



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

INSTITUTO DE TECNOLOGÍAS

**PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN TECNOLÓGICA
EN ELECTRICIDAD, ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES**

SEMINARIO DE GRADUACIÓN

“DISEÑO DE PROYECTOS DE VOZ SOBRE IP”

**PROVEER DE UN SISTEMA DE VOZ SOBRE IP
EN IMPORTADORA EXPALSA**

**TESINA DE SEMINARIO
PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE**

**TECNÓLOGO EN ELECTRONICA
TECNÓLOGO EN SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES**

PRESENTADO POR

**BAYAS MEDINA SERGIO FABRICIO
QUIÑONEZ COBOS DANNY ALEXANDER**

GUAYAQUIL - ECUADOR

2012

AGRADECIMIENTO

En primer lugar le agradezco a Dios, por haberme ayudado a terminar este proyecto, gracias por darme las fuerzas y el coraje para poder alcanzar mis objetivos, proporcionándome los medios humanos y materiales necesarios con el fin de alcanzar mis metas propuestas.

DEDICATORIA

A mis queridos padres que con
Su cariño, comprensión y apoyo
Sin condición ni medida. Gracias
Por guiarme en el camino de la
Educación. A mis hermanos a sus
Comentarios, sugerencias y
Opiniones.

A mi querida familia por todo su

Apoyo a lo largo de mi vida.

Gracias a ellos estoy culminando

Una importante etapa.

A mis profesores por ser una

Guía a través de todos estos años

En la universidad.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



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



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



13/05/2015

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesina de Seminario, corresponden exclusivamente al autor; y El patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL”.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Sergio Bayas', written over a horizontal dotted line.

Sergio Fabricio Bayas Medina

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Danny Alexander Quiñonez Cobos', written over a horizontal dotted line.

Danny Alexander Quiñonez Cobos

RESUMEN

El presente proyecto consiste en analizar, diseñar e implementar una red de voz sobre IP en **Importadora Expalsa**, haciendo uso de la infraestructura de red existente en la empresa. Durante el desarrollo de este proyecto se realizó la investigación de los diversos equipos y se verificó que poseen una amplia gama de funciones basadas en el protocolo de inicio de sesión (SIP); y también en la configuración y uso de software telefónico (softphones) etc. Los hardware a utilizar son: teléfonos IP, router, gateway marca CISCO; así como también de las diversas clases de códec.

Luego del análisis, se implementará la red VoIP, que se constituirá en una central telefónica IP.

ÍNDICE GENERAL

	Página
ÍNDICE GENERAL	1
ABREVIATURAS	2
ÍNDICE DE FIGURAS	3
ÍNDICE DE TABLAS	4
INTRODUCCIÓN	5
CAPÍTULO 1	
Voz sobre IP	
1.1 ¿Qué es VoIP?	5
1.2 ¿Qué es Telefonía IP?	5
1.3 El Estándar VoIP (H.323)	6
1.4 Diferencia entre la Telefonía normal y la Telefonía IP	7
1.5 Ventajas de la voz sobre IP	7
CAPÍTULO 2	
Situación Actual de la Importadora Expalsa	
2.1 Historia de la empresa	9
2.2 Propuesta	12
2.3 Característica principales de la propuesta	12
2.4 Infraestructura de la red a utilizar	13
2.5 Sistema de comunicación mediante Softphone	14
CAPÍTULO 3	
Implementación de tecnología VoIP	
3.1 Descripción del proyecto	15
3.2 Características de los equipos a instalar	20
3.3 Descripción de otros equipos a instalar	22
3.4 Presupuesto de implementación del proyecto	24
CONCLUSIONES	25
RECOMENDACIONES	26
BIBLIOGRAFÍA	27

ABREVIATURAS

CNT	Corporación Nacional de Telecomunicaciones
DECT	Telecomunicaciones Inalámbricas Mejoradas Digitalmente
H.323	Norma ITU, estándar de telefonía IP
IP	Protocolo de internet
ITU	Unión internacional de telecomunicaciones
Mbps	Mega bits por segundo
PBX	Prívate Branch Exchange, Central Privada automática
PC	Computadora personal
PSTN	Red telefónica pública conmutada
RTPC	Red telefónica pública conmutada
TCP	Protocolo de control de transferencia
VoIP	Voz sobre protocolo de internet
Gateway	Puerta de enlace
Router	Enrutador de paquetes
Switch	Dispositivo de interconexión de redes
VPN	Red privada virtual
PoE	Power Over Ethernet; alimentación a través del Ethernet

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Grafico 01.- Voz sobre IP	5
Gráfico 02.- Estándar H.323	6
Gráfico 03.- Red global de la Importadora Expalsa	9
Gráfico 04.- Plantaemiento de implementacion PBX CISCO	13
Gráfico 05.- Sistema de comunicación mediante Softphone	14
Gráfico 06.- Cisco UC520-12FXO-K9	15
Gráfico 07.- Comunicación de los equipos marca Cisco	16
Grafico 08.- Cisco VC 320	17
Gráfico 09.- Gateway Spa 8800	18
Gráfico 10.- Comunicación entre las sucursales	19
Gráfico 11.- Cisco RV042-19	19
Gráfico 12.- VPN	20
Gráfico 13.- Tiempo de respuesta del equipo	21
Gráfico 14.- Conexión inalámbrica de los equipos	22
Gráfico 15.- Teléfono IP Cisco SPA52562-22	22
Gráfico 16.- Teléfono digital Panasonic KX-DT 346SP	23
Gráfico 17.- Softphone	24



Escuela de Ingeniería en Telecomunicaciones

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 01.- Resumen de gastos telefónicos	10
Tabla 02.- Propuestas de los diferentes equipos	11
Tabla 03.- Presupuesto de Implementación	24

CAPÍTULO 1 VOZ SOBRE IP

1.1 ¿Qué es VoIP?

VoIP proviene del inglés Voice Over Internet Protocol, que significa "voz sobre un protocolo de internet". Básicamente VoIP es un método por el cual tomando señales de audio analógicas del tipo de las que se escuchan cuando uno habla por teléfono se las transforma en datos digitales que pueden ser transmitidos a través de internet hacia una dirección IP determinada.

1.2 ¿Por qué usar VoIP?

El VoIP permite la unión de dos mundos históricamente separados, el de la transmisión de voz y el de la transmisión de datos. Entonces, el VoIP no es un servicio sino una tecnología. VoIP puede transformar una conexión estándar a internet en una plataforma para realizar llamadas gratuitas por internet.

La figura N° 1 muestra los principales componentes de una red VoIP. El Gateway convierte las señales desde las interfaces de telefonía tradicional (POTS, T1/E1, ISDN, E&M trunks) a VoIP. Un teléfono IP es un terminal que tiene soporte VoIP nativo y puede conectarse directamente a una red IP. En este trabajo de investigación, el término terminal será usado para referirse a un Gateway, un teléfono IP, o una PC con una Interface VoIP.

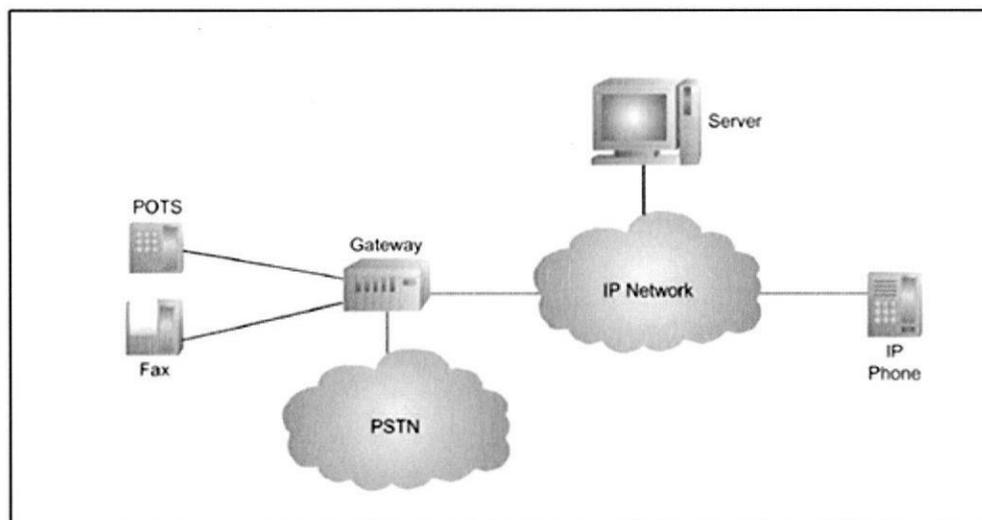


Gráfico N° 1

1.3 El Estándar VoIP (H.323)

En un principio, las redes VoIP eran propietarias, en donde cada fabricante diseñaba su propia pila de protocolos que controlaban los mecanismos de señalización, control y codificación de la voz con muy poca o sin ninguna interoperabilidad entre ellas. En 1996, la ITU emitió la recomendación H.323 titulada "Sistemas Telefónicos Visuales y Equipos para Redes de Área Local que proporcionan una Calidad de Servicio no Garantizada".

El modelo general se ilustra en la figura N°2. En el centro se encuentra una puerta de enlace (Gateway H.323) que conecta Internet con la Red Telefónica (PSTN o ISDN). Dicha puerta de enlace maneja los protocolos H.323 por el lado de Internet y los protocolos PSTN o ISDN en el lado de la red telefónica. Los dispositivos de comunicación se llaman terminales. Una LAN podría tener un gatekeeper, el cual controla los terminales bajo su jurisdicción, llamados zona.

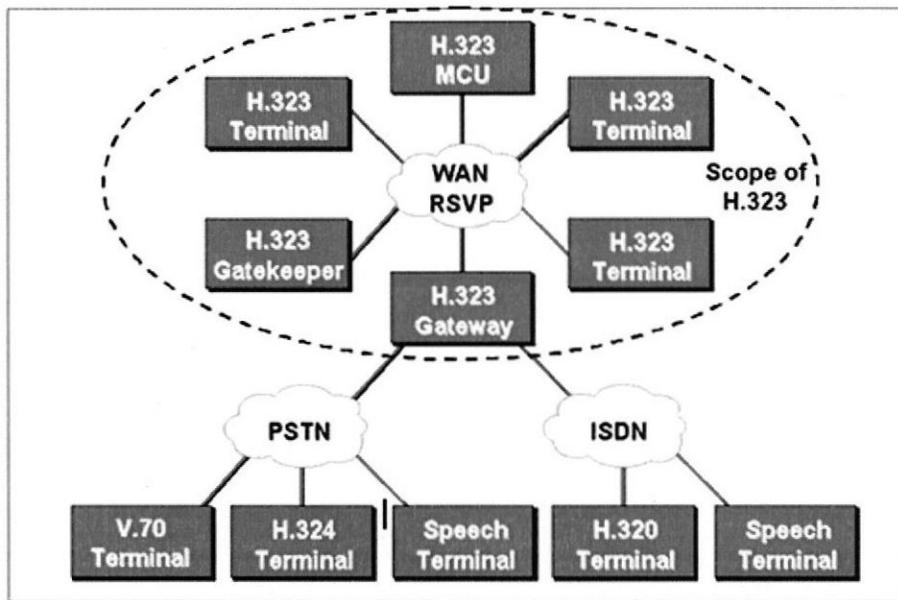


Grafico N°2

Por su estructura el estándar proporciona las siguientes ventajas:

- Permite controlar el tráfico de la red, por lo que se disminuyen las posibilidades de que se produzcan caídas importantes en el rendimiento.
- Es independiente del tipo de red física que lo soporta.

- Permite la integración con las grandes redes de IP actuales.
- Es independiente del hardware utilizado.
- Permite ser implementado tanto en software como en hardware, con la particularidad de que el hardware supondría eliminar el impacto inicial para el usuario común.
- Permite la integración de Vídeo.

1.4 ¿Qué es Telefonía IP?

La Telefonía IP es una aplicación inmediata de la tecnología VoIP, de forma que permite la realización de llamadas telefónicas ordinarias sobre redes IP u otras redes de paquetes utilizando un PC, (Gateway) y teléfonos estándares. En general, servicios de comunicación, fax, aplicaciones de mensajes de voz, que son transportados vía redes IP, por ejemplo, internet o la red telefónica convencional.

1.5 Diferencia entre la Telefonía normal y la Telefonía IP

Es muy importante diferenciar entre Voz sobre IP (VoIP) y Telefonía IP. VoIP es el conjunto de normas, dispositivos, protocolos, en definitiva la tecnología que permite la transmisión de la voz sobre el protocolo IP. La Telefonía IP o Telefonía Voz IP es el conjunto de nuevas funcionalidades de la telefonía que utilizan esta nueva tecnología para realizar llamadas IP a través de un teléfono IP.

La telefonía IP reúne la transmisión de voz y de datos, lo que posibilita la utilización de las redes informáticas para efectuar llamadas telefónicas. Además, ésta tecnología al desarrollar una única red encargada de cursar todo tipo de comunicación, ya sea de voz, datos o video, se denomina red convergente o red multiservicios.

La telefonía IP surge como una alternativa a la telefonía tradicional, brindando nuevos servicios al cliente y una serie de beneficios económicos y tecnológicos con características especiales como:

- **Interoperabilidad con las redes telefónicas actuales:** En el caso de alguna empresa de telecomunicaciones se disponen

de dos tipos de Interconexión a la red de telefonía pública, desde una central telefónica IP y directamente desde una tradicional.

- **Calidad de Servicio Garantizada a través de una red de alta velocidad:**

En Telefonía IP el concepto de calidad incluye aspectos como:

- Red de alta disponibilidad que ofrece hasta de un 99,99% de recursos.
- Calidad de voz garantizada (bajos indicadores de errores, de retardo, de eco, etc.

1.6 Ventajas de la voz sobre IP

- Permite el control del tráfico de la red, por lo que se disminuyen las posibilidades de que se produzcan caídas importantes en el rendimiento de las redes de datos.
- Proporciona el enlace a la red telefónica tradicional.
- Permite ser implementado tanto en software como en hardware, con la particularidad de que el hardware supondría eliminar el impacto inicial para el usuario común.
- Facilidad de tener una conferencia entre varias líneas telefónicas de VoIP.
- Mayor eficiencia en reducir tiempo y costos.



CAPÍTULO 2 SITUACIÓN ACTUAL

2.1 Historia de la Importadora Expalsa (División Balanceados)

Importadora Expalsa CIA. LTDA. es una empresa orientada a la division de balanceado para camaronera y de todo tipo de alimento para animales; por lo tanto un personal capacitado asi como la innovacion tecnológica hacen que los productos y el servicio sean una ventana de su propia imagen; disponen de varias sucursales en Guayaquil, Machala y otra en la ciudad de Babahoyo, motivo por el que la comunicación entre empleados de las diferentes sucursales es una prioridad, pues de ello depende el envío, recepción y control de mercaderías, teniendo actualizado asi el stock de mercaderías en las diferentes sucursales.

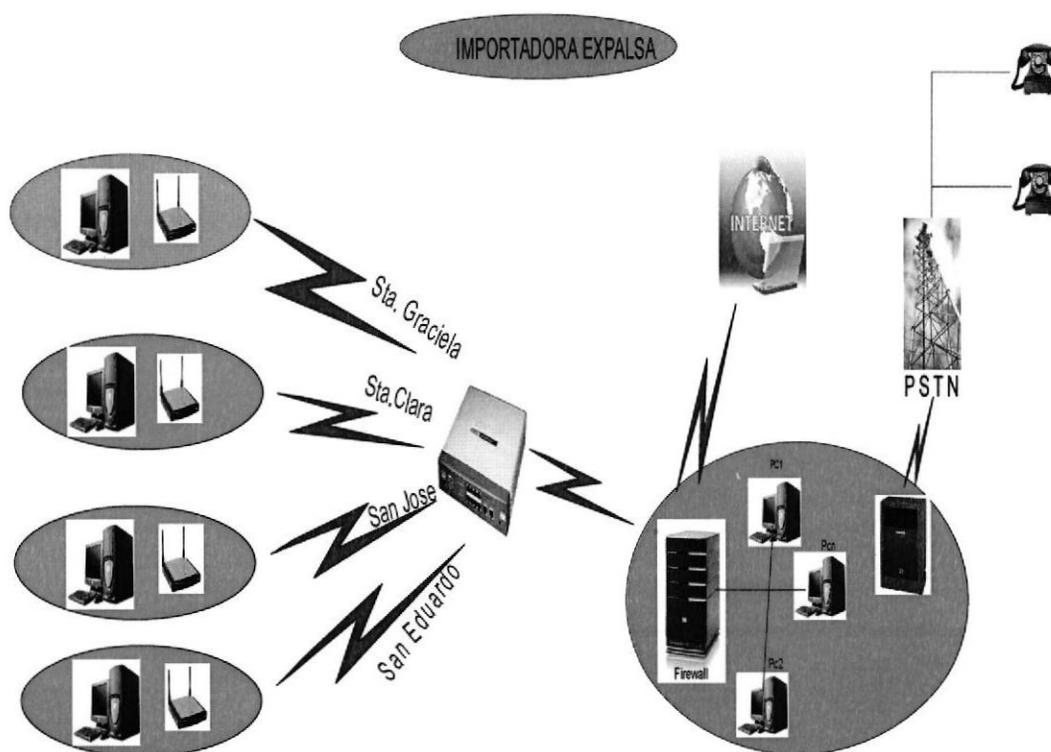


Grafico 03.- La red global de Importadora Expalsa



El problema radica en que al no poseer un sistema de comunicación telefónica interna y propia, los costos en telefonía son extremadamente altos, teniendo que prescindir del uso a casos extremadamente urgentes, limitando la interacción entre sucursales. Al mismo tiempo el administrador de red y comunicaciones no mantienen un control estricto sobre la gestión de llamadas, ni administra los perfiles de usuarios en base a su función dentro de la institución. Este problema pesa sobre el personal administrativo, el personal de cajas, bodegueros y los usuarios en general, convirtiéndose por esta razón en un problema institucional.

SUCURSAL	No. LINEAS	MES DE FACTURACION AÑO 2011					
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Sta. Graciela	32	1332,13	1324,03	1505,87	1423,88	1597,57	1748,02
San Eduardo	8	210,53	230,66	320,47	303,07	270,43	240,27
Sta. Clara	8	234,87	477,38	352,98	280,6	280,8	260,25
Sta. Isabel	8	146,02	125,94	173,89	187,44	156,95	179,31
San José	3	104,21	100,95	161,05	103,37	83,25	83,05
Sta. Teresa	5	79,4	88,62	95,76	89,42	67,19	15,03
TOTAL	64	2107,16	2347,58	2610,02	2387,78	2456,19	2525,93

Tabla 1.-Resumen de gasto telefónico

Al ser una cadena de almacenes tan reconocida y en constante crecimiento, se ha visto la necesidad de contar con tecnología de punta, no tanto para el funcionamiento de cada una de las sucursales, sino además el funcionamiento centralizados de todas; la tecnología que se busca implementar esta basado en las comunicaciones internas es decir entre sucursales.

La situación actual de la Importadora Expalsa muestra varios problemas, las cuales están detalladas a continuación.

- Comunicación costosa.
- Falta de uso de tecnología.
- Falta de comunicación permanente.
- Falta de información urgente vía telefónica.

Se puede distinguir la importancia y la utilidad que tendría una solución de comunicación a través de sus redes, para la transmisión de voz, mediante una infraestructura y un sistema propio ya que esto representaría un cambio en las comunicaciones internas que en la actualidad se han visto afectadas.

2.2 PROPUESTA

Consientes del costo que representa una PBX IP, como se muestra en el análisis comparativo de la Tabla n.-02, se ha considerado en una solución que vaya acorde con la tecnología, Cisco que unifica las aplicaciones de voz, datos, vídeo y movilidad en redes fijas y móviles permitiendo a los usuarios comunicarse en cualquier espacio de trabajo a través de cualquier dispositivo, medio o sistema operativo.

CARACTERISTICAS	GXE5024 GRANDSTREAM	3COM	CISCO
LINEAS TELEFONICAS	4 (Expandibles)	4 (Expandibles)	8 (Expandibles)
CUARTO DE CONFERENCIA	2	3	Ilimitados
EXTENSIONES	100	20	200
IVR DIGITAL	si	si	si
CORREO DE VOZ	si	si	si
GRABACION DE LLAMADAS	si	si	si
CLAVE DE SEGURIDAD PARA MARCADO	si	si	si
TIEMPO DE LLAMADO	Ilimitado	No se puede controlar	se puede controlar
USA UN FAX	Analógico	Analógico	virtual
CONDICION DE TIEMPO PARA EL IVR	si	si	si
DESVIACION DE LA LLAMADA	si	si	si
REGISTRO DE LLAMADAS ENT/SAL	si	si	si
MONITOREO VIA WEB	si	si	si
PICK-UP DE LLAMADA	si	si	si
COLAS DE LLAMADA	si	si	si
MUSICA EN ESPERA	si	si	si
VALOR	\$2200 IVA	\$4080 IVA	\$5797 IVA

Tabla 02.- Propuestas de los diferentes equipos



RECTOR
E. LEONARDO TECUBAJA

2.3 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA PROPUESTA

Algunas ventajas de CISCO es que admiten una amplia gama de funciones basadas en el protocolo de inicio de sesión (SIP) entre las que se destacan:

Compatibilidad con teléfonos IP de Cisco con capacidad mejorada de admitir las funciones SIP con un gran número de protocolos VoIP y códec.

Permite futuros redimensionamientos.

Los routers analizan los datos que se van a enviar a través de una red, los empaquetan de forma diferente y los envían a otra red o a través de un tipo de red distinto. Conectan su negocio con el mundo exterior, protegen la información de las amenazas de seguridad, e incluso deciden qué ordenadores tienen prioridad sobre otros.

En función del negocio y de sus planes de conexión en red. Pueden incluir funciones como:

- **Cortafuegos:** Software especializado que examina los datos entrantes y protege la red de su negocio de posibles ataques.
- **Red privada virtual (VPN):** Método que permite a los empleados remotos acceder remotamente a su red de forma segura.
- **Red telefónica IP:** Combina la red telefónica y la red de equipos de su compañía, utilizando la tecnología de voz y conferencia, para simplificar y unificar las comunicaciones.

Reducción de costos operativos

- Compartir el equipamiento de la oficina para reducir costos.
- Proporcionar acceso a Internet de alta velocidad.

2.4 INFRAESTRUCTURA DE RED A UTILIZAR

El proyecto abarca la matriz (Administración) y las diferentes sucursales, para lo cual se utilizará la siguiente infraestructura de red.

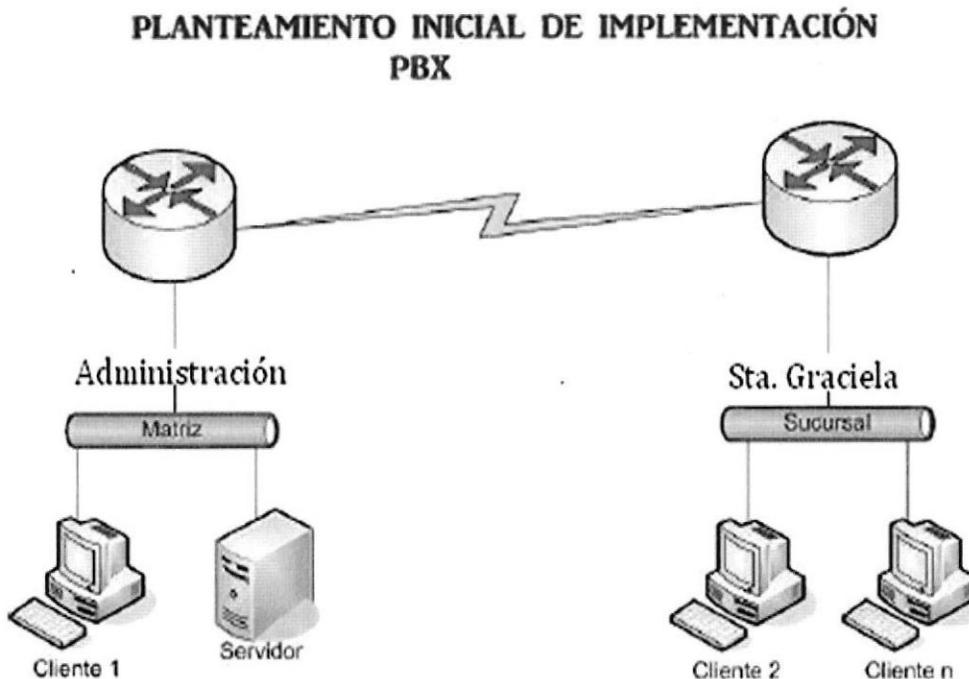


Gráfico 04.-Planteamiento inicial de implementación PBX

Como se muestra en el gráfico 04, se contará con un servidor general que es donde se localizará el sistema, y los clientes únicamente consumirán recursos de equipo, y son donde se instalarán los aplicativos para la telefonía.

2.5 SISTEMA DE COMUNICACIONES MEDIANTE SOFTPHONE A IMPLEMENTARSE

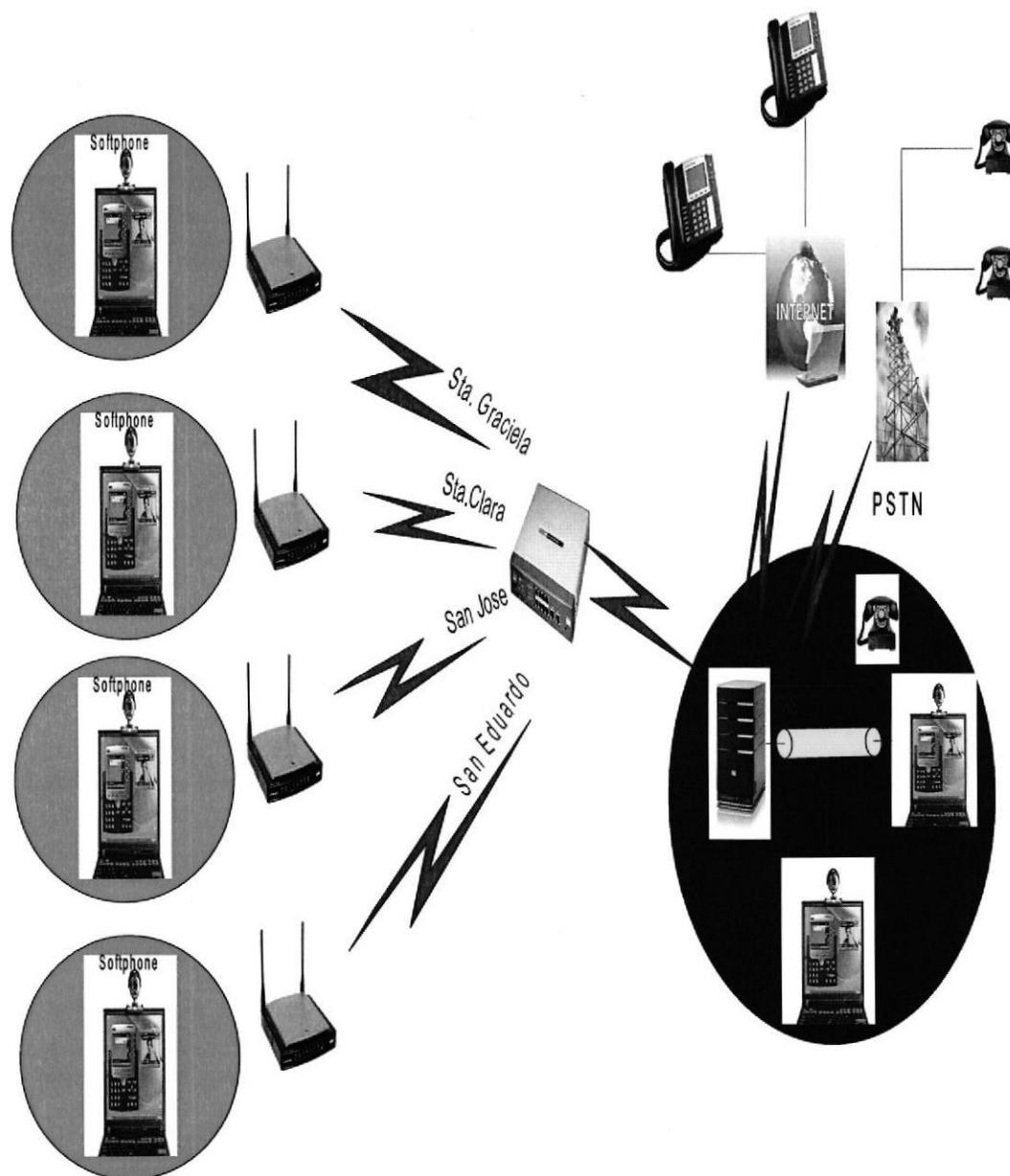


Gráfico 05.-Sistema de comunicaciones mediante Softphone

El sistema de comunicaciones que se plantea realizar estará levantado en un servidor con herramientas con licencias GPL, en este caso Linux. Y se pretende utilizar para los clientes SoftPhones que son software que simulan teléfonos IP.

CAPÍTULO 3 IMPLEMENTACIÓN DE VOIP

3.1 Descripción del proyecto

Para la implementación de la tecnología de voz sobre IP tomaremos a pedido del cliente (Expalsa División Balanceados) el uso de equipos CISCO casi en su totalidad con acepción de los teléfonos digitales, analógicos y los softphone ya que no es meritorio usar teléfonos IP con personal que no lo requiera realmente.

Se implementará el uso de un sistema telefónico CISCO UC520-12FXO-K9 el cual tiene una capacidad para 48 extensiones y 12 troncales analógicas con un módulo de expansión para aceptar hasta 4 troncales o 4 extensiones analógicas o 1 troncal digital adicional. Este equipo tiene un crecimiento a 64 extensiones IP totales.

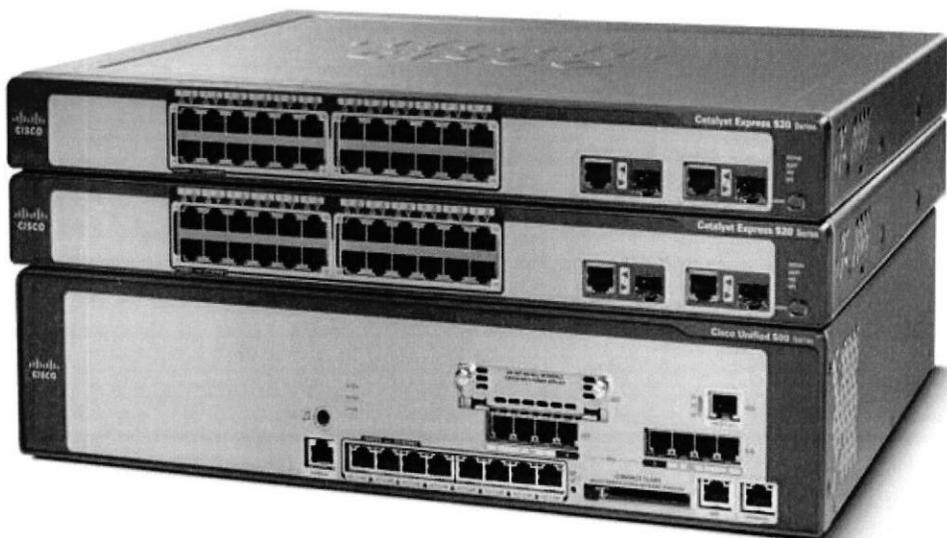


Gráfico n°-6 CISCO UC520-12FXO-K9

- Se reutilizará los terminales de telefonías analógicas pero haremos una cambio a cableado estructurado sustituyendo el cable categoría 5e por uno de categoría 6a.

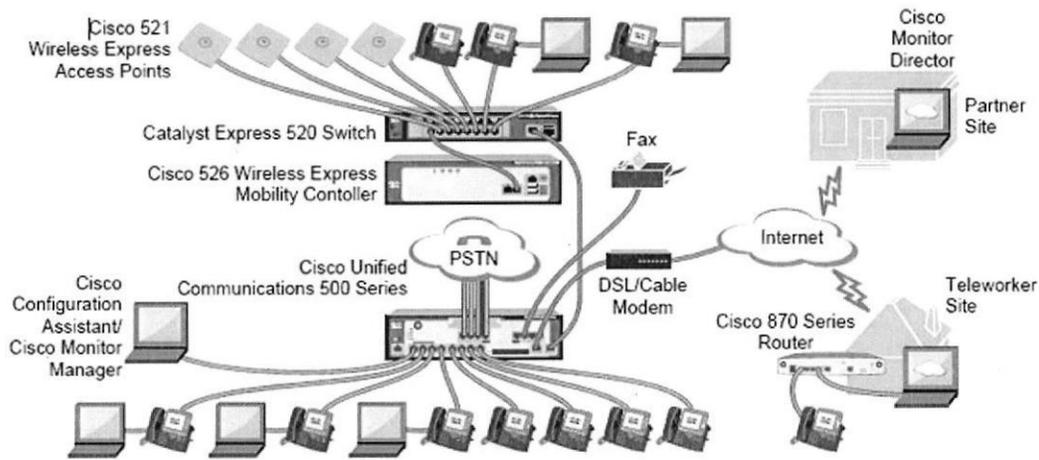


Gráfico n°-7 Comunicación de los equipos marca Cisco

- Para la planta principal haremos uso de 11 líneas externas de CNT y una base celular, para las extensiones internas de la planta se las distribuirá de la siguiente manera:

Para la parte Administrativa:

- 8 teléfonos IP CISCO SPA525G2
Gerente de área.
Jefes de departamento.
- 17 terminales de softphone.
Ventas.
Exportaciones.
Importaciones.
- 6 teléfonos digitales Panasonic KX-DT346SP
Asistentes.
Secretaria.

Para el área de Departamento Técnico:

- 4 teléfonos IP CISCO SPA525G2
Gerente de área.
Jefes de departamento.

- 2 teléfonos digitales Panasonic KX-DT346SP
Asistentes de gerencia y calidad.
- 6 teléfonos analógicos Panasonic KXTS500
Para el área de Bodegas y Producción:
- 1 teléfonos IP CISCO SPA525G2
Jefe de producción.
- 1 teléfonos digitales Panasonic KX-DT346SP
Administrador de bodega.
- 4 teléfonos analógicos Panasonic KXTS500
Supervisores.
Operarios.
- Para los puntos de distribución en Machala y Babahoyo
usaremos un sistema telefónico CISCO UC320 y un Gateway
SPA8800.



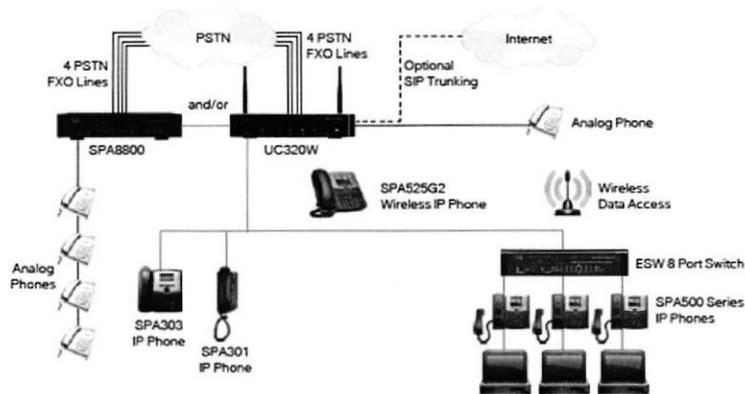
Gráfico n°-8 CISCO UC320





Grafico n°-9 Gateway SPA8800

- La sucursales contarán con 4 líneas externas de CNT, las extensiones internas se distribuirán (las dos con el mismo esquema) de la siguiente manera:
 - 1 teléfonos IP CISCO SPA525G2
Gerente de Sucursal.
 - 1 teléfonos digitales Panasonic KX-DT346SP
Recepción.
 - 4 teléfonos analógicos Panasonic KXTS500
Supervisores.
Bodega.
Seguridad.
Mantenimiento.
 - 4 terminales de softphone
Ventas.



Gráfico°-10 Comunicación entre las sucursales

Para establecer la comunicación entre la planta y las sucursales de Expalsa se utilizará una VPN mediante el uso del router para la planta el CISCO UC520-48U-12FXO-K9 ya cumple con las funciones de enrutamiento, y dos Routers RV042 para las sucursales.



Grafico n°-11 CISCO RV042



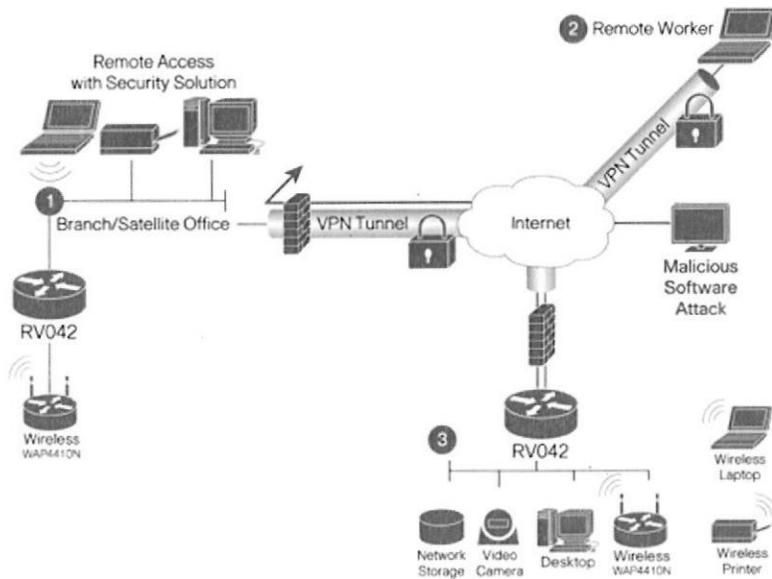


Gráfico n°-12 VPN

3.2 Características de los equipos a instalar (CISCOUC520-48U-12FXO-K9)

- Cisco Unity Express para mensajes de voz y operadora automática, para ayudar a mejorar la comunicación entre empleados y con clientes.
- Un sistema integrado de 8 puertos Power Over Ethernet (PoE), red de área local (LAN) switch.
- Red de funciones de seguridad, incluyendo Cisco IOS Firewall, que protege la de área amplia de red (WAN) de punto de entrada en su red y red privada virtual (VPN), lo que da hasta 10 usuarios remotos de alta seguridad de acceso a la red.

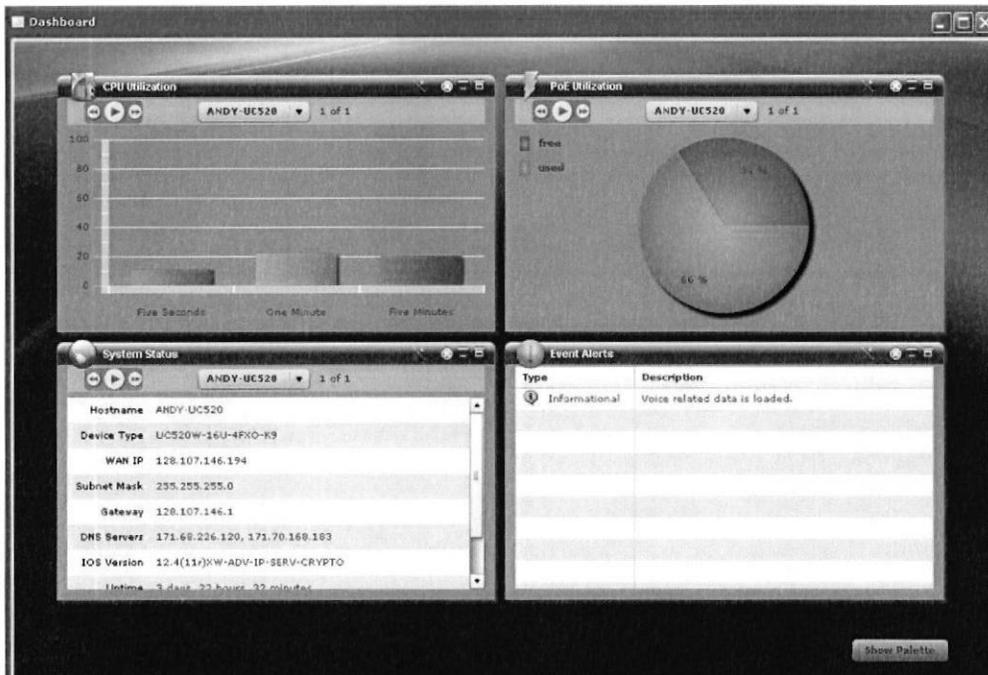


Grafico n°-13 Tiempo de respuesta del equipo

- Opcional integrado LAN inalámbrica (WLAN) la capacidad en algunos modelos o externo acceso puntos y Cisco Wireless LAN Controller módulos, para permitir la creación de redes móviles, lo que puede ayudar a aumentar la flexibilidad y productividad del empleado.
- Cisco Configuración Assistant para que pueda configurar los dispositivos y tecnologías incluyendo las comunicaciones unificadas (teléfonos y software), conmutación, enrutamiento, seguridad, y sin hilos.
- Cisco Unified Call Connectors para la integración de aplicaciones de PC de Windows, incluyendo Microsoft Outlook, Internet Explorer, Microsoft Dynamics CRM.

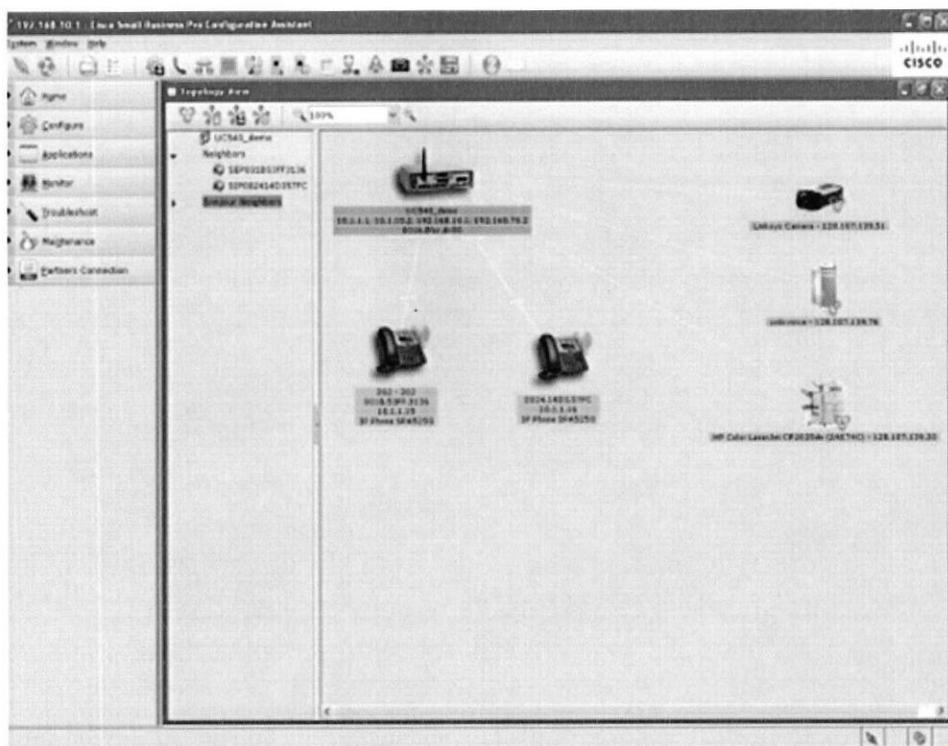


Gráfico n°-14 Conexión inalámbrica de los equipos

3.3 Descripción de otros equipos a instalar.

Teléfono IP Cisco SPA525G2



Gráfico n°-15 Teléfono IP Cisco SPA525G2

- 2 puertos Ethernet PoE.
- Conexión de 5 operadoras IP registros y cuentas.
- Manos libre.
- Conector de auricular jack 2.5 aparte de bluetooth

Teléfono analógicos Panasonic KX-DT346



Grafico n°-16 Teléfono analógico Panasonic KX-DT346

- 24 teclas programables.
- Pantalla LCD retro iluminada de 6 líneas.
- Teclas de navegación fácil.
- Módulo de bluetooth que permite el funcionamiento inalámbrico del auricular.

Teléfono softphone y configuración para funcionamiento VPN

Estos “teléfonos virtuales” ofrecen las mismas funciones que un teléfono tradicional, y suman características de teléfonos de gama alta, como la posibilidad de almacenar contactos, historial de llamadas, Caller ID en pantalla, ring tones personalizados, grabación de llamadas, etc.

Uno de los beneficios más importantes que brinda un softphone es la movilidad. El interno de la empresa ya no está estático en la oficina sino que acompaña a su usuario dentro de la notebook o PDA, permitiendo trasladar el ambiente de trabajo a un aeropuerto, un hotel, una plaza, o cualquier otro ámbito en el que haya una conexión WiFi o 3G. Y lo más importantes es que todo esto se realiza sin costos adicionales por comunicación, ya que la misma se realiza a través de Internet.

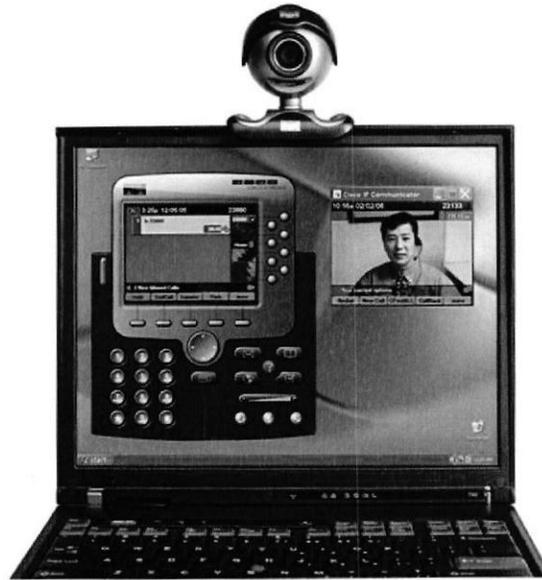


Grafico n°-17 Softphone

- Servicio de telefonía.
- Telefonía IP.
- Servicio de mensajería.
- Registro de llamadas.
- Modalidad asistente.

3.4 Presupuesto de implementación del proyecto

Equipo	Valor unitario	Cantidad	Total
Central telefónica CISCO UC520-12FXO-K9	\$6358,50	1	\$6.358,50
Central telefónica CISCO UC320	\$710,56	1	\$710,56
Teléfonos IP CISCO SPA52562	\$103,00	8	\$824,00
Teléfonos digitales Panasonic Kx-Dt346Sp	\$315,00	6	\$1.890,00
Teléfonos analógico Panasonic KxtS500	\$25,50	6	\$153,00
Softphone	\$77,35	17	\$1.314,00
Licencia del Softphone	\$200,00	17	\$3.400,00
TOTAL			\$11.251,01

Tabla. 3- Presupuesto de Implementación.

CONCLUSIONES

Luego de analizar el presente trabajo se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- El futuro de las comunicaciones está en la telefonía IP , debido a la capacidad de transmitir video, voz y datos en forma simultánea por el internet
- La telefonía IP da flexibilidad en cuanto al lugar de la conexión del usuario.
- La implementación de la central telefónica de VoIP, representa un ahorro a largo plazo, contribuyendo así a la reducción de costos.
- Las compañías telefónicas deben convertirse en proveedoras de servicios de telefonía por internet como complemento a la telefonía convencional y deben incorporar más servicios.



RECOMENDACIONES

No cabe la duda que debe existir un manejo de los recursos que aportan favorables beneficios y que van acorde con la tecnología, por lo que se puede recomendar:

- Para que perdure el buen funcionamiento de la central telefónica se deberían capacitar a personas que haría las veces de administrador del sistema y además de mantenimiento.
- Con la finalidad de que la productividad del personal no baje, se debe aplicar restricciones y crear políticas para el uso del teléfono, dirigidas estrictamente hacia actividades netamente laborales.



BIBLIOGRAFÍA

- Enciclopedia libre Wiki pedía:
http://es.wikipedia.org/wiki/Voz_sobre_Protocolo_de_Internet
12 de octubre del 2011
- Página principal de Recursos de VoIP:
<http://www.recursosvoip.com/intro/index.php>
14 de octubre del 2011
- Monografías.com:
<http://www.monografias.com/trabajos26/voz-sobre-ip/voz-sobre-ip.shtml>
12 de octubre del 2011
- Como escoger e implementar una VPN:
http://www.univalle.edu.co/~telecomunicaciones/trabajos_de_grado/informes/tg_FernandoArevalo.pdf
16 de octubre del 2011
- Página principal de Expalsa
<http://www.expalsa.com/>
14 de octubre del 2011
- Productos Cisco información
<http://www.serprotel.com/redes/cisco/voip/uc520/>
14 de octubre del 2011



DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE COMPUTACIÓN