



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

Instituto de Tecnologías

Programa de Especialización Tecnológica en Electricidad,
Electrónica y Telecomunicaciones

Seminario de Graduación
Proyectos con Voz sobre IP

“Implementación de un sistema de Voz sobre IP en SPEED WAY”

Tesina de Seminario

Previa a la obtención del Título de
Tecnólogo en Sistemas de Telecomunicaciones y Electrónica

Presentado por

Ismael Alejandro González Altamirano
Roberto Carlos Fernández Mendoza

Guayaquil – Ecuador
2011

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios porque siempre ha llenado de luz mi vida.

Pongo de manifiesto con toda sinceridad mi más profundo agradecimiento a todas las personas que de una u otra manera hicieron posible la realización y culminación de este trabajo que es parte de mi vida.

También agradezco a mis queridos padres, a mi tío, quienes con su esfuerzo me han ayudado a seguir adelante siempre por el buen camino y a mi esposa por su comprensión, su apoyo, pero sobre todo por su amor.

Ismael Alejandro González Altamirano

Agradezco a todas las personas que me ayudaron a hacer posible este sueño. Los cuales con su ayuda incondicional hicieron posible esto, les quedaré agradecido de por vida.

GRACIAS

Roberto Carlos Fernández Mendoza

DEDICATORIA

Este trabajo que lo he realizado con mucho esfuerzo se lo dedico a mi querida madre, padre y hermano; y en especial a mi esposa y a mi hija Nathalie, porque ellos me dieron la fuerza para seguir adelante y llegar a ser lo que soy "un Profesional".

Ismael Alejandro González Altamirano

Primero a Dios por bendecirme con una persona muy especial, grande y sabia como lo es mi querida madre quien me ha dado fuerzas, sabiduría y valor para enfrentar la vida día a día ayudándome moralmente.

A mis hermanos por tenerme paciencia, confiar y creer en mí, ellos que han sabido comprender y darme muy buenos consejos.

A mis compañeros de la universidad los cuales han sido incondicional conmigo ayudándome y dándome las manos en los buenos y malos momentos.

Roberto Carlos Fernández Mendoza

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



M.T. Iván Ruiz Peña
DIRECTOR DE TESIS



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



DECLARACION EXPRESA

"La responsabilidad del contenido de esta Tesina de Seminario, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral".

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)



Ismael Alejandro González Altamirano



Roberto Carlos Fernández Mendoza



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA

RESUMEN

El presente proyecto tiene como principal objetivo proponer una solución a un problema de comunicación existente entre la matriz de SPEED WAY ubicada en la ciudad de Guayaquil y sus agencias ubicadas en toda la ciudad.

Al hacer un estudio del estado actual de los diferentes elementos que forman parte de la red de comunicaciones de SPEED WAY; se ha propuesto analizar diversas alternativas existentes para incorporar un nivel gestión de soluciones y facilidades basadas en la tecnología de Voz sobre IP.

Adicionalmente, se buscó estandarizar marcas de las centrales telefónicas en cada agencia, con el objetivo de colocar ALCATEL-LUCENT y aumentar las capacidades de hardware.

Implementar voz sobre IP (VoIP) en SPEED WAY sería de gran ayuda y beneficio económico para todas las agencias que conforman la empresa.



ÍNDICE GENERAL

	Pág.
ÍNDICE GENERAL	1
ABREVIATURAS	2
ÍNDICE DE TABLAS	3
ÍNDICE DE GRAFICOS	4
INTRODUCCIÓN	5
CAPÍTULO 1	
Voz sobre IP	
1.1 ¿Qué es VoIP?	6
1.2 Requerimientos para el transporte de voz	7
1.3 Problemas de retardo en los paquetes de voz	8
1.4 Ventajas de VoIP en red local	8
1.5 Desventajas de VoIP en red local	9
CAPÍTULO 2	
Situación Actual SPEED WAY	
2.1 Historia de la empresa	10
2.2 Situación actual general	11
2.3 Descripción de matriz	11
2.4 Descripción de sucursales	12
2.5 Descripción de bodega	12
CAPÍTULO 3	
Descripción del Proyecto	
3.1 Planteamiento de Soluciones	13
3.2 Cotización del proyecto	14
CONCLUSIONES	16
RECOMENDACIONES	17
BIBLIOGRAFÍA	18

ABREVIATURAS

IP	Protocolo de Internet
RDSI	Red Digital de Servicio integrado
LAN	Red de Área Local
FXS	Foreign Exchange Station
FXO	Foreign Exchange Office
QoS	Calidad de Servicio
PBX	Private Branch Exchange
TCP	Protocolo de Control de Transmisión
VoIP	Voz Sobre IP
WAN	Red de Área Extensa
CNT	Corporación Nacional de Telecomunicaciones
DSP	Procesador Digital de Señal
BRI	Basic Rate Interface
PRI	Primary Rate Interface
Mbps	Mega bits por segundo
PSTN	Red telefónica pública conmutada
RTPC	Red telefónica pública conmutada
P.O.E	Power Over Ethernet



ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Cotización del proyecto	15



ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.	
Gráfico 1	La Casa del Auto Repuesto	10
Gráfico 2	Situación Actual "SPEED WAY"	11
Gráfico 3	Diagrama Situación Actual "SPEED WAY"	12
Gráfico 4	Diagrama Planteamiento de la Solución "SPEED WAY"	14



INTRODUCCIÓN

La telefonía ha tenido grandes avances a través del tiempo, desde su inicio con los experimentos en telegrafía de Guglielmo Marconi (1874-1937) hasta nuestros días con los avances de la informática, que hoy hacen posible la comunicación por internet y el envío de paquetes de voz a través de redes de datos que es lo que llamamos Voz sobre IP (VoIP).

El propósito de este documento de tesis es plasmar el seguimiento de este importante proyecto en SPEED WAY así como también realizar su análisis. No se puede dejar a un lado las bases o fundamentos técnicos necesarios para la ejecución de proyectos de esta magnitud, razón por la que esta tesina comprende conceptos técnicos acerca de voz IP, definición, ventajas y desventajas, comparativas de las redes de datos con las redes de voz, requerimientos para el transporte de voz, protocolos necesarios y los estándares que se han creado para este servicio.



CAPÍTULO 1

VOZ SOBRE IP

Voz sobre IP permite el envío de voz a través de redes de datos, lo cual provee de grandes ventajas así como desventajas. Antes de entrar en materia es necesario realizar la siguiente interrogante:

1.1 ¿Qué es VoIP?

La telefonía IP también llamada Voz sobre IP se puede definir como la transmisión de paquetes de voz utilizando redes de datos, la comunicación se realiza por medio del protocolo IP (Internet Protocol), permitiendo establecer llamadas de voz y fax sobre conexiones IP (Redes de Datos Corporativos, Intranets, Internet, etc.), obteniendo de esta manera una reducción de costos considerables en telefonía. Una de las grandes desventajas de ésta tecnología es que el protocolo IP no ofrece QoS (Calidad de Servicio), por lo tanto se obtienen retardos en la transmisión afectando de ésta manera la calidad en voz.

Se define la telefonía IP como el uso de paquetes IP para tráfico de voz full-dúplex. Estos paquetes son transmitidos a través de internet o de redes IP privadas. El componente clave de la tecnología en telefonía IP son los equipos que convierten la señal de voz analógica en paquetes IP. Estos equipos pueden ser tarjetas específicas para PC, software específico o servidores-pasarela de voz. Estos equipos consiguen una calidad comparable a la telefonía móvil analógica a 5 Kbps a partir de algoritmos de compresión que explotan las redundancias, pausas y silencios del habla.

El mercado ofrece una serie de elementos que nos permitirán construir aplicaciones VoIP.

Estos elementos son:

- Teléfonos IP.
- Adaptadores para PC.
- Hubs Telefónicos.
- Gateways (pasarelas RTC / IP).
- Gatekeeper.



- Unidades de audio conferencia múltiple.

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 este. Su función es la de gestión y control de los recursos de la red, de manera que no se produzcan situaciones de saturación en 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. Se puede 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 o a la red telefónica básica.
- FXS. Para conexión a enlaces de centralitas o a teléfonos analógicos.
- E&M. Para conexión específica a centralitas.
- BRI. Acceso básico RDSI (2B+D)
- PRI. Acceso primario RDSI (30B+D)
- G703/G.704. (E&M digital) Conexión específica a centralitas a 2 Mbps.

Un aspecto importante a mencionar es el de los retardos en la transmisión de la voz. Puesto que se debe tener en cuenta que la voz no es muy tolerante con estos. De hecho, si el retardo introducido por la red es de más de 300 milisegundos, resulta casi imposible tener una conversación fluida. Debido a que las redes de área local no están preparadas en principio para este tipo de tráfico, el problema puede parecer grave.

1.2 REQUERIMIENTOS PARA EL TRANSPORTE DE VOZ

- Tiempo de entrega garantizado:
 - Máximo retardo en una ruta, 150 ms.
- Tasa de calidad de voz en nivel PCM ó mejor.
- Señalamiento de tono (DTMF).



1.3 PROBLEMAS DE RETARDO EN LOS PAQUETES DE VOZ.

- Paquetes fuera de secuencia.
- Pérdida de paquetes.
- La Retransmisión causa retardos extensivos.
- No hay opción de retransmisión.
- TCP/IP no es útil para voz interactiva.
- Retardos de codificación.
- Retardo de paquetización.
- Retardo de transporte.
- Retardo de ruteo.

Básicamente, los problemas principales de la transmisión de voz a través de internet son: ancho de banda limitado y latencia impredecible. Mediante algoritmos de compresión de voz se consigue que el ancho de banda necesario sea mínimo.

La latencia, (el retardo que se produce debido a la digitalización, compresión y paquetización de la voz y el hecho de que los paquetes deban atravesar diversos ruteadores y líneas) exige que los paquetes de voz lleguen a velocidad constante, a pesar de que el oído humano tolere la pérdida de paquetes. La latencia se disminuye mediante la utilización de tarjetas digitalizadoras específicas (DSP's) o mediante la utilización de software y procesadores veloces.

1.4 VENTAJAS DE VOZ SOBRE IP EN RED LOCAL.

Las principales ventajas de la Voz sobre IP son las de instalación y cableado:

- Una incrementada eficiencia para reducir tiempo y costos.
- La mejor dirección de información y control.
- Integración sobre la intranet de la voz como un servicio más de la red, tal como otros servicios informáticos.

- Las redes IP son la red estándar universal para la Intranet y Extranets.
- Uso de las redes de datos existentes.
- Independencia de tecnologías de transporte (Capa 2).
- Menores costos que tecnologías alternativas.

1.5 DESVENTAJAS DE VOZ SOBRE IP EN RED LOCAL.

Los inconvenientes son:

- Puede haber un empeoramiento en la calidad de la voz.
- Hay que controlar el tráfico en la red local (LAN).
- Al ocupar un ancho de banda constante el número de operadores conectados puede estar limitado.



CAPÍTULO 2 SITUACIÓN ACTUAL "SPEED WAY"

2.1 HISTORIA DE LA EMPRESA



Gráfico 1 – LA CASA DEL AUTO REPUESTO

En los años 1980 Roberto Fernández M. y en sociedad con Ismael González A. con fe, entusiasmo y decisión constituyen "La Casa del Auto Repuesto" empezando solo con la comercialización de repuestos de vehículos livianos en la calle Venezuela.

A partir de entonces comienza la historia de esta empresa con un solo empleado, pero basto pocos años para que esta empresa crezca poco a poco por la gran demanda de repuestos de vehículos que existían. Comenzaba el año 2001 y la empresa busca asesoramiento para seguir creciendo, es así que decide desde este año dedicarse a la importación de accesorios y partes de vehículos livianos de diferentes marcas.

A partir del año 2002 viendo que apostaron bien en las importaciones de accesorios en partes de vehículos livianos la empresa crece de una forma exponencial y viendo la gran demanda que existían en las diferentes provincias del Ecuador deciden abrir sucursales y deciden en cambiar su nombre en "SPEED WAY". En el año 2009 gracias a un esfuerzo reiterado en el tiempo, al trabajo honesto e incesante y con los valores intactos, la empresa está cumpliendo 33 años de vida. Es así como se hizo la realidad del sueño de dos emprendedores con ambiciones e ilusiones de crecimiento.



2.2 SITUACIÓN ACTUAL GENERAL



Grafico 2 – Situación Actual “SPEED WAY”

La empresa SPEED WAY cuenta con un sistema de telefonía analógica (conmutación de circuito) al cual le llegan líneas de la empresa CNT; con lo cual consigue la comunicación entre las sucursales, bodega, matriz o viceversa. También consta con una red de datos WAN utilizando fibra óptica de 2Mbps para compartir recursos, imprimir facturas de una sucursal a otra, etc.

La comunicación de red de datos entre las agencias es mediante ROUTERS los cuales permite la comunicación entre las 4 agencias con sus respectivos HUB.

MATRIZ ubicado en Av. 9 de Octubre y Rumichaca.

SUCURSAL 1 ubicado en Portete.

SUCURSAL 2 Ubicado en Sauces 8.

BODEGA ubicado en el Km 8 ½ vía a Daule.

2.3 DESCRIPCIÓN DE MATRIZ

- 20 líneas para llamadas salientes, locales y nacionales.
- 60 extensiones entre analógicas y digitales.
- 1 hub 3COM.
- 1 router D- link.
- Cableado para datos CAT. 6.
- Ancho de banda de 2Mbps.



2.4 DESCRIPCIÓN DE LAS 2 SUCURSALES

- 31 extensiones entre analógicas y digitales.
- 2 hubs 3COM.
- 2 routers D-link.
- PBX de 16 líneas de llamadas externas.
- Sistema de telefonía tradicional.
- Cableado para datos CAT. 6.

2.5 DESCRIPCIÓN DE BODEGA

- 15 extensiones entre analógicas y digitales.
- PBX de 10 líneas de llamadas externas.
- 1 hub D-link
- 1 router.
- Sistema de telefonía tradicional.
- Cableado para datos CAT 6

SITUACION ACTUAL "SPEED WAY"

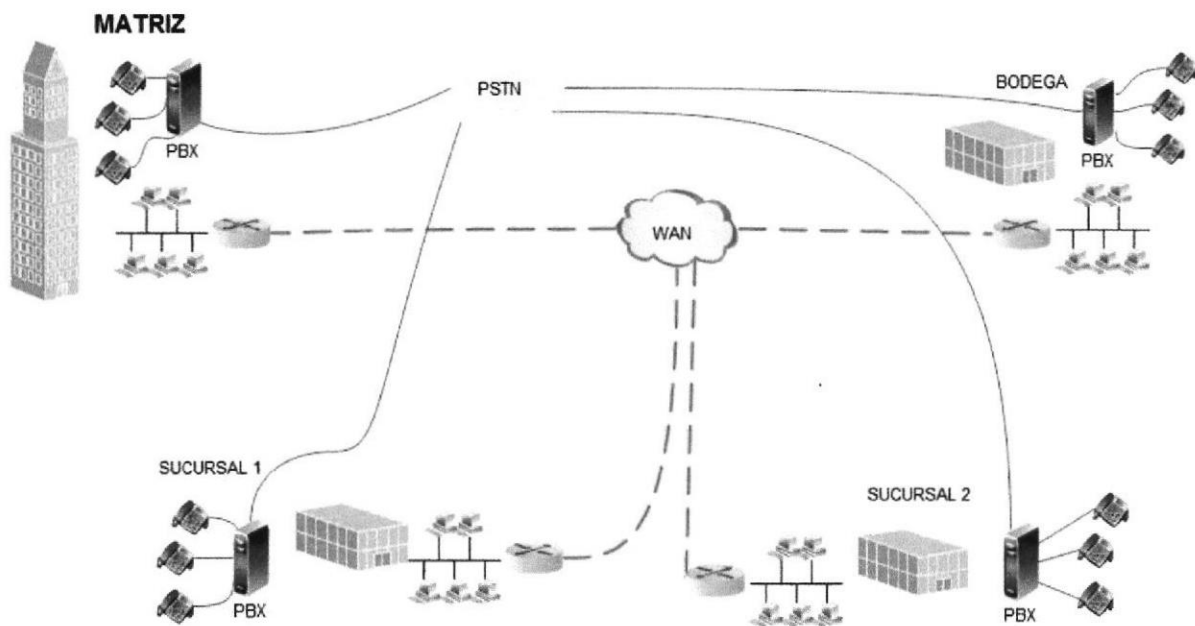


Gráfico 3 – Diagrama Actual "SPEED WAY"

CAPÍTULO 3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1 PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCIÓN

Con la evolución de la tecnologías se pueden hacer cosas que siglos anteriores solo se lo soñaba ó se lo veía por televisión y por ende nos encontramos en el auge de las tecnologías por lo que es necesario poder implementarlo en los negocios, empresas, etc.

Las soluciones que se dará a la empresa "SPEED WAY" se las planteará a continuación:

- Se reemplazará las centrales telefónicas actuales por sistemas telefónicos IP Alcatel-Lucent OmniPCX Office.
- Se enlazarán las agencias bajo el sistema voz sobre IP.
- Se renovaran las tecnologías obsoletas mediante la implementación de un sistema de comunicaciones con nuevas herramientas de trabajo para personal de la empresa.
- Se reutilizará el sistema de telefonía tradicional y a su vez funcionará con la red de datos.
- Brindar movilidad a los gerentes y altos funcionarios de esta empresa mediante software para que estén comunicados durante sus viajes de negocios fuera del país.
- Unificar los sistemas de voz sobre IP mediante sistemas convergentes, que permitirá la integración de la tecnología analógica con la IP.



PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCION "SPEED WAY"

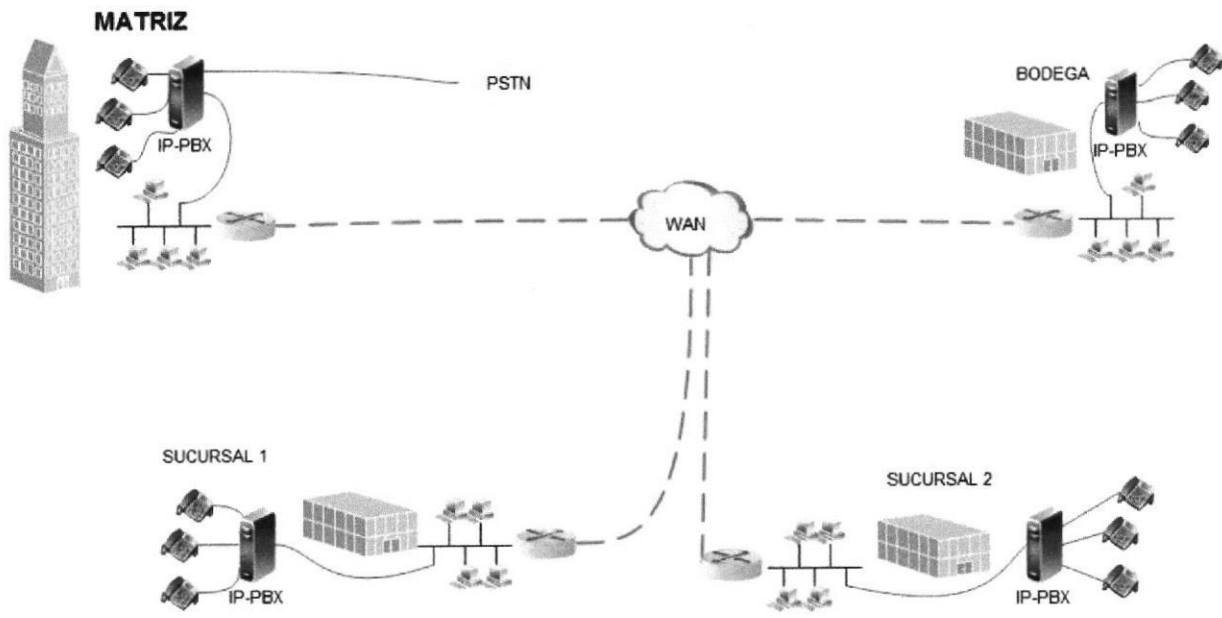


Gráfico 4 – Diagrama Solución "SPEED WAY"

3.2 COTIZACIÓN DEL PROYECTO

Descripción de los equipos	Cantidad	Valor unitario	Total
Teléfonos IP	70	\$72,00	\$5.040,00
Switch de 48 puertos P.O.E	1	\$1.200,00	\$1.200,00
Switch de 24 puertos P.O.E	2	\$650,00	\$1300,00
Switch de 12 puertos P.O.E	1	\$400,00	\$400,00
Sistema de comunicaciones IP Alcatel-Lucent	4	\$2.235,00	\$8.940,00
		TOTAL	\$16.880,00

Tabla 1 – Cotización del Proyecto

CONCLUSIONES

- La telefonía VoIP está al alcance de todas las empresas, ya que existe precios para todo tipo de soluciones empresariales.
- Al implementar VoIP se eliminarán las tecnologías obsoletas para dar paso a las nuevas tecnologías y así modernizar las instalaciones y a su vez reducir costos muy notables para la empresa.
- Es una solución más confiable, de mayor seguridad, que permitirá la reducción de los costos de mantenimiento y de operación, siempre y cuando mantenga todas las recomendaciones suministradas por el fabricante.



RECOMENDACIONES

- Contratar un buen ancho de banda para manejar el tráfico de voz y datos de acuerdo a las necesidades y por ende la información a transmitirse no sufrirá riesgos tales como: delay, jitter, pérdida de paquete y latencia.
- Escoger un sitio seguro, seco, limpio, iluminado y adecuadamente ventilado.
- Mantener un flujo de aire ambiente para asegurar el funcionamiento normal de todos los equipos. Si el flujo de aire se bloquea o limita, o el aire que entra es demasiado caliente, existe un riesgo de sobrecalentamiento.
- Los dispositivos de conexión no se instalarán en una forma o ubicación que sean susceptibles de sufrir daños durante las operaciones.
- No se debe someter al equipo a ningún tipo de vibración, ni siquiera intermitente.
- Los equipos como fotocopiadoras, transformadores, cuadros eléctricos deben estar alejados mínimo 5 metros de cada sistema telefónico. No se ubicarán físicamente ningún distribuidor de telecomunicaciones a menos de 6 m (20 pies) de distancia de los paneles de distribución eléctrica, dispositivos reductores o transformadores que soporten voltajes mayores de 480 Vrms.



BIBLIOGRAFIA

Enciclopedia libre Wikipedia:

http://es.wikipedia.org/wiki/Voz_sobre_IP

24 de enero de 2011

Página principal de Recursos de VoIP:

<http://www.recursosvoip.com/intro/index.php>

24 de enero de 2011

Monografías.com:

<http://www.monografias.com/trabajos26/voz-sobre-ip/voz-sobre-ip.shtml>

24 de enero de 2011

Página principal de Cisco Systems:

http://www.cisco.com/web/ES/solutions/es/voice_over_ip/index.html

24 de enero de 2011

