group:

Add Ring Group

Add Ring Group

Ring-Group Number: 600

Group Description:: soporte

Ring Strategy: ringall

Ring Time (max 60 sec) 20

Extension List: 2030
2040

Extension Quick Pick (pick extension)

Announcement: tesyeux

Play Music On Hold? Ring

CID Name Prefix:

Alert Info:

Confirm Calls:

Remote Announce: Default

Too-Late Announce: Default

Destination if no answer:

IVR: contestadora

Conferences: conferencia <10000>

Phonebook Directory: Phonebook Directory

Terminate Call: Hangup

Extensions: <2030> santiago

Voicemail: <2030> santiago (busy)

Figura24; Ring Group; Grupos de extensiones configuradas en una sola extensión

IVR:

The screenshot displays the Asterisk web interface for configuring a Digital Receptionist. The left sidebar shows the navigation menu with 'IVR' highlighted. The main content area is titled 'Digital Receptionist' and 'Edit Menu contestadora'. A 'Delete Digital Receptionist contestadora' button is visible at the top. Below it, a note states 'Used as Destination by 1 Object:'. The configuration fields include: 'Change Name' (contestadora), 'Timeout' (10), 'Enable Directory' (checked), 'Directory Context' (default), 'Enable Direct Dial' (checked), 'Loop Before t-dest' (checked), 'Loop Before i-dest' (unchecked), 'Repeat Loops' (2), and 'Announcement' (ppgrab). There are 'Increase Options', 'Save', and 'Decrease Options' buttons. The 'Return to IVR' section includes a checkbox, a text input with 't', and a note 'Leave blank to remove'. Below this are radio buttons for 'IVR: contestadora', 'Ring Groups: soporte <600>', 'Conferences: conferencia <10000>', 'Phonebook Directory: Phonebook Directory', 'Terminate Call: Hangup', 'Extensions: <2030> santiago', and 'Voicemail: <2030> santiago (busy)'.

Setup Tools

Admin

FreePBX System Status

Module Admin

Basic

Administrators

Extensions

Feature Codes

General Settings

Outbound Routes

Trunks

CID & Number Management

Blacklist

Inbound Call Control

Inbound Routes

Zap Channel DIDs

Announcements

CallerID Lookup Sources

Day/Night Control

Follow Me

IVR

Queues

Ring Groups

Time Conditions

Internal Options & Configuratio

Callback

Conferences

DISA

Languages

Misc Applications

Misc Destinations

Digital Receptionist

Edit Menu contestadora

Delete Digital Receptionist contestadora

Used as Destination by 1 Object:

Change Name:

Timeout:

Enable Directory:

Directory Context:

Enable Direct Dial:

Loop Before t-dest:

Loop Before i-dest:

Repeat Loops:

Announcement:

Increase Options Save Decrease Options

IVR:

Ring Groups:

Conferences:

Phonebook Directory:

Terminate Call:

Extensions:

Voicemail:

Return to IVR

Leave blank to remove

Figura25; IVR; contestadora automática configurada

Conferencias:

Setup Tools

Admin

FreePBX System Status

Module Admin

Basic

Administrators

Extensions

Feature Codes

General Settings

Outbound Routes

Trunks

CID & Number Management

Blacklist

Inbound Call Control

Inbound Routes

Zap Channel DIDs

Announcements

CallerID Lookup Sources

Day/Night Control

Follow Me

IVR

Queues

Ring Groups

Time Conditions

Internal Options & Configuration

Callback

Conferences

DISA

Add Conference

Add Conference

Conference Number: 10000

Conference Name: conferencia

User PIN: 10

Admin PIN:

Conference Options

Join Message: None

Leader Wait: No

Quiet Mode: No

User Count: Yes

User join/leave: No

Music on Hold: Yes

Allow Menu: No

Record Conference: No

Submit Changes

Figura26; Conferencias; extensión en donde pueden conversar varios usuarios a la vez

Flash Operator Panel

File Edit View History Bookmarks Tools Help

https://192.168.1.130/?menu=fop

Most Visited Getting Started Latest Headlines

Reloads configuration No timeout

Extensions

- 20000
- 20001 : Gaby
- 20002 : Karen
- 20003 :
- 20004 :
- 20005 :
- 20007 :
- 20008 :
- 20010 : aver si se
- 20100 :
- 20101 :
- 20102 :
- 20103 :
- 20200 : Gaby
- 20201 :
- 20300 :
- 3000 : Ing
- 3001 :

Queues

- prioridad

Conferences

- conferenci

Parking lots

- Parked
- Parked
- Parked
- Parked

Trunks

- 20000
- santia

Figura27; Flash Operator Panel; página en donde se observan los usuarios activos.

SIP TRUNK (Troncal SIP)

Extensiones	<input type="checkbox"/> Delete Trunk 20000
Códigos de funcionalidades	In use by 1 route
Configuración General	General Settings
Rutas Salientes	Outbound Caller ID: "externas"<20000>
Troncales	Never Override CallerID: <input type="checkbox"/>
Control de Llamadas entrantes	Maximum Channels: <input type="text"/>
Rutas Entrantes	Disable Trunk: <input type="checkbox"/> Disable
Anuncios	Monitor Trunk Failures: <input type="checkbox"/> Enable
Sígueme	Outgoing Dial Rules
IVR	Dial Rules: 593+NXXXXXXXX
Otros Destinos	<input type="button" value="Clean & Remove duplicates"/>
Colas	Dial Rules Wizards: (pick one) ▼
Grupos de Timbrado	Outbound Dial Prefix: 9
Condiciones de Tiempo	Outgoing Settings
Opciones Internas & Configuración	Trunk Name: 20000
Conferencias	PEER Details:
Otras Aplicaciones	<pre>allow=ulaw&alaw host=192.168.1.130 username=20000 secret=***password*** type=peer</pre>
Música en Espera	
Conjuntos de PIN	
Paginación e Intercomunicación	
Estacionamiento	
Grabaciones del Sistema	
Acceso Remoto	
Devolver Llamada	
DISA	

Figura28; Troncal SIP; Troncal configurada SIP para hacer llamadas fuera de la central

Ruta saliente:

Opción
freePBX Sin embeber
Básico
Extensiones
Códigos de funcionalidades
Configuración General
Rutas Salientes
Troncales
Control de Llamadas entrantes
Rutas Entrantes
Anuncios
Sígueme
IVR
Otros Destinos
Colas
Grupos de Timbrado
Condiciones de Tiempo
Opciones Internas & Configuración
Conferencias
Otras Aplicaciones
Música en Espera
Conjuntos de PIN
Paginación e Intercomunicación
Estacionamiento
Grabaciones del Sistema

Edit Route

Delete Route local

Route Name: local

Route Password:

PIN Set:

Emergency Dialing:

Intra Company Route:

Music On Hold?

Dial Patterns

0 | NXXXXXXXX

Dial patterns wizards:

Trunk Sequence

0

Figura29; Ruta Saliente; Ruta o camino por donde saldrá la llamada

Troncal de interconexión de centrales

Edit SIP Trunk

[Delete Trunk pointA](#)

In use by **1** route

General Settings

Outbound Caller ID :
Never Override CallerID :
Maximum Channels :
Disable Trunk : Disable
Monitor Trunk Failures : ble

Outgoing Dial Rules

Dial Rules :

Dial Rules Wizards : (pick one)
Outbound Dial Prefix :

Outgoing Settings

Trunk Name :
PEER Details :

Incoming Settings

USER Context:
USER Details :

Registration

Register String :

Figura30; Troncal de interconexión de centrales; Central la cual se enlazará o será enlazada de otra central de la red interna

Ruta saliente de interconexión de centrales

Edit Route

Delete Route SIPAA

Route Name :	SIPAA	<input type="button" value="Rename"/>
Route Password:	<input type="text"/>	
PIN Set :	None ▾	
Emergency Dialing :	<input type="checkbox"/>	
Intra Company Route :	<input type="checkbox"/>	
Music On Hold?	default ▾	
Dial Patterns	<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; min-height: 50px;">NXXXX</div> <div style="border: 1px solid gray; text-align: center; padding: 2px;">Clean & Remove duplicates</div>	
Dial patterns wizards :	(pick one) ▾	
Trunk Sequence	0 <input type="text" value="SIP/pointA"/> <input type="button" value="Add"/>	

Figura31; Ruta saliente de interconexión de centrales; Ruta por la que saldrá la llamada entre troncales

Colas

Edit Queue

Queue Name:	<input type="text" value="prueba"/>
Queue Password:	<input type="text"/>
CID Name Prefix:	<input type="text"/>
Alert Info :	<input type="text"/>
Static Agents:	<div style="border: 1px solid gray; padding: 2px;"><p>20030, 0</p><p>20035, 1</p><p>20034, 3</p><p>20035, 4</p></div>
Extension Quick Pick	<input type="text" value="(pick extension)"/>

Queue Options

Agent Announcement:	<input type="text" value="None"/>
Music on Hold Class:	<input type="text" value="default"/>
Ringing Instead of MoH:	<input type="checkbox"/>
Max Wait Time:	<input type="text" value="Unlimited"/>
Max Callers:	<input type="text" value="0"/>
Join Empty:	<input type="text" value="Yes"/>
Leave When Empty:	<input type="text" value="No"/>
Ring Strategy:	<input type="text" value="ringall"/>
Agent Timeout:	<input type="text" value="15 seconds"/>
Retry:	<input type="text" value="5 seconds"/>
Wrap-Up-Time:	<input type="text" value="0 seconds"/>
Call Recording:	<input type="text" value="No"/>
Event When Called:	<input type="text" value="No"/>
Member Status:	<input type="text" value="Yes"/>
Skip Busy Agents:	<input type="text" value="No"/>

Figura32; Colas; Colas configuradas para prioridad del llamante

Gráfica de la consola Openfire



The screenshot shows the Openfire administration interface. At the top, there is a navigation bar with tabs for 'Servidor', 'Usuarios/Grupos', 'Sesiones', 'Conferencias', and 'Plugins'. The 'Sesiones' tab is active. Below this, there is a sub-menu with 'Sesiones Activas' and 'Herramientas'. The main content area is titled 'Sesiones de Clientes' and displays a table of active sessions. The table has columns for 'Nombre', 'Recurso', 'Estado', 'Presencia', 'Prioridad', 'IP del Cliente', and 'Cerrar Conexión'. A single session is listed with the name 'stc', resource 'spark', and status 'Autenticado' and 'Conectado'. The IP address is 192.168.42.1. The interface also shows a refresh button and a dropdown menu for refresh frequency.

Nombre	Recurso	Estado	Presencia	Prioridad	IP del Cliente	Cerrar Conexión
1 stc	spark	Autenticado	Conectado	1	192.168.42.1	[X]

Figura33; Openfire; Ambiente de administración Openfire

SPARK conectado

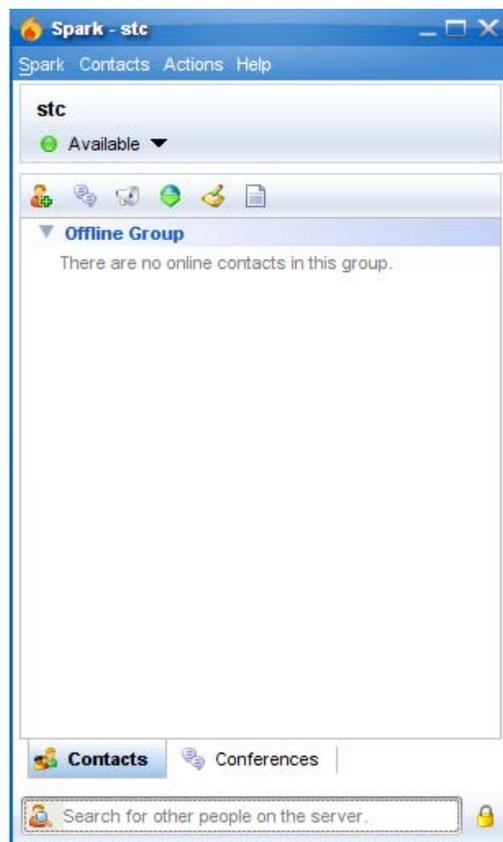


Figura34; SPARK cliente; SPARK en estado conectado

Nota: La mayoría de opciones que no se mencionan y que están en las graficas, son en muchos casos inservibles, opciones por defecto o no entran dentro de los requerimientos de la pasantía.

Evaluación de los distintos tipos de software

	3CX	Trixbox	Elastix
complejidad de instalación	sencillo	medio	medio
manejo de la central	sencillo	no se utilizó	Medio
manejo del softphone	sencillo	no se utilizó	sencillo
opciones entre operadora y usuario	poco	no se utilizó	Alto
calidad de audio	bajo	no se utilizó	Alto
opciones varias	bajo	no se utilizó	Alto
Actualizable	bajo	no se utilizó	siempre

Tabla7; Evaluación de Software de VoIP; Comparación de centrales basadas en software libre

ESQUEMA GENERAL DE OPERACIÓN

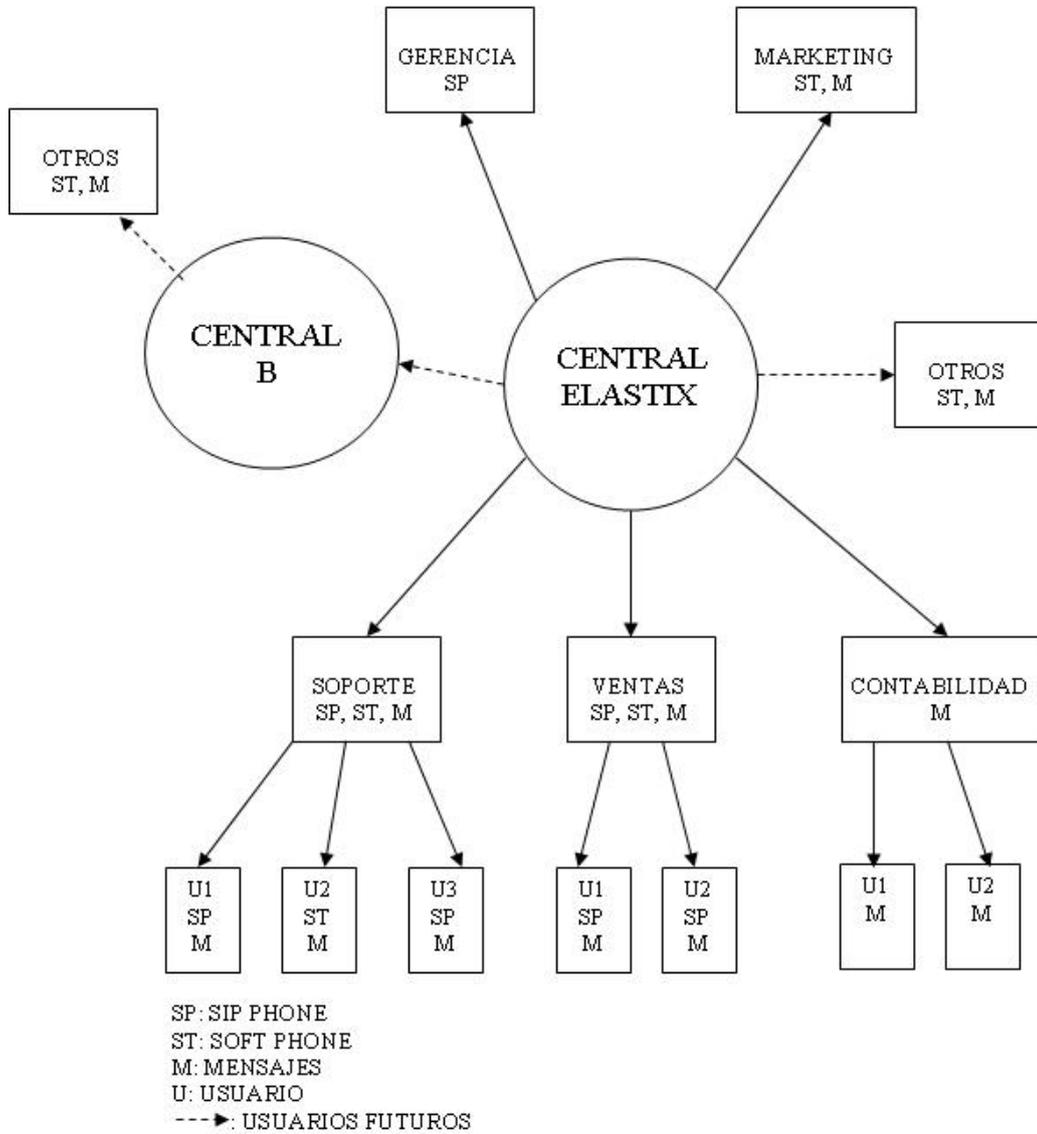


Figura35; Esquema General de Operación; Distribución de usuarios por equipos, software y modo de uso de la central

INDICE FIGURAS Y TABLAS

Figura1; Establecimiento de llamada y control.....	9
Figura2; Esquema general de una central IP.....	10
Tabla1; Interfaces de comunicación de voz sobre internet.....	10
Tabla2; Población Speedy.....	25
Tabla3; Resultados de la encuesta.....	28
Figura3; Porcentaje resultado pregunta 1.....	29
Figura4; Porcentaje resultado pregunta 2.....	29
Figura5; Porcentaje resultado pregunta 3.....	29
Figura6; Porcentaje resultado pregunta 4.....	30
Figura7; Porcentaje resultado pregunta 5.....	30
Figura8; Porcentaje resultado pregunta 6.....	31
Figura9; Porcentaje resultado pregunta 7.....	31
Figura10; Porcentaje resultado pregunta 8.....	31
Tabla4; Número de llamadas, costo, duración y valores.....	32
Tabla5; Costo de Equipos.....	34
Tabla6; Patrones de Mercado.....	a8
Figura11; Configuración softphone Zoiper.....	a17
Figura12; Configuración softphone Zoiper_2.....	a18
Figura13; Telefonos wireless con softphone para VoIP.....	a19
Figura14; Configuración WAN Teléfono Atcom.....	a20
Figura15; Configuración SIP.....	a21
Figura16; Backup automático.....	a23
Figura17; Backup automático_2.....	a24
Figura18; Reporte de Llamadas.....	a25
Figura19; Reporte grabación de llamadas.....	a26

Figura20; SPARK.....	a28
Graficas de Configuraciones finales.....	a29
Figura21; Extensiones.....	a29
Figura22; Extensiones_2.....	a30
Figura23; Extensiones_3.....	a31
Figura24; Ring Group.....	a32
Figura25; IVR.....	a33
Figura26; Conferencias.....	a34
Figura27; Flash Operator Panel.....	a34
Figura28; Troncal SIP.....	a35
Figura29; Ruta Saliente.....	a36
Figura30; Troncal de interconexión de centrales.....	a37
Figura31; Ruta saliente de interconexión de centrales.....	a38
Figura32; Colas.....	a39
Figura33; Openfire.....	a40
Figura34; SPARK cliente.....	a40
Tabla7; Evaluación de Software de VoIP.....	a41
Figura35; Esquema General de Operación.....	a42

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRONICA E
INDUSTRIAL

ENCUESTA DIRIGIDA A LA EMPRESA “SPEEDY COM CIA LTDA”

La presente encuesta tiene como finalidad recabar información relacionada con la falta de comunicación entre las diferentes instalaciones de la empresa y los vendedores. La información obtenida debe ser veraz puesto será utilizada exclusivamente para resolver el problema de la empresa:

ENCUESTA

1.- ¿Cree usted que la empresa para la que labora esta en constante crecimiento?

Si No

2.- ¿Considera usted que los recursos con los que cuenta actualmente la empresa para comunicarse entre las diferentes instalaciones son suficientes?

Si No

3.- ¿Cree usted que existe algún sistema de comunicación por voz que respalde o supla la central existente en la intranet cuando esta colapsa?

Si No

4.- ¿Cree usted que es necesario tener un sistema que grabe las llamadas y este sirva para controlar el desempeño y el trato al cliente.

Si No

5.- ¿Anteriormente se han presentado problemas por la falta de comunicación entre los diferentes departamentos de la empresa?

Si No

6.- ¿Cree usted que la implementación de una central IP con capacidad de actualización sin costo podría resolver futuros problemas en una red creciente?

Si No

7.- ¿Considera usted que el departamento de ventas y soporte técnico presentaría mejores resultados al contar con un sistema que permitirá la descongestión del sistema con un software actualizable periódicamente, sea este por voz o mensajes de texto?

Si No

8.- Cree usted que se deba utilizar otras herramientas de comunicación como la mensajería instantánea Messenger administrada dentro de la empresa?

Si No