

FACULTAD DE INFORMÁTICA Y CIENCIA APLICADAS

**CARRERA TÉCNICO EN INGENIERÍA DE REDES
COMPUTACIONALES**



TEMA

**INSTALACIÓN, CONFIGURACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE
TECNOLOGÍA VOZ SOBRE IP (VOIP) PARA LA EMPRESA
DIECISIETE S.A DE C.V, DESARROLLANDO CONFIABILIDAD
EN EL ÁREA DE TELEFONÍA A TRAVÉS DE LA RED DE ÁREA
LOCAL Y AUMENTANDO UN NIVEL DE CONTROL DE
LLAMADAS PARA MEJORAR LA CALIDAD EN EL DESEMPEÑO
LABORAL INTERNO.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:

**MICHAEL ANÍBAL BONILLA DURAN
ERICK REINALDO CRUZ AYALA**

PARA OPTAR AL GRADO DE:

TÉCNICO EN: INGENIERÍA EN REDES COMPUTACIONALES

SEPTIEMBRE 2007

SAN SALVADOR, EL SALVADOR CENTRO AMÉRICA

AUTORIDADES.

LIC. JOSÉ MAURICIO LOUCEL
RECTOR

ING. NELSON ZÁRATE SANCHEZ
VICERRECTOR ACADEMICO

ING. LORENA DUQUE DE RODRIGUEZ
DECANO

JURADOR EXAMINADOR.

ING. SIGIFREDO EDUARDO PORTILLO CHACON
PRESIDENTE

ING. ERNESTO EMESTICA AVALOS
PRIMER VOCAL

ING. DANIEL RAMIREZ SALAZAR
SEGUNDO VOCAL

SEPTIEMBRE 2007

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA

AGRADECIMIENTOS

- ❖ A Dios Todopoderoso le agradezco con todo mi corazón, por darme la vida y la fortaleza para superar las adversidades de conlleva ser un estudiante universitario.
- ❖ A mi padre José Alejandro Bonilla por darme el estudio y nivel económico los cuales me han hecho una oportunidad.
- ❖ A mi esposa Carolina Elizabeth Soriano quien me ha brindado apoyo, consejo para no rendirme antes de perder la esperanza.
- ❖ A los maestros que estuvieron involucrados en la formación profesional de mi carrera les agradezco por su paciencia.
- ❖ Al departamento de Informática de la empresa Puntual SA de CV quien me brindo la oportunidad de desarrollar mi trabajo de graduación y a Ing. Walter Ramírez quien me dio la oportunidad de trabajar y estudiar a la vez.

Michael Aníbal Bonilla Duran.

AGRADECIMIENTOS

- ❖ A DIOS, Todopoderoso por estar a mi lado en todo momento y darme la oportunidad de lograr este objetivo.
- ❖ A mis hermanos, que con especial cariño y agradecimiento me han apoyado y brindado su confianza en todo momento en la realización de mis estudios.
- ❖ A mis tías, Maria Elizabeth Cruz y Angelina Cruz a mi abuelo Mercedes Cruz por su apoyo y confianza que brindaron en mi carrera.
- ❖ A mi madre, que con especial cariño y agradecimiento, me ha apoyado y brindado su confianza en la realización de mis estudios.
- ❖ A todos los maestros, que a lo largo de mi carrera me brindaron conocimientos y consejos.

Erick Reynaldo Cruz

INDICE

INTRODUCCION

CAPITULO I	i
1. Situación Problemática	1
1.1 Enunciado del Problema	2
1.2 Justificación del Proyecto	2
1.3 Objetivos	3
1.3.1 Objetivos Generales	
1.3.2 Objetivos Específicos	
1.4 Alcances	4
1.5 Delimitaciones	4
1.5.1 Geográfica	
1.5.2 Temporal	
1.5.3 Organizacional	
1.6 Estudio de Factibilidad	5
1.6.1 Técnica	
1.6.2 Económica	
1.6.3 Operativa	
1.7 Telecomunicaciones	9
1.7.1 Historia	
1.8 Medio de Transmisión	12
1.9 Conmutación de Circuitos	13

1.9.1 Ventajas	
1.9.2 Desventajas	
1.9.3 Conmutación de Paquetes	
1.9.4 Ventajas	
1.9.5 Desventajas	
1.10 Conceptos de Red	16
1.11 Redes	17
1.11.1 Componentes de una Red	
1.11.2 Conexiones de Red	
1.11.3 Tipos de Red	
1.11.3.1 Redes de Área Local (LAN)	
1.11.3.2 Conexiones Internas	
1.11.3.3 Conexiones Externas	
1.11.3.4 Redes de Área Amplia (WAN)	
1.12 Ventajas de las Redes	26
1.13 Topología de Redes	27
1.13.1 Topología en Bus	
1.13.2 Topología en Anillo	
1.13.3 Topología Estrella	
1.13.4 Tarjeta de Interfaz de Red	
1.14 Voz Sobre IP	33
1.14.1 En que se Diferencia la Tecnología IP Ala Tecnología Normal	

1.14.2 Historia VOIP	
1.14.3 Ventajas	
1.14.4 Funcionalidades	
1.14.5 Movilidad	
1.15 Estándar VOIP	37
1.15.1 Características Principales	
1.15.2 Descripción del Estándar H3.23	
1.15.3 Arquitectura H.323	
1.15.4 Componentes Definidos en H.323	
1.15.5 Terminales	
1.15.6 Protocolo de Tránsito en Tiempo Real	
1.15.7 Gateway	
1.15.8 Gatekeeper	
1.15.9 MCU (multipoint control units)	
1.16 Estructura del Protocolo de Transporte de Tiempo Real	44
1.16.1 Diagrama del Paquete de Transporte RCTP.	
1.16.2 Diagrama de Paquete Completo de Transporte	
1.17 IP no es un Servicio, Es una Tecnología	48
1.18 Arquitectura de redes	49
1.19 Parámetros de VOIP	50
1.19.1 Latencia	
1.19.2 Retardo o Latencia	
1.19.3 Calidad del Servicio	

CAPITULO II

2. Proyecto Temático	54
2.1 Documentación Técnica	57
2.2 Evaluación Técnica y económica	62
2.2.1 Criterio para la Evaluación Técnica	
2.2.2 Evaluación Económica	
2.2.3 Conclusión y Evaluación Técnica y Económica	
2.3 Tecnología y Recursos Seleccionados	67
2.4 Cronograma del Proyecto	69
2.5 Oferta Técnica	70
2.6 Oferta Económica	72

CAPITULO III

3. Prototipo	74
3.1 Conclusiones	80
3.2 Recomendaciones	81
3.3 Bibliografía	82

ANEXOS

INTRODUCCIÓN

A medida que pasa el tiempo la tecnología se hace más indispensable para el ser humano ya que le facilita el diario vivir. Por tal motivo la necesidad de comunicarnos se hace indispensable y es donde la tecnología juega un papel importante ya que nos ofrece diversas formas de obtener la comunicación con otras personas donde quieras que se encuentren.

Es por eso se desarrollará este proyecto, para demostrar que la tecnología VOIP (Voz Sobre IP) es una opción para las empresas que deseen comunicarse como por ejemplo:

La empresa Diecisiete S.A. de C.V. ha decidido optar por la implementación de la tecnología voz sobre IP (VOIP) en nueva sucursal destinada al telecobro donde el funcionamiento (VOIP) consiste en la conversión de la voz humana a paquetes de datos, que contienen la señal de voz digitalizada y comprimida.

Estos son transportados a través de Internet, y cuando llegan a su destino, son convertidas de nuevo en señal de voz. Desarrollando confiabilidad en el área de telefonía a través de la red del área local, mejorando el nivel de control de llamadas para un mejor desempeño productivo

CAPITULO I MARCO TEORICO

1. SITUACION PROBLEMÁTICA.

Actualmente en la empresa Diecisiete S.A de C.V, existen problemas por el uso de la red local de telefonía, debido a pérdidas de tiempo en llamadas personales y fallas técnicas. Existen un total de 23 personas que realizan llamadas a deudores donde a los gestores se le entrega una cartera con cierta cantidad de personas con su respectivo numero telefónico donde al final del mes se realiza un análisis comparativo con datos de llamadas salientes conforme a los datos de cartera que se le ha entregado, llegando a ala conclusión que un 40% del total de las llamadas salientes son a números que no se encuentran asignados en la cartera reflejando déficit productivo.

Además en una red de telefonía actual se dan los siguientes problemas:

- Detección del problema
- Reparación de extensiones
- Deterioro del equipo telefónico(teléfono, cable)

Los cuales impiden la comunicación con los deudores.

Por tal motivo se requiere de limitar de gran manera las llamadas salientes de números detectados como personales o restringidos para que se establezca la comunicación en la red pública.

Tal problemática requiere de equipos sofisticado que pueda capturar números de teléfonos personales frecuentes, creando una lista negra de los mismos y evitar la comunicación de ellos. Al mismo tiempo que nos cubra la problemática que genera

la infraestructura de cableado convencional de telefonía ya que genera dificultades para solución de problemas técnicos

Es necesario encontrar una solución a esta problemática, para que la empresa en general, desarrollara un excelente trabajo competitivo.

1.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA.

¿En que medida la de tecnología voz sobre IP (VOIP), permite la confiabilidad en el área telefonía y aumentar el control de llamadas?

1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.

Al implementar este proyecto se beneficiará la empresa Diecisiete SA de CV, ya que reducirá los costos de infraestructura de la red, al integrar la voz como un servicio de la red interna y se limitara las llamadas de entrada y salida de la red publica, debido a que esta tecnología contiene software que controla el flujo de las llamadas mejorando así el control de las mismas, desarrollando calidad y competitividad llegando a ser una de las empresas que utilizara este tipo de tecnología telefónica.

Con la implementación de voz sobre IP (VOIP), la empresa estará ahorrando tiempo perdido por fallas técnicas, ya que esta convergencia de servicio de voz y datos, en una sola red, implicará un ahorro en infraestructura y es evidente que el hecho de tener una red en lugar de dos, es beneficioso para cualquier organización.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General

Demostrar que la tecnología voz sobre IP crea ahorro en la infraestructura de cableado, facilitando el mantenimiento de la misma y obteniendo un mayor control administrativo de llamadas entrantes y salientes al implementar esta tecnología.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Determinar la problemática existente en la empresa Diecisiete SA de CV a través de las diferentes que genera la telefonía convencional.
- Identificar todos los elementos involucrados en la creación de una red de datos y telefonía.
- Elaborar una red de datos para que cumpla la función de compartir información y permita general llamadas entrantes y salientes

1.3 ALCANCES

- Implementación y configuración de la tecnología voz sobre IP en la empresa Diecisiete SA de CV.

- Manual de configuración básico y avanzado para el usuario.

1.5 DELIMITACIONES

1.5.1 Geográfica

Este proyecto se desarrollará, en la empresa Diecisiete SA de CV ubicada en carretera a Santa Tecla, centro comercial Feria Rosa, local 302G, San Salvador.

1.5.2 Temporal

La implementación del proyecto, está dirigida únicamente a la empresa Diecisiete SA de CV, haciendo uso de una planta telefónica (ASTERISK, CENTRAL IP PBX) la cual es un Call Center de cobros moratorios.

1.5.3 Organizacional

Este proyecto esta dirigido ala empresa diecisiete S.A de C.V, al departamento de Call Center y soporte técnico. Como una propuesta de la tecnología voz sobre IP (VOIP) para implementarla en futuros proyectos de crecimiento.

1.6 ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD

1.6.1Técnica

La empresa Diecisiete S.A de .C.V cuenta con un call center formado por 24 computadoras, en la cual se implementara este proyecto, en un local cuya capacidad física es la adecuada para este quipo al mismo tiempo se contara con una planta telefónica con tecnología voz sobre IP(VOIP) central IP ASTERIK con las siguientes características:

1. Planta Telefónica

Centralita IP ANX

- Más de 250 teléfonos en su oficina por centralita.
- Operadora automática con menú de opciones. Ejemplo: (-“Gracias por llamar a Diecisiete SA de CV , desea comunicarse con el departamento

de ventas pulse 1, recursos humanos 2, ò si conoce el número de extensión, márquelo ahora”)

- Música o locución personalizada en espera.
- Sin costos de instalación ni despliegue de cables. Al igual que ADSL, usted tendrá la misma red para voz y datos.
- Teléfonos fuera de la oficina a través de Internet. Ejemplo: Se puede llevar su teléfono a otra sucursal o casa, y operar como si estuviese en la oficina sin costo adicional.
- Presencia telefónica en USA. Usted tendrá un número propio en Estados Unidos, y todas sus llamadas las recibirá en su oficina por una cuota mensual. (Opcional).
- Beneficiarse de las tarifas planas internacionales de los proveedores de voz sobre IP. Por una cuota mensual puede hablar todo lo que quiera al extranjero (opcional).
- Videoconferencia (opcional).
- Control y gestión de su tráfico telefónico a través de WEB. Informes y gráficos por persona, grupo o línea.
- Capacidad de hablar a múltiples extensiones a la vez.
- Grabar llamadas.
- Monitoreo de llamadas.
- Buzón de voz.
- Desvío de llamadas a cualquier extensión.

- Llamada en espera
- Totalmente actualizable y ampliable. Garantía de futuro.
- Manejo de tanto RDSI como de líneas telefónicas convencionales.

2. Patch Panel.

48 puertos marca TecData.

3. Rack.

7 pies de alto

4. Switch

24 puertos 10/100 marca D-Link

8 puertos 10/100 marca CNET

5. UTP

EIA /TIA-568B.2 Cat 5E, cantidad a utilizar (330) metros

6. Canaleta

20 x 10 mm por 2 metros

7. Conectores

RJ-45 Hembra Categoría 5E 568B

RJ-45 Macho Categoría 5E 568B

1.6.1 Económica

La empresa Diecisiete SA de CV, cuenta con el capital para implementar este proyecto ya que ha realizado un sondeo en el mercado local e internacional obteniendo precios de costo de los equipos a utilizar con un presupuesto estimado de \$9,000 cubriendo todos los gastos de implementación del proyecto.

1.6.2 Operativa

El 80% del personal cuenta con los conocimientos básicos en manejo de computadoras, y solo será necesaria una capacitación de 4 horas para el manejo del software de llamadas.

1.7 TELECOMUNICACIONES.

1.7.1 Historia.

Las telecomunicaciones, como tal, comienzan en la primera mitad del siglo XIX con el telégrafo eléctrico, que permitió el enviar mensajes cuyo contenido eran letras y números. A esta invención se le hicieron dos notables mejorías: la adición, por parte de Charles Wheatstone, de una cinta perforada para poder recibir mensajes sin que un operador estuviera presente, y la capacidad de enviar varios mensajes por la misma línea, que luego se llamó telégrafo múltiple, añadida por Emile Baudot.

Más tarde se desarrolló el teléfono, con el que fue posible comunicarse utilizando la voz, y posteriormente, la revolución de la comunicación inalámbrica: las ondas de radio.

A principios del siglo XX aparece el teletipo que, utilizando el código Baudot, permitía enviar texto en algo parecido a una máquina de escribir y también recibir texto, que era impreso por tipos movidos por relees.

El término telecomunicación fue definido por primera vez en la reunión conjunta de la XIII Conferencia de la UTI (Unión Telegráfica Internacional) y la III de la URI (Unión Radiotelegráfica Internacional) que se inició en Madrid el día 3 de septiembre de 1932.

La definición entonces aprobada del término fue: "Telecomunicación es toda transmisión, emisión o recepción, de signos, señales, escritos, imágenes, sonidos o informaciones de cualquier naturaleza por hilo, radioelectricidad, medios ópticos u otros sistemas electromagnéticos".

El siguiente artefacto revolucionario en las telecomunicaciones fue el módem que hizo posible la transmisión de datos entre computadoras y otros dispositivos. En los años 1960 comienza la unión entre la telecomunicación y la informática con el uso de satélites de comunicación y las redes de conmutación de paquetes.

La década siguiente se caracterizó por la aparición de las redes de computadoras y los protocolos y arquitecturas que servirían de base para las telecomunicaciones modernas (en estos años aparece la ARPANET, que dio origen a la Internet). También en estos años comienza el auge de la normalización de las telecomunicaciones: el CCITT trabaja en la normalización de las redes de conmutación de circuitos y de conmutación de paquetes y la Organización Internacional para la Estandarización crea el modelo OSI. A finales de los años setenta aparecen las redes de área local.

En los años 1980 las computadoras personales se volvieron populares, aparecen las redes digitales y las redes de telecomunicaciones comienzan a hacerse omnipresentes. En la última década del siglo XX aparece la Internet, que se expandió enormemente y a principios del siglo XXI se está viviendo los comienzos de la interconexión total, a través de todo tipo de dispositivos que son cada vez más rápidos, más compactos y más poderosos.

Los elementos que integran un sistema de telecomunicación son un transmisor, una línea o medio de transmisión y posiblemente, impuesto por el medio, un canal y finalmente un receptor. El transmisor es el dispositivo que transforma o codifica los mensajes en un fenómeno físico, la señal. El medio de transmisión, por su naturaleza física, es posible que modifique o degrade la señal en su trayecto desde el transmisor al receptor. Por ello

el receptor ha de tener un mecanismo de decodificación capaz de recuperar el mensaje dentro de ciertos límites de degradación de la señal. En algunos casos, el receptor final es el oído o el ojo humano (o en algún caso extremo otros órganos sensoriales) y la recuperación del mensaje se hace por la mente.

La telecomunicación puede ser punto a punto, punto a multipunto o teledifusión, que es una forma particular de punto a multipunto que funciona solamente desde el transmisor a los receptores, siendo su versión más popular la radiodifusión.

La función de los ingenieros de telecomunicación es analizar las propiedades físicas de la línea o medio de comunicación y las propiedades estadísticas del mensaje a fin de diseñar los mecanismos de codificación y decodificación más apropiados. Cuando los sistemas están diseñados para comunicar a través de los órganos sensoriales humanos (principalmente vista y oído), se deben tener en cuenta las características psicológicas y fisiológicas de percepción humana. Esto tiene importantes implicaciones económicas y el ingeniero investigará que defectos pueden ser tolerados en la señal sin que afecten excesivamente a la visión o audición.

Posibles imperfecciones en un canal de comunicación son: ruido impulsivo, ruido térmico, tiempo de propagación, función de transferencia de canal no lineal, caídas súbitas de la señal (micro cortes), limitaciones en el ancho de banda y reflexiones de Señal (eco). Muchos de los modernos sistemas de telecomunicación obtienen ventaja de algunas de estas imperfecciones para, finalmente, mejorar la calidad de transmisión del canal.

Los modernos sistemas de comunicación hacen amplio uso de la sincronización temporal. Hasta la reciente aparición del uso de la telefonía sobre IP, la mayor parte de los sistemas de comunicación estaban sincronizados a relojes atómicos o a relojes secundarios sincronizados a la hora atómica internacional, obtenida en la mayoría de los casos vía GPS.

Ya no es necesario establecer enlaces físicos entre dos puntos para transmitir la información de un punto a otro. Los hechos ocurridos en un sitio, ocurren a la misma vez en todo el mundo. Nos adentramos en una nueva clase de sociedad en la que la información es la que manda. El conocimiento es poder, y saber algo es todo aquello que se necesita. En Europa la sociedad de la información se creó como respuesta de la Comunidad Europea al crecimiento de las redes de alta velocidad de los Estados Unidos y su superioridad tecnológica

1.8 MEDIO DE TRANSMISION

En el campo de las telecomunicaciones, el medio de transmisión constituye el soporte físico a través del cual emisor y receptor pueden comunicarse en un sistema de transmisión.

Los medios de transmisión pueden ser guiados y no guiados. En ambos la transmisión se realiza por medio de ondas electromagnéticas.

En un medio guiado las ondas son conducidas (guiadas) a través de un camino físico, mientras que en uno no guiado el medio solo proporciona un soporte para que las ondas retransmitan pero no las guía.

Como ejemplo de medios guiados tenemos el cable coaxial, la fibra óptica y los cables de pares.

Entre los no guiados tenemos el aire y el vacío.

Dependiendo de la naturaleza del medio, las características y la calidad de transmisión se verán limitadas de forma distinta. Así en un medio guiado será de éste del que dependerán, principalmente, la velocidad de transmisión, el ancho de banda y el espaciado entre repetidores. Sin embargo, en el caso de un medio no guiado resulta más determinante el espectro de frecuencias de la señal transmitida que el propio medio de transmisión en sí mismo.

1.9 CONMUTACIÓN DE CIRCUITO

Es aquella en la que los equipos de conmutación deben establecer un camino físico entre los medios de comunicación previa a la conexión entre los usuarios. Este camino permanece activo durante la comunicación entre los usuarios, liberándose al terminar la comunicación. Ejemplo: red telefónica conmutada

Su funcionamiento pasa por las siguientes etapas: solicitud, establecimiento, transferencia de archivos y liberación de conexión.

1.9.1 Ventajas

- La transmisión se realiza en tiempo real, siendo adecuado para comunicación de voz y video.
- No existe congestión después de conectado el circuito.

1.9.2 Desventajas

- Se necesita un tiempo para realizar la conexión, lo que conlleva un retraso en la transmisión de la información.
- Se desperdicia ancho de banda, ya que si se usa o no el canal el ancho de banda es el mismo.

1.9.3 Conmutación de paquetes

El emisor divide los mensajes a enviar en un número arbitrario de paquetes del mismo tamaño, donde adjunta una cabecera y la dirección origen y destino así como datos de control que luego serán transmitidos por diferentes medios de conexión entre nodos temporales hasta llegar a su destino. Este método de conmutación es el que más se utiliza en las redes de ordenadores actuales. Surge para optimizar la capacidad de transmisión a través de las líneas existentes.

Al igual que en la conmutación de mensajes, los nodos temporales almacenan los paquetes en colas en sus memorias que no necesitan ser demasiado grandes.

Se dividen en:

- Circuito virtual: Es aquel en que los usuarios realizan un contrato con su distribuidor por un circuito permanente para sus terminales para transmitir no existe inicialización ni finalización del canal, es permanente.
- Data grama: Por este método los paquetes son tratados de forma individual se les asigna datos de control y son enviados por diferentes canales formados por diferentes nodos hasta al destinatario, los paquetes pueden llegar en diferentes tiempos y en desorden al receptor debido a los diferentes camino que puedan tomar estos los cuales solo dependen de los nodos temporales por donde pasan estos paquetes, el ordenamiento y detección de pérdida de paquetes depende exclusivamente del nodo receptor y es este el encargado de tomar las medidas necesarias para solucionar esto.

1.9.4 Ventajas

- Gran flexibilidad y rentabilidad en las líneas que se logran con esta técnica.
- Si existe un error en uno de los paquetes enviados o éste se pierde, sólo tendría que ser reenviado este paquete y no el mensaje completo.
- El tiempo de transmisión de los paquetes es casi inmediato por tal motivo casi no existe retardo.
- Se asignan prioridades: así, un nodo puede seleccionar de su cola de paquetes en espera de ser transmitidos aquellos que tienen mayor prioridad.

1.9.5 Desventajas

Algunos paquetes pueden tardar demasiado en llegar a su destino. Esto hace que el receptor considere que éste se ha perdido, enviando al emisor una solicitud de reenvío y dando lugar a la llegada de paquetes repetidos.

1.10 CONCEPTOS DE RED

El desarrollo de la computación y su integración con las telecomunicaciones en la telemática han propiciado el surgimiento de nuevas formas de comunicación, que son aceptadas cada vez por más personas. El desarrollo de las redes informáticas posibilitó su conexión mutua y, finalmente, la existencia de Internet, una red de redes gracias a la cual una computadora puede intercambiar fácilmente información con otras situadas en regiones lejanas del planeta.

La información a la que se accede a través de Internet combina el texto con la imagen y el sonido, es decir, se trata de una información multimedia, una forma de comunicación que esta conociendo un enorme desarrollo gracias a la generalización de computadores personales dotadas del hardware y software necesarios. El último desarrollo en nuevas formas de comunicación es la realidad virtual, que permite al usuario acceder a una simulación de la realidad en tres dimensiones, en la cual es posible realizar acciones y obtener inmediatamente una respuesta, o sea, interactuar con ella.

El uso creciente de la tecnología de la información en la actividad económica ha dado lugar a un incremento sustancial en el número de puestos de trabajo informatizados, con

una relación de terminales por empleado que aumenta constantemente en todos los sectores industriales.

La movilidad lleva a unos porcentajes de cambio anual entre un 20 y un 50% del total de puestos de trabajo. Los costos de traslado pueden ser notables (nuevo tendido para equipos informáticos, teléfonos, etc.). Por tanto, se hace necesaria una racionalización de los medios de acceso de estos equipos con el objeto de minimizar dichos costos.

Las Redes de Área Local han sido creadas para responder a ésta problemática. El crecimiento de las redes locales a mediados de los años ochenta hizo que cambiase nuestra forma de comunicarnos con los ordenadores y la forma en que los ordenadores se comunicaban entre sí.

La importancia de las LAN reside en que en un principio se puede conectar un número pequeño de ordenadores que puede ser ampliado a medida que crecen las necesidades. Son de vital importancia para empresas pequeñas puesto que suponen la solución a un entorno distribuido.

1.11 REDES

Las redes constan de dos o más computadoras conectadas entre sí y permiten compartir recursos e información. La información por compartir suele consistir en archivos y datos. Los recursos son los dispositivos o las áreas de almacenamiento de datos de una computadora, compartida por otra computadora mediante la red. La más simple de las redes conecta dos computadoras, permitiéndoles compartir archivos e impresos.

Una red mucho más compleja conecta todas las computadoras de una empresa o compañía en el mundo. Para compartir impresoras basta con un conmutador, pero si se desea compartir eficientemente archivos y ejecutar aplicaciones de red, hace falta tarjetas de interfaz de red (NIC, NetWare Interfaces Cards) y cables para conectar los sistemas. Aunque se puede utilizar diversos sistemas de interconexión vía los puertos series y paralelos, estos sistemas baratos no ofrecen la velocidad e integridad que necesita un sistema operativo de red seguro y con altas prestaciones que permita manejar muchos usuarios y recursos.

1.11.1 Componentes De Una Red

Las redes están formadas por conexiones entre grupos de computadoras y dispositivos asociados que permiten a los usuarios la transferencia electrónica de información. La red de área local, Las diferentes computadoras se denominan estaciones de trabajo y se comunican entre sí a través de un cable o línea telefónica conectada a los servidores. Éstos son computadoras como las estaciones de trabajo, pero poseen funciones administrativas y están dedicados en exclusiva a supervisar y controlar el acceso de las estaciones de trabajo a la red y a los recursos compartidos (como las impresoras). La línea roja representa una conexión principal entre servidores de red; la línea azul muestra las conexiones locales. Un módem (modulador/demodulador) permite a las computadoras transferir información a través de las líneas telefónicas normales. El módem convierte las señales digitales a analógicas y viceversa, y permite la comunicación entre computadoras muy distantes entre sí

Una red tiene tres niveles de componentes: software de aplicaciones, software de red y hardware de red.

El Software de Aplicaciones. Está formado por programas informáticos que se comunican con los usuarios de la red y permiten compartir información (como archivos, gráficos o vídeos) y recursos (como impresoras o unidades de disco). Un tipo de software de aplicaciones se denomina cliente-servidor. Las computadoras cliente envían peticiones de información o de uso de recursos a otras computadoras llamadas servidores, que controlan datos y aplicaciones. Otro tipo de software de aplicación se conoce como 'de igual a igual' (peer to peer). En una red de este tipo, los ordenadores se envían entre sí mensajes y peticiones directamente sin utilizar un servidor como intermediario.

El software de Red. Consiste en programas informáticos que establecen protocolos, o normas, para que las computadoras se comuniquen entre sí. Estos protocolos se aplican enviando y recibiendo grupos de datos formateados denominados paquetes. Los protocolos indican cómo efectuar conexiones lógicas entre las aplicaciones de la red, dirigir el movimiento de paquetes a través de la red física y minimizar las posibilidades de colisión entre paquetes enviados simultáneamente.

El Hardware de Red. Está formado por los componentes materiales que unen las computadoras. Dos componentes importantes son los medios de transmisión que transportan las señales de los ordenadores (típicamente cables o fibras ópticas) y el adaptador de red, que permite acceder al medio material que conecta a los ordenadores, recibir paquetes desde el software de red y transmitir instrucciones y peticiones a otras

computadoras. La información se transfiere en forma de dígitos binarios, o bits (unos y ceros), que pueden ser procesados por los circuitos electrónicos de los ordenadores.

1.11.1 Conexiones de Red

Una red tiene dos tipos de conexiones: conexiones físicas que permiten a los ordenadores transmitir y recibir señales directamente y conexiones lógicas, o virtuales, que permiten intercambiar información a las aplicaciones informáticas, por ejemplo a un procesador de textos. Las conexiones físicas están definidas por el medio empleado para transmitir la señal, por la disposición geométrica de los ordenadores (topología) y por el método usado para compartir información. Las conexiones lógicas son creadas por los protocolos de red y permiten compartir datos a través de la red entre aplicaciones correspondientes a ordenadores de distinto tipo, como un Apple Macintosh y un PC de IBM. Algunas conexiones lógicas emplean software de tipo cliente-servidor y están destinadas principalmente a compartir archivos e impresoras. El conjunto de Protocolos de Control de Transmisión y Protocolo de Internet (TCP/IP, siglas en inglés), desarrollado originalmente por el Departamento de Defensa estadounidense, es el conjunto de conexiones lógicas empleado por Internet, la red de redes planetaria. El TCP/IP, basado en software de aplicación de igual a igual, crea una conexión entre dos computadoras cualesquiera.

El uso extendido de ordenadores portátiles ha impulsado avances en las redes inalámbricas. Las redes inalámbricas utilizan transmisiones de infrarrojos o radiofrecuencias para unir las computadoras portátiles a las redes. Las LAN

inalámbricas de infrarrojos sólo funcionan dentro de una misma habitación, mientras que las LAN inalámbricas de radiofrecuencias pueden funcionar a través de casi cualquier pared. Las LAN inalámbricas tienen velocidades de transmisión que van desde Menos de 1 Mbps hasta 8 Mbps, y funcionan a distancias de hasta unos cientos de metros. Las WAN inalámbricas emplean redes de telefonía celular, transmisiones vía satélite o equipos específicos y proporcionan una cobertura regional o mundial, pero su velocidad de transmisión es de sólo 2.000 a 19.000 bps.

- Servidor: este ejecuta el sistema operativo de red y ofrece los servicios de red a las estaciones de trabajo.
- Estaciones de Trabajo: Cuando una computadora se conecta a una red, la primera se convierte en un nodo de la última y se puede tratar como una estación de trabajo o cliente. Las estaciones de trabajos pueden ser computadoras personales con el DOS, Macintosh, Unix, OS/2 o estaciones de trabajos sin discos.
- Tarjetas o Placas de Interfaz de Red: Toda computadora que se conecta a una red necesita de una tarjeta de interfaz de red que soporte un esquema de red específico, como Ethernet, ArcNet o Token Ring. El cable de red se conectara a la parte trasera de la tarjeta.
- Sistema de Cableado: El sistema de la red esta constituido por el cable utilizado para conectar entre si el servidor y las estaciones de trabajo.
- Recursos y Periféricos Compartidos: Entre los recursos compartidos se incluyen los dispositivos de almacenamiento ligados al servidor, las unidades de discos ópticos,

las impresoras, los trazadores y el resto de equipos que puedan ser utilizados por cualquiera en la red.

1.11.3 Tipos de Redes

1.11.3.1 Redes de Área Local (LAN)

La red local o LAN (Local Área Network) es un sistema de comunicaciones de alta velocidad que conecta microcomputadoras o PC y/o periféricos que se encuentran cercanos, por lo general dentro del mismo edificio. Una LAN consta de hardware y software de red y sirve para conectar las que están aisladas. Una LAN da la posibilidad de que los PC compartan entre ellos programas, información y recursos, como unidades de disco, directorios e impresoras y de esta manera esta a disposición la información de cada puesto de trabajo los recursos existentes en otras computadoras.

Se puede comparar el software que gestiona una red local con el sistema operativo de una computadora. Los programas y utilidades que componen el software de la LAN, hacen de puente de unión entre el usuario y el núcleo central de la computadora.

Los programas del software empleado en la LAN nos permitirán realizar varias actividades; en primer lugar, estructurar nuestra computadora, los archivos, las unidades de masa, nombre y código de usuario, etc., y posteriormente entrar dentro del ámbito de la red local, para poder compartir recursos y enviar o recibir mensajes.

La LAN nació con los beneficios de conector de los PC's o los micro - computadores a fin de compartir información. Mucho antes de que fuera considerada factible la idea de

que los PC reemplazara a los macros o mini - computadoras, comenzaron a aparecer los primeros LAN de PC.

El procesador de incorporar una PC o microcomputadora a una LAN consiste en la instalación de una tarjeta de interfase de red NIC en cada computador. Los NIC de cada computadora se conectan con un cable especial de red. El último para implantar una LAN es cargar cada PC un software conocido como sistema operativo de red NOS. El NOS trabaja con el software del sistema operativo de la computadora y permite que el software de aplicación (El procesador de palabras, las hojas de cálculo, entre otros) que sé esta ejecutando en la computadora se comuniquen a través de la red con otra computadora. Una red de área local es un medio de transmisión de información que proporciona la interconexión, entre diversos ordenadores terminales y periféricos situados en un entorno reducido y perteneciente a una sola organización.

Características de las LAN's: El radio que abarca es de pocos kilómetros, Por ejemplo: edificios, un campus universitario, un complejo industrial, etc. Utilizan un medio privado de comunicación. La velocidad de transmisión es de varios millones de bps. Las velocidades más habituales van desde 1 hasta 16 Mbits, aunque se está elaborando un estándar para una red que alcanzará los 100 Mbps. Pueden atender a cientos de dispositivos muy distintos entre sí (impresoras, ordenadores, discos, teléfonos, módems, etc.).

Ofrecen la posibilidad de comunicación con otras redes a través de pasarelas o Gateways. Para el caso concreto de una red local, NOVELL NETWARE 3.12: Soporta hasta 250 usuarios trabajando de forma concurrente. Permite hasta 100.000 ficheros

abiertos simultáneamente. El mismo servidor sirve de puente o Gateways con otras redes.

1.11.3.2 Conexiones Internas

Una LAN suele estar formada por un grupo de ordenadores, pero también puede incluir impresoras o dispositivos de almacenamiento de datos como unidades de disco duro. La conexión material entre los dispositivos de una LAN puede ser un cable coaxial, un cable de dos hilos de cobre o una fibra óptica. También pueden efectuarse conexiones inalámbricas empleando transmisiones de infrarrojos o radiofrecuencia

Un dispositivo de LAN puede emitir y recibir señales de todos los demás dispositivos de la red. Otra posibilidad es que cada dispositivo esté conectado a un repetidor, un equipo especializado que transmite de forma selectiva la información desde un dispositivo hasta uno o varios destinos en la red.

Las redes emplean protocolos, o reglas, para intercambiar información a través de una única conexión compartida. Estos protocolos impiden una colisión de datos provocada por la transmisión simultánea entre dos o más computadoras. En la mayoría de las LAN, los ordenadores emplean protocolos conocidos como Ethernet o Token Ring. Las computadoras conectadas por Ethernet comprueban si la conexión compartida está en uso; si no es así, la computadora transmite los datos. Como los ordenadores pueden detectar si la conexión está ocupada al mismo tiempo que envían datos, continúan controlando la conexión compartida y dejan de transmitir si se produce una colisión. Los protocolos Token Ring transmiten a través de la red un mensaje especial (token en

inglés). El ordenador que recibe la contraseña obtiene permiso para enviar un paquete de información; si el ordenador no tiene ningún paquete que enviar, pasa la contraseña al siguiente ordenador.+

1.11.3.3 Conexiones Externas

Las conexiones que unen las LAN con recursos externos, como otra LAN o una base de datos remota, se denominan puentes, reencaminadores y pasarelas (gateways). Un puente crea una LAN extendida transmitiendo información entre dos o más LAN. Un camino es un dispositivo intermedio que conecta una LAN con otra LAN mayor o con una WAN, interpretando la información del protocolo y enviando selectivamente paquetes de datos a distintas conexiones de LAN o WAN a través de la vía más eficiente disponible. Una puerta conecta redes que emplean distintos protocolos de comunicaciones y traduce entre los mismos.

Los computadores de una LAN emplean puertas o caminos para conectarse con una WAN como Internet. Estas conexiones suponen un riesgo para la seguridad porque la LAN no tiene control sobre los usuarios de Internet. Las aplicaciones transferidas desde Internet a la LAN pueden contener virus informáticos capaces de dañar los componentes de la LAN; por otra parte, un usuario externo no autorizado puede obtener acceso a ficheros sensibles o borrar o alterar ficheros. Un tipo de puerta especial denominado cortafuegos impide a los usuarios externos acceder a recursos de la LAN permitiendo a los usuarios de la LAN acceder a la información externa.

1.11.3.4 Red de Área Amplia (WAN)

Es un sistema de comunicación de alta velocidad que conecta PC's, entre sí para intercambiar información, similar a la LAN; aunque estos no están limitados geográficamente en tamaño. La WAN suele necesitar un hardware especial, así como líneas telefónicas proporcionadas por una compañía telefónica.

La WAN también puede utilizar un hardware y un software especializado incluir mini y macro - computadoras como elementos de la red. El hardware para crear una WAN también llega a incluir enlaces de satélites, fibras ópticas, aparatos de rayos infrarrojos y de láser.

1.12 VENTAJA DE LAS REDES.

Integración de varios puntos en un mismo enlace

Posibilidad de Crecimiento hacia otros puntos para integración en la misma red

Una LAN da la posibilidad de que los PC's compartan entre ellos programas, información, recursos entre otros. La máquina conectada (PC) cambia continuamente, así que permite que sea innovador este proceso y que se incremente sus recursos y capacidades.

Las WAN pueden utilizar un software especializado para incluir mini y macro - computadoras como elementos de red. Las WAN no esta limitada a espacio geográfico para establecer comunicación entre PC's o mini o macro - computadoras. Puede llegar a utilizar enlaces de satélites, fibra óptica, aparatos de rayos infrarrojos y de enlaces

1.13 TOPOLOGÍA DE REDES

Se llama topología de una Red al patrón de conexión entre sus nodos, es decir, a la forma en que están interconectados los distintos nodos que la forman. Los Criterios a la hora de elegir una topología, en general, buscan que eviten el coste del encaminamiento (necesidad de elegir los caminos más simples entre el nodo y los demás), dejando en segundo plano factores como la renta mínima, el coste mínimo, etc. Otro criterio determinante es la tolerancia a fallos o facilidad de localización de éstos. También tenemos que tener en cuenta la facilidad de instalación y reconfiguración de la Red.

Hay dos clases generales de topología utilizadas en Redes de Área Local:

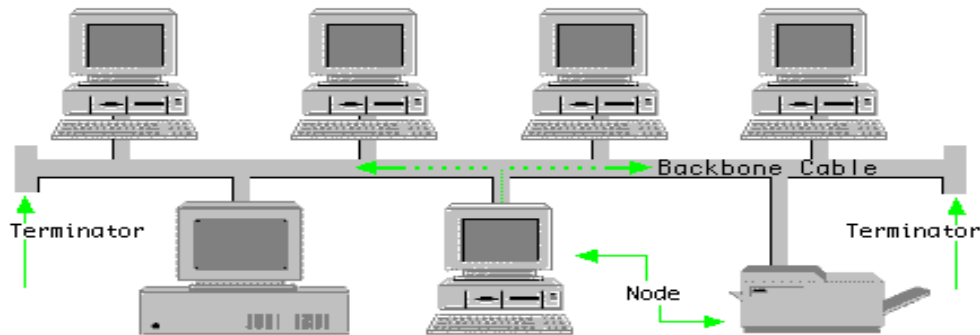
Topología tipo Bus y Topología tipo Anillo. A partir de ellas derivan otras que reciben nombres distintos dependiendo de las técnicas que se utilicen para acceder a la Red o para aumentar su tamaño. Algunas personas consideran también la topología Estrella, en la que todos los nodos se conectan a uno central. Aunque en algunos casos se utilice, una configuración de este tipo no se adapta a la filosofía LAN, donde uno de los factores más característicos es la distribución de la capacidad de proceso por toda la Red. En una Red Estrella gran parte de la capacidad de proceso y funcionamiento de la Red estarán concentradas en el nodo central, el cual deberá de ser muy complejo y muy rápido para dar un servicio satisfactorio a todos los nodos.

1.13.1 Topología en Bus

Una Red en forma de Bus o Canal de difusión es un camino de comunicación bidireccional con puntos de terminación bien definidos. Cuando una estación transmite, la señal se propaga a ambos lados del emisor hacia todas las estaciones conectadas al Bus hasta llegar a las terminaciones del mismo. Así, cuando una estación transmite su mensaje alcanza a todas las estaciones, por esto el Bus recibe el nombre de canal de difusión.

Otra propiedad interesante es que el Bus actúa como medio pasivo y por lo tanto, en caso de extender la longitud de la red, el mensaje no debe ser regenerado por repetidores (los cuales deben ser muy fiables para mantener el funcionamiento de la red). En este tipo de topología cualquier ruptura en el cable impide la operación normal y es muy difícil de detectar. Por el contrario, el fallo de cualquier nodo no impide que la red siga funcionando normalmente, lo que permite añadir o quitar nodos a la red sin interrumpir su funcionamiento.

Una variación de la topología en Bus es la de árbol, en la cual el Bus se extiende en más de una dirección facilitando el cableado central al que se le añaden varios cables complementarios. La técnica que se emplea para hacer llegar la señal a todos los nodos es utilizar dos frecuencias distintas para recibir y transmitir. Las características descritas para el Bus siguen siendo válidas para el árbol.



1.13.2 Topología en Anillo

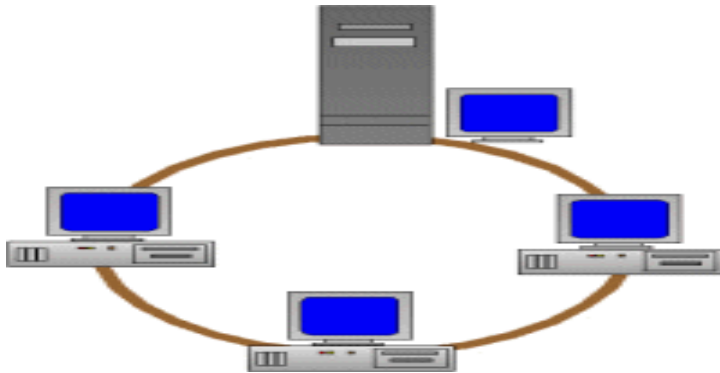
Esta se caracteriza por un camino unidireccional cerrado que conecta todos los nodos. Dependiendo del control de acceso al medio, se dan nombres distintos a esta topología: Bucle; se utiliza para designar aquellos anillos en los que el control de acceso está centralizado (una de las estaciones se encarga de controlar el acceso a la red). Anillo; se utiliza cuando el control de acceso está distribuido por toda la red. Como las características de uno y otro tipo de la red son prácticamente las mismas, se utiliza el término anillo para las dos.

En cuanto a fiabilidad, presenta características similares al Bus: la avería de una estación puede aislarse fácilmente, pero una avería en el cable inutiliza la red. Sin embargo, un problema de este tipo es más fácil de localizar, ya que el cable se encuentra físicamente dividido por las estaciones. Las redes de éste tipo, a menudo, se conectan formando topologías físicas distintas al anillo, pero conservando la estructura lógica (camino lógico unidireccional) de éste. Un ejemplo de esto es la topología en anillo / estrella. En esta topología los nodos están unidos físicamente a un conector central (llamado

concentrador de cables o centro de cableado) en forma de estrella, aunque se sigue conservando la lógica del anillo (los mensajes pasan por todos los nodos). Cuando uno de los nodos falla, el concentrador aísla el nodo dañado del resto del anillo y permite que continúe el funcionamiento normal de la red. Un concentrador admite del orden de 10 nodos.

Para expandir el anillo, se pueden conectar varios concentradores entre sí formando otro anillo, de forma que los procedimientos de acceso siguen siendo los mismos. Para prevenir fallos en esta configuración se puede utilizar un anillo de protección o respaldo. De esta forma se ve como un anillo, en realidad, proporciona un enlace de comunicaciones muy fiable ya que no sólo se minimiza la posibilidad de fallo, sino que éste queda aislado y localizado (fácil mantenimiento de la red).

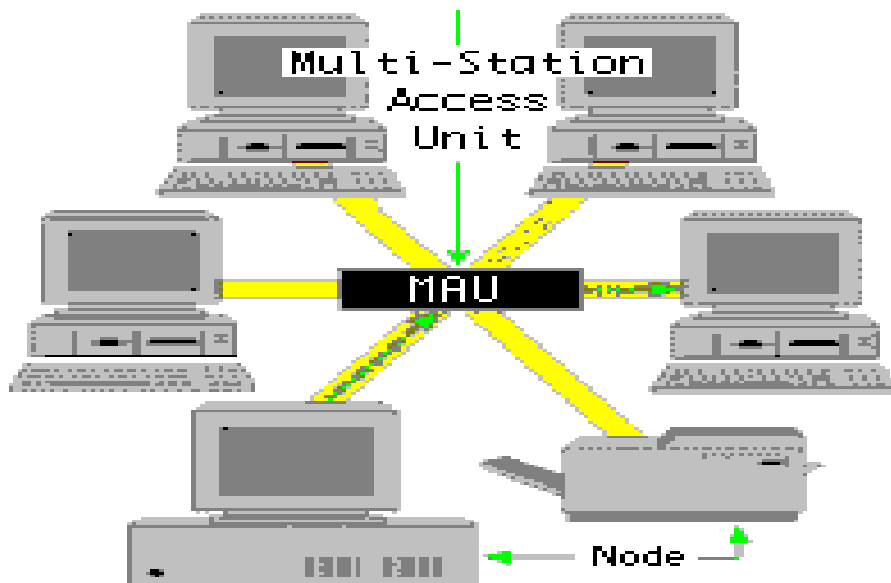
El protocolo de acceso al medio debe incluir mecanismos para retirar el paquete de datos de la red una vez llegado a su destino. Resumiendo, una topología en anillo no es excesivamente difícil de instalar, aunque gaste más cable que un Bus, pero el coste de mantenimiento sin puntos centralizadores puede ser intolerable. La combinación estrella / anillo puede proporcionar una topología muy fiable sin el coste exagerado de cable como estrella pura.



1.13.3 Topología Estrella

La topología en estrella se caracteriza por tener todos sus nodos conectados a un controlador central. Todas las transacciones pasan a través del nodo central, siendo éste el encargado de gestionar y controlar todas las comunicaciones. Por este motivo, el fallo de un nodo en particular es fácil de detectar y no daña el resto de la red, pero un fallo en el nodo central desactiva la red completa.

Una forma de evitar un solo controlador central y además aumentar el límite de conexión de nodos, así como una mejor adaptación al entorno, sería utilizar una topología en estrella distribuida. Este tipo de topología está basada en la topología en estrella pero distribuyendo los nodos en varios controladores centrales. El inconveniente de este tipo de topología es que aumenta el número de puntos de mantenimiento.



1.13.4 Tarjeta de Interfaz de Red

Para comunicarse con el resto de la red, cada computadora debe tener instalada una tarjeta de interfaz de red (Network Interface Card, NIC). Se les llama también adaptadores de red o sólo tarjetas de red. En la mayoría de los casos, la tarjeta se adapta en la ranura de expansión de la computadora, aunque algunas son unidades externas que se conectan a ésta a través de un puerto serial o paralelo. Las tarjetas internas casi siempre se utilizan para las PC's, PS/2 y estaciones de trabajo como las SUN's. Las tarjetas de interfaz también pueden utilizarse en mini computadoras y mainframes. A menudo se usan cajas externas para Mac's y para algunas computadoras portátiles.

1.14 QUÉ ES VOIP?, ¿QUÉ ES LA TELEFONÍA IP?

Voz sobre IP (VoIP) es una tecnología que permite la transmisión de la voz a través de redes IP en forma de paquetes de datos.

La Telefonía IP es una aplicación inmediata de esta tecnología, de forma que permita 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 - voz, fax, aplicaciones de mensajes de voz - que son transportada vía redes IP, Internet normalmente, en lugar de ser transportados vía la red telefónica convencional.

1.14.1 ¿En qué se diferencia la Telefonía IP de la telefonía normal?

En una llamada telefónica normal, la central telefónica establece una conexión permanente entre ambos interlocutores, conexión que se utiliza para llevar las señales de voz. En una llamada telefónica por IP, los paquetes de datos, que contienen la señal de voz digitalizada y comprimida, se envían a través de Internet a la dirección IP del destinatario. Cada paquete puede utilizar un camino para llegar, están compartiendo un medio, una red de datos. Cuando llegan a su destino son ordenados y convertidos de nuevo en señal de voz.

1.14.2 Historia de VOIP

El crecimiento y fuerte implantación de las redes IP, tanto en local como en remoto, el desarrollo de técnicas avanzadas de digitalización de voz, mecanismos de control y priorización de tráfico, protocolos de transmisión en tiempo real, así como el estudio de nuevos estándares que permitan la calidad de servicio en redes IP, han creado un entorno donde es posible transmitir telefonía sobre IP lo que no significará en modo alguno la desaparición de las redes telefónicas en modo circuito, sino que habrá, al menos temporalmente, una fase de coexistencia entre ambas, y por supuesto la necesaria interconexión mediante pasarelas (gateways), denominadas genéricamente pasarelas VoIP. Este aspecto ha sido abordado tanto por ITU como por el IETF.

Si a todo lo anterior, se le suma el fenómeno Internet, junto con el potencial ahorro económico que este tipo de tecnologías puede llevar acarreado, la conclusión es clara: El VoIP (Protocolo de Voz Sobre Internet - Voice Over Internet Protocol) es un tema "caliente" y estratégico para las empresas.

Hoy, desregulación mediante, la telefonía sobre IP empieza a ver su hora más gloriosa y es el fruto más legítimo de la convergencia tecnológica.

Voz sobre Protocolo de Internet, también llamado Voz sobre IP, VoIP, Telefonía IP, Telefonía por Internet, Telefonía Broadband y Voz sobre Broadband es el enrutamiento de conversaciones de voz sobre Internet o a través de alguna otra red basada en IP.

Los Protocolos que son usados para llevar las señales de voz sobre la red IP son comúnmente referidos como protocolos de Voz sobre IP o protocolos IP. Ellos pueden

ser vistos como implementaciones comerciales de la Red experimental de Protocolo de Voz (1973) inventado por ARPANET.

El tráfico de Voz sobre IP puede ser llevado por cualquier red IP, Incluyendo aquellas conectadas a la red de Internet, como por ejemplo en una red de área local (LAN).

1.14.3 VENTAJAS

En general, el servicio de telefonía vía VoIP es gratuito o cuesta muchísimo menos que el servicio equivalente tradicional y similar a la alternativa que los proveedores del servicio de la Red Pública Telefónica Conmutada (PSTN) ofrecen. Algunos ahorros en el costo son debidos a utilizar una misma red para llevar voz y datos, especialmente cuando los usuarios tienen sin utilizar toda la capacidad de una red ya existente la cual pueden usar para VoIP sin un costo adicional. Las llamadas de VoIP a VoIP entre cualquier proveedor son generalmente gratis, en contraste con las llamadas de VoIP a PSTN que generalmente cuestan al usuario de VoIP.

Hay dos tipos de servicio de PSTN a VoIP: Llamadas Locales Directas (Direct Inward Dialling: DID) y Números de acceso. DID conecta a quien hace la llamada directamente al usuario VoIP mientras que los Números de Acceso requieren que este introduzca el número de extensión del usuario de VoIP. Los Números de acceso son usualmente cobrados como una llamada local para quien hizo la llamada desde la PSTN y gratis para el usuario de VoIP.

1.14.4 FUNCIONALIDAD

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

- Las llamadas telefónicas locales pueden ser automáticamente enrutadas a tu teléfono VoIP, sin importar en donde estés conectado a la red. Lleva contigo tu teléfono VoIP en un viaje, y donde quiera que estés conectado a Internet, podrás recibir llamadas.
- Números telefónicos gratuitos para usar con VoIP están disponibles en Estados Unidos de América, Reino Unido y otros países de organizaciones como Usuario VoIP.
- Los agentes de Call center usando teléfonos VoIP pueden trabajar en cualquier lugar con conexión a Internet lo suficientemente rápida.
- Algunos paquetes de VoIP incluyen los servicios extra por los que PSTN (Red Telefónica Conmutada) normalmente cobra un cargo extra, o que no se encuentran disponibles en algunos países, como son las llamadas de 3 a la vez, retorno de llamada, remarcación automática, o identificación de llamadas.

1.14.5 MOVILIDAD

Los usuarios de VoIP pueden viajar a cualquier lugar en el mundo y seguir haciendo y recibiendo llamadas de la siguiente forma:

- Los subscriptores de los servicios de las líneas telefónicas pueden hacer y recibir llamadas locales fuera de su localidad. Por ejemplo, si un usuario tiene un

número telefónico en la ciudad de Nueva York y está viajando por Europa y alguien llama a su número telefónico, esta se recibirá en Europa. Además si una llamada es hecha de Europa a Nueva York, esta será cobrada como llamada local, por supuesto, debe de haber una conexión a Internet disponible, como WiFi para hacer esto posible.

- Los usuarios de Mensajería Instantánea basada en servicios de VoIP pueden también viajar a cualquier lugar del mundo y hacer y recibir llamadas telefónicas.
- Los teléfonos VoIP pueden integrarse con otros servicios disponibles en Internet, incluyendo video llamadas, intercambio de datos y mensajes con otros servicios en paralelo con la conversación, audio conferencias, administración de libros de direcciones e intercambio de información con otros (amigos, compañeros, etc.).

1.15 EL ESTÁNDAR VOIP (H.323)

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

1.15.1 Características principales

Por su estructura el estándar proporciona las siguientes ventajas:

- Permite el control del tráfico de la red, por lo que se disminuyen las posibilidades de que se produzcan caídas importantes en el rendimiento. Las redes soportadas en IP presenta las siguientes ventajas adicionales:
 - Es independiente del tipo de red física que lo soporta. Permite la integración con las grandes redes de IP actuales.
 - Es independiente del hardware utilizado.
 - Permite ser implementado tanto en software como en hardware, con la particularidad de que el hardware supondría eliminar el impacto inicial para el usuario común...
 - Permite la integración de Video y TPV

1.15.2 Descripción del estándar H.323

El estándar H.323 proporciona la base para la transmisión de voz, datos y vídeo sobre redes no orientadas a conexión y que no ofrecen un grado de calidad del servicio, como son las basadas en IP, incluida Internet, de manera tal que las aplicaciones y productos conforme a ella puedan ínter operar, permitiendo la comunicación entre los usuarios sin necesidad de que éstos se preocupen por la compatibilidad de sus sistemas. La LAN sobre la que los terminales H.323 se comunican puede ser un simple segmento o un anillo, o múltiples segmentos (es el caso de Internet) con una topología compleja, lo que puede resultar en un grado variable de rendimiento.

H.323 es la especificación, establecida por la UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) en 1996, que fija los estándares para la comunicación de voz y vídeo sobre redes de área local, con cualquier protocolo, que por su propia naturaleza presentan una gran latencia y no garantizan una determinada calidad del servicio (QoS). Para la conferencia de datos se apoya en la norma T.120, con lo que en conjunto soporta las aplicaciones multimedia. Los terminales y equipos conforme a H.323 pueden tratar voz en tiempo real, datos y vídeo, incluida videotelefonía.

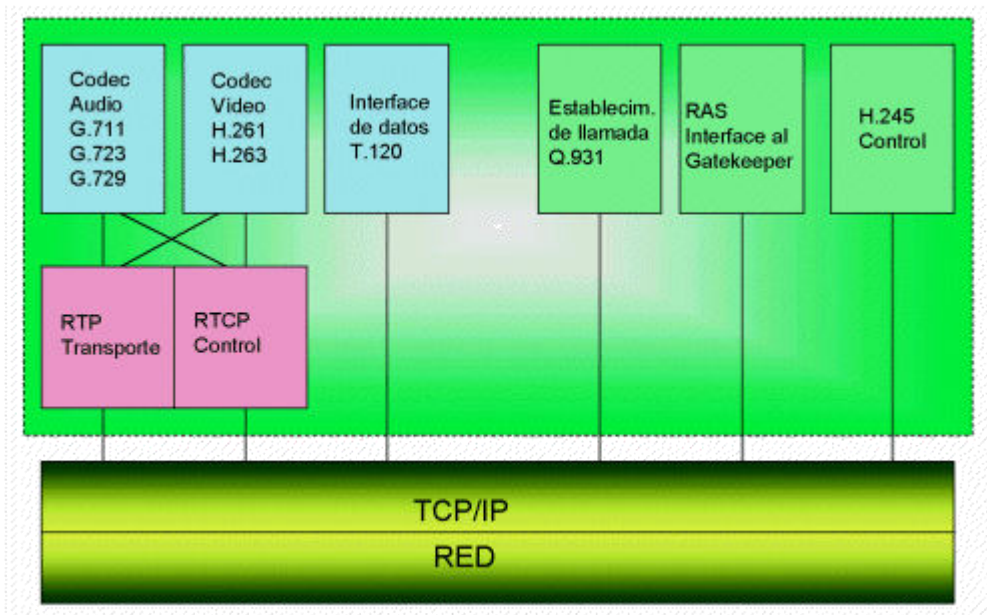
El estándar contempla el control de la llamada, gestión de la información y ancho de banda para una comunicación punto a punto y multipunto, dentro de la LAN, así como define interfaces entre la LAN y otras redes externas, como puede ser la RDSI. Es una parte de una serie de especificaciones para videoconferencia sobre distintos tipos de redes, que incluyen desde la H.320 a la H.324, estas dos válidas para RDSI y RTC, respectivamente.

H.323 establece los estándares para la compresión y descompresión de audio y vídeo, asegurando que los equipos de distintos fabricantes se entiendan. Así, los usuarios no se tienen que preocupar de cómo el equipo receptor actúe, siempre y cuando cumpla este estándar. La gestión del ancho de banda disponible para evitar que la LAN se colapse con la comunicación de audio y vídeo, por ejemplo, limitando el número de conexiones simultáneas, también está contemplada en el estándar.

La norma H.323 hace uso de los procedimientos de señalización de los canales lógicos contenidos en la norma H.245, en los que el contenido de cada uno de los canales se define cuando se abre. Estos procedimientos se proporcionan para fijar las prestaciones

del emisor y receptor, el establecimiento de la llamada, intercambio de información, terminación de la llamada y como se codifica y decodifica. Por ejemplo, cuando se origina una llamada telefónica sobre Internet, los dos terminales deben negociar cual de los dos ejerce el control, de manera tal que sólo uno de ellos origine los mensajes especiales de control. Una cuestión importante es, como se ha dicho, que se deben determinar las capacidades de los sistemas, de forma que no se permita la transmisión de datos si no pueden ser gestionados por el receptor.

1.15.3 ARQUITECTURA H.323



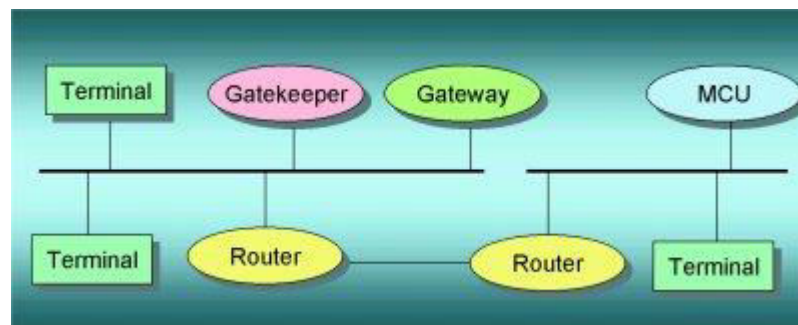
Una característica de la telefonía sobre una LAN o Internet es que se permite la información de vídeo sobre la de audio (videoconferencia), que se formatea de acuerdo con el estándar H.261 o H.263, formando parte de la carga útil del paquete RTP; dado que se envían sólo los cambios entre cuadros resulta muy sensible a la pérdida de paquetes, lo que da origen a la distorsión de la imagen recibida.

1.15.4 Componentes definidos en H.323

La especificación define cuatro componentes principales para un sistema de comunicaciones en red: Terminales, Gateways, Gatekeepers y MCUs.

1.15.5 Terminales

Son los clientes finales en la LAN, que proporcionan una comunicación bidireccional en tiempo real. Todos los terminales deben soportar la comunicación de voz, mientras que la de vídeo y datos son opcionales.



Además, deben soportar la norma H.245 que se emplea para la negociación del uso del canal y sus prestaciones; Q.931 para el establecimiento de la llamada y la señalización; RAS (Registration/ Admission/Status), un protocolo utilizado para la comunicación con el Gatekeeper y sólo si éste está presente en la red; soporte para RTP/RTCP (Real-time Transport Protocol/Real-time Transport Control Protocol) que fija la secuencia de los paquetes de audio y vídeo. Opcionalmente los terminales pueden incorporar un codec para vídeo, conferencia de datos según T.120 y MCU (Multipoint Control Unit). Otro protocolo del IETF, aunque no es parte del H.323, el RSVP (Resource Reservation Protocol) se emplea para solicitar la reserva de un determinado ancho de banda y otros recursos, a lo largo de toda la red, para una conferencia y obtener la confirmación sobre si es posible hacerla, algo esencial si se quiere mantener una videoconferencia sobre una LAN.

1.15.6 RTP (Protocolo de transferencia en tiempo real)

El protocolo TCP/IP utilizado en múltiples comunicaciones es un protocolo de transferencia seguro, gracias a TCP, lo que asegura la transmisión libre de errores. Sin embargo, no hay garantía de que los paquetes lleguen ordenados a su destino /en tiempo real), lo que causa problemas para la voz o el vídeo. Para evitar este efecto, el IETF ha propuesto el protocolo denominado RTF (Real-time Transfer Protocol) que facilita las comunicaciones multimedia.

1.15.7 Gateway

El Gateway es un elemento opcional en una conferencia H.323, que proporciona muchos servicios incluida la adaptación con otras normas del UIT. En general, su misión es establecer un enlace con otros terminales ubicados en la RTB o RDSI.

1.15.8 Gatekeeper

El Gatekeeper realiza dos funciones de control de llamadas que preservan la integridad de la red corporativa de datos. La primera es la traslación de direcciones de los terminales de la LAN a las correspondientes IP o IPX, tal y como se describe en la especificación RAS. La segunda es la gestión del ancho de banda, fijando el número de conferencias que pueden estar dándose simultáneamente en la LAN y rechazando las nuevas peticiones por encima del nivel establecido, de manera tal que se garantice ancho de banda suficiente para las aplicaciones de datos sobre la LAN. El Gatekeeper proporciona todas las funciones anteriores para los terminales, Gateways y MCUs, que están registrados dentro de la denominada Zona de control H.323.

1.15.9 MCU (Multipoint Control Units)

La Unidad de Control Multipunto está diseñada para soportar la conferencia entre tres o más puntos, bajo el estándar H.323, llevando la negociación entre terminales para determinar las capacidades comunes para el proceso de audio y vídeo y controlar la multidifusión.

La comunicación bajo H.323 contempla las señales de audio y vídeo. La señal de audio se digitaliza y se comprime bajo uno de los algoritmos soportados, tales como el G.711 o G.723, y la señal de vídeo (opcional) se trata con la norma H.261 o H.263. Los datos (opcional) se manejan bajo el estándar T.120 que permite la compartición de aplicaciones en conferencias punto a punto y multipunto.

1.16 ESTRUCTURA DE DEL PROTOCOLO DE TRANSPORTE DE TIEMPO REAL (RTP)

Byte 0			Byte 1			Byte 2			Byte 3		
V	P	X	CC	M	PT	Sequence Number					
Time Stamp											
Synchronization Source (SSRC)											
Content Source (CSRC)											

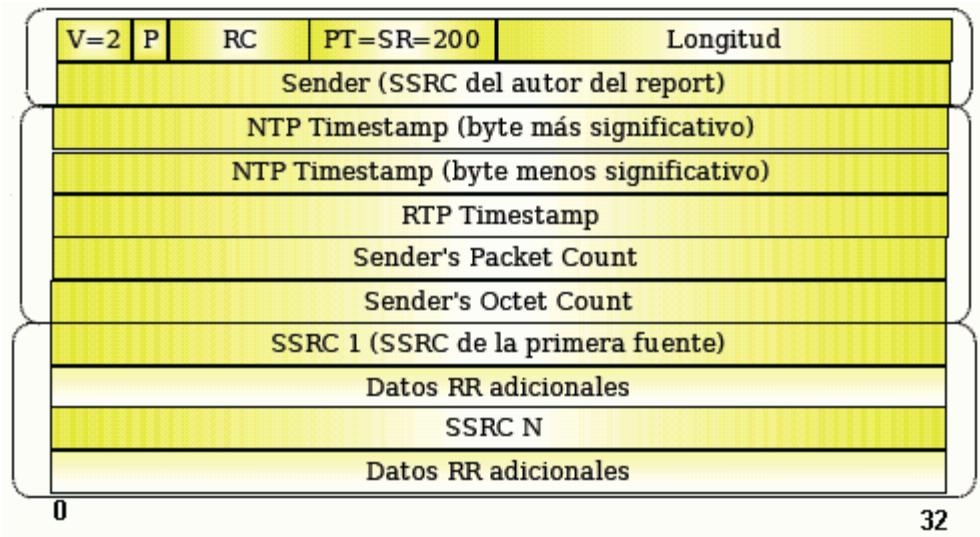
- Número de versión de RTP (V - versión number): 2 bits. La versión definida por la especificación actual es 2.
- Relleno (P - Padding): 1 bit. Si el bit del relleno está colocado, hay uno o más bytes al final del paquete que no es parte de la carga útil. El byte más último en el paquete indica el número de bytes de relleno. El relleno es usado por algunos algoritmos de cifrado.
- La extensión (X - Extensión): 1 bit. Si el bit de extensión está colocado, entonces el encabezado fijo es seguido por una extensión del encabezado. Este mecanismo

de la extensión posibilita implementaciones para añadir información al encabezado RTP.

- Conteo CSRC (CC): 4 bits. El número de identificadores CSRC que sigue el encabezado fijo. Si la cuenta CSRC es cero, entonces la fuente de sincronización es la fuente de la carga útil.
- El marcador (M - Marker): 1 bit. Un bit de marcador definido por el perfil particular de media.
- La carga útil Type (PT): 7 bits. Un índice en una tabla de perfiles de media que describe el formato de carga útil. Los mapeos de carga útil para audio y video están especificados en el RFC 1890.
- El número de Secuencia: 16 bits. Un único número de paquete que identifica la posición de este en la secuencia de paquetes. El número del paquete es incrementado en uno para cada paquete enviado.
- Sellado de tiempo: 32 bits. Refleja el instante de muestreo del primer byte en la carga útil. Varios paquetes consecutivos pueden tener el mismo sellado si son lógicamente generados en el mismo tiempo - por ejemplo, si son todo parte del mismo frame de vídeo.
- SSRC: 32 bits. Identifica la fuente de sincronización. Si la cuenta CSRC es cero, entonces la fuente de carga útil es la fuente de sincronización. Si la cuenta CSRC es distinta a cero, entonces el SSRC identifica el mixer(mezclador).
- CSRC: 32 bits cada uno. Identifica las fuentes contribuyentes para la carga útil. El número de fuentes contribuyentes está indicado por el campo de la cuenta

CSRC; Allí puede haber más de 16 fuentes contribuyentes. Si hay fuentes contribuyentes múltiples, entonces la carga útil son los datos mezclados de esas fuentes.

1.16.1 DIAGRAMA DEL PAQUETE DE TRANSPORTE RTCP.



SR (Informe de emisor)	Conjunto de estadísticas de transmisión y recepción que proviene de participantes que son emisores activos.
RR (Informe del receptor)	Conjunto de estadísticas que proviene de participantes que sólo son receptores.
SDES (Descripción de fuente)	Los paquetes de descripción de fuente están compuestos de varios elementos, incluido el CNAME. Constituyen la «tarjeta de visita» de la fuente.
BYE (Mensaje de fin)	Indica que se termina una sesión.
APP	Funciones específicas de una determinada aplicación.

Tipos de paquetes RTCP

- PIMER CUERPO:

- RC = Report Count PT: Carga útil = 200 para SR.
- Longitud del reporte SSRC: que lo origina.

-SEGUNDO CUERPO:

- NTP timestamp: segundos desde el 1/1/1900. entero y decimal.
- Instante de tiempo en que se envia el reporte (32 +32).
- RTP timestamp: el mismo instante en ticks de RTP (equivalencia.
- Paquetes y octetos enviados desde el inicio de la sesión por (SSRC).

-TERCER CUERPO:

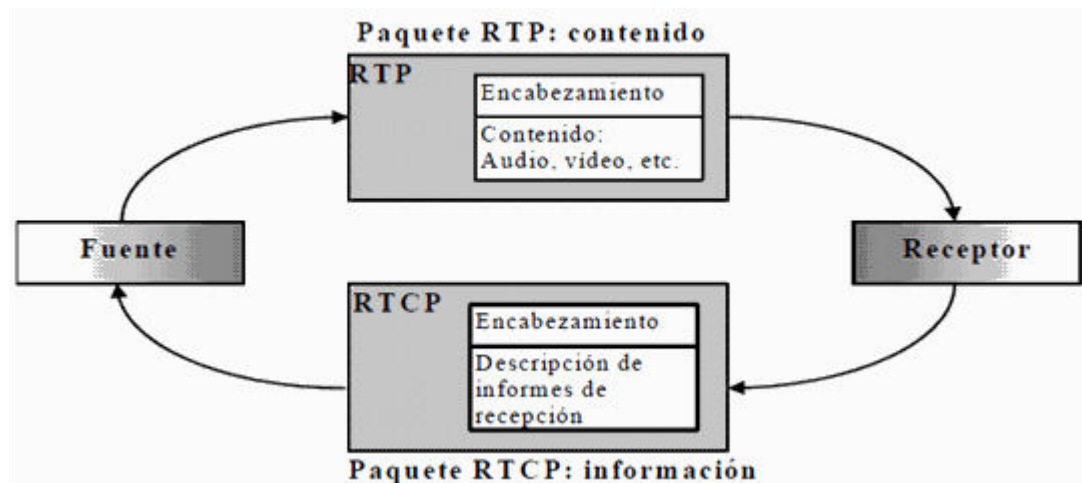
- Conjunto de RR, uno por cada fuente escuchada.

SSCR de la fuente sobre la que se reporta	
Tasa de pérdidas	Nº acumulado de paquetes perdidos
Nº de secuencia mayor recibido	
Variación del retardo entre llegadas: $J(i)=J(i-1)+(Di -J(i-1))/16$	
Último SR y tiempo transcurrido desde entonces	

1.16.2 DIAGRAMA DE PAQUETE COMPLETO DE TRANSPORTE.

Los destinatarios de los paquetes RTP devuelven información sobre de la calidad de recepción, utilizando diferentes formas de paquetes RTCP, según si ellos mismos son emisores de contenido o no. Los dos tipos, SR y RR, contienen ninguno, uno o varios bloques de informe de receptor, previstos para la sincronización de las fuentes de las cuales el receptor ha recibido un paquete de contenido RTP desde el último informe. La evaluación de la calidad de recepción no es sólo útil para el emisor, sino también para el receptor y cualquier supervisor de red que pudiera existir. El emisor puede modificar su

transmisión de acuerdo con la información recibida; el receptor puede inferir si las dificultades de recepción que observa son de origen local, regional o más amplio. El supervisor recibirá solamente los paquetes RTCP, con lo cual podrá evaluar la calidad de funcionamiento de la red.



1.17 IP No Es Un Servicio, Es Una Tecnología

En muchos países del mundo, IP ha generado múltiples discordias, entre lo territorial y lo legal sobre esta tecnología, está claro y debe quedar claro que IP no es un servicio TC/IP, es un protocolo que se usa para empaquetar datos con un grado de eficiencia alto. Es tarea de la autoridad competente la regulación en la materia.

1.18 ARQUITECTURA DE RED

El propio Estándar define tres elementos fundamentales en su estructura:

- Terminales: Son los sustitutos de los actuales teléfonos. Se pueden implementar tanto en software como en hardware.
- Gatekeepers: Son el centro de toda la organización VoIP, y serían el sustituto para las actuales centrales. Normalmente implementadas en software, en caso de existir, todas las comunicaciones pasarían por él.
- Gateways: Se trata del enlace con la red telefónica tradicional, actuando de forma transparente para el usuario.

Con estos tres elementos, la estructura de la red VoIP podría ser la conexión de dos delegaciones de una misma empresa. La ventaja es inmediata: todas las comunicaciones entre las delegaciones son completamente gratuitas. Este mismo esquema se podría aplicar para proveedores, con el consiguiente ahorro que esto conlleva.

- Protocolos: Es el lenguaje que utilizarán los distintos dispositivos VoIP para su conexión. Esta parte es importante ya que de ella dependerá la eficacia y la complejidad de la comunicación.
 - Por orden de antigüedad (de más antiguo a más nuevo):
 - H.323 - Protocolo definido por la ITU-T
 - SIP - Protocolo definido por la IETF
 - Megaco (También conocido como H.248) y MGCP - Protocolos de control
 - Skinny Client Control Protocol - Protocolo propiedad de Cisco

- MiNet - Protocolo propiedad de Mitel
- CorNet-IP - Protocolo propiedad de Siemens
- IAX - Protocolo original para la comunicación entre PBXs Asterisk (obsoleto)
- Skype - Protocolo propietario peer-to-peer utilizado en la aplicación Skype
- IAX2 - Protocolo para la comunicación entre PBXs Asterisk en reemplazo de IAX
- Jingle - Protocolo abierto utilizado en tecnología Jabber

Como hemos visto VoIP presenta una gran cantidad de ventajas, tanto para las empresas como para los usuarios comunes. La pregunta sería ¿por qué no se ha implantado aún esta tecnología? A continuación analizaremos los aparentes motivos, por los que VoIP aún no se ha impuesto a las telefonías convencionales.

1.18 PARÁMETROS DE LA VOIP

Este es el principal problema que presenta hoy en día la penetración tanto de VoIP como de todas las aplicaciones de IP. Garantizar la calidad de servicio sobre una red IP, por medio de retardos y ancho de banda, actualmente no es posible; por eso, se presentan diversos problemas en cuanto a garantizar la calidad del servicio.

1.18.1 Latencia

La voz ha de codificarse para poder ser transmitida por la red IP. Para ello se hace uso de Códecs que garanticen la codificación y compresión del audio o del video para su posterior decodificación y descompresión antes de poder generar un sonido o imagen utilizable. Según el Códec utilizado en la transmisión, se utilizará más o menos ancho de banda. La cantidad de ancho de banda suele ser directamente proporcional a la calidad de los datos transmitidos.

Entre los códecs utilizados en VoIP encontramos los G.711, G.723.1 y el G.729 (especificados por la ITU-T)

1.18.2 Retardo o latencia:

Una vez establecidos los retardos de procesado, retardos de tránsito y el retardo de procesado la conversión se considera estable por debajo de los 150 MS

1.18.3 Calidad del servicio:

La calidad de servicio se está logrando en base a los siguientes criterios:

- La supresión de silencios, otorga más eficiencia a la hora de realizar una transmisión de voz, ya que se aprovecha mejor el ancho de banda al transmitir menos información.
- Compresión de cabeceras aplicando los estándares RTP/RTCP.
- Priorización de los paquetes que requieran menor latencia. Las tendencias actuales son: CQ (Custom Queuing) (Sánchez J.M: VoIP'99): Asigna un porcentaje del ancho de banda disponible. PQ (Priority Queuing) (Sánchez

J.M: VoIP'99): Establece prioridad en las colas.WFQ (Weight Fair Queuing) (Sánchez J.M: VoIP'99): Se asigna la prioridad al tráfico de menos carga.DiffServ: Evita tablas de encaminados intermedios y establece decisiones de rutas por paquete.

2 La implantación de Ipv6 que proporciona mayor espacio de direccionamiento y la posibilidad de tunneling

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.
- 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 especifica a centralitas a 2 Mbps.

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

- Manejar peticiones RSVP que es un protocolo de reservación de recursos.

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

- 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, Recomendación H.323) para que los ambientes de telefonía IP y PBX/PSTN/ATM vídeo y Gateway telefónica puedan operar en conjunto en todas sus características

CAPITULO II PROYECTO TEMÁTICO

2. PROYECTO TEMATICO

EL presente trabajo se desarrollará en la empresa Diecisiete S.A. de C.V. exclusivamente para el departamento de Informática y Soporte Técnico, dicha empresa decidió abrir una nueva oficina, localizada en Centro Comercial Feria Rosa, carretera a Santa Tecla local 302-G, la cual tendrá la función de un Call Center de cobros con un recurso humano de 23 personas.

Este proyecto fue presentado a los accionistas de la empresa y se les propuso una nueva tecnología la cual es VOIP (Voz sobre IP); la cual se aplicará a la Red LAN (Red de Área Local) interna, (ver anexo III), la cual brindará las aplicaciones que exige un centro de llamadas, sin dejar atrás el disminuir los costos de materiales, ya que no se colocara red de cableado telefónico para la misma. Por lo tanto los accionistas después de haber analizado la propuesta, aprobaron el proyecto y su aplicación.

Se inicia el proyecto con la planificación y diseño de la red de área local (LAN), y la cantidad de los puntos de red a distribuir, llegando a definirse 24 puntos de red en el contorno del local, distribuidos de la siguiente manera: (ver anexo IV)

- Recepcionista 2 Puntos de Red
- Gerencia 2 Puntos de Red
- Call Center 20 Puntos

Por consiguiente se lista los materiales y quipos que formarán parte de la LAN:

- Rack
- Patch Panel
- Switch,
- Canaletas
- Conector RJ-45 Hembra y macho
- Planta Telefónica IP PBX
- Equipos de computo PC

Al determinar los equipos de la red, se solicita una cotización de precios y productos con sus respectivas especificaciones; el primer producto es el Switch, ya que es una parte importante para la transferencia de voz y datos entre los equipos, optándose por dos Switch de 24 puertos D-Link Dss-2424-+ ethernet con una velocidad de 10/100 Mbps, ya que a la empresa se le propuso las marcas Cnet, CISCO siendo unas de las marcas reconocidas por su calidad y garantía en la tecnología VOIP, pero la entidad rechazo la propuesta por causa de la política de reducción de costos ya que estas marcas tienden a mantener los precios demasiado altos en el mercado. Por tal motivo los accionistas de la empresa optaron por la marca D-Link la cual le proporcionará casi las mismas funcionalidades requeridas a menor costo.

Inmediatamente prosigue el Rack, en donde se colocarán los equipos de comunicación, el cual tendrá una altura de 7 pies, a continuación, el Patch Panel el cual es un ordenador de cable de 48 puertos; ya que se debe tener un margen de crecimiento en el futuro, la

canaleta con medidas de 10 X 100 Mm., los conector RJ-45 hembras para los puntos de red y los conectores machos para los Patch Cord. Y por ultimo se contacta a un representante de la compañía que proporcionará la planta telefónica; cabe mencionar que no es una planta convencional ya que la misma tiene las caracterizas de un equipo de computo, incluido su sistema operativo y el software que incluye la planta IP, el cual realiza todas funciones requeridas por la empresa Diecisiete S.A. de C.V.

Al contar con todos los materiales, se inicia la red LAN comenzando por medir a que distancia, se colocará cada punto de red y se determina que será de 80 cms entre cada punto, ya que el equipo de computo se colocará en un mueble de madera con una dimensión de 50 cms de ancho por 50 cms de largo elaborado especialmente para estos dispositivos.

Seguidamente se colocan las canaletas superficiales en los contornos de la pared, se coloca el Rack empotrado en el piso con anclas de ½ pulgadas con sus respectivos pernos, al mismo tiempo se coloca el Patch panel con los cables ponchados en la parte trasera del mismo, usando la norma 568-B (Blanco Naranja, Naranja, Blanco Verde, Azul, Blanco Azul, Verde, Blanco Café y Café) en la parte superior del rack. Luego se coloca los dos Switch D-Link Dss-2424-+ de 24 puertos con sus respectivos Patch Cord; los cuales conectaran cada punto de red al switch.

Ya teniendo la red lista, se realizan las pruebas con el tester para verificar si los ponchados están en perfectas condiciones, y después de esta prueba, se colocará los equipos de computo (Pentium 4 1.8GHZ, 512 MB RAM, Disco de 40 GB, marca DELL OPTIPLEX GX260) en los muebles para ser instalados con Windows XP SP2, Office

XP y demás programas.

Seguidamente se continuará con la colocación y configuración de la planta ASTERISK IP PBX, dejando en claro que la planta telefónica IP PBX ya contiene la preinstalación del sistema operativo CentOS Release V. 4.4 de la familia de Linux y el software TRIBOX el cual mantiene el control total de las llamadas y aplicaciones, en la misma se crearan las extensiones que pertenecerá a cada una de los equipos de computo, grabaciones, control total de llamadas entrantes, salientes e internas.

Toda configuración que se realicé en la planta se hará bajo vía página Web en el explorador de Internet en Windows, conectándose a la dirección que por defecto se trae, la cual es 192.168.2.201 en donde se muestra opciones para cada configuración.

Finalmente se realiza la instalación del software IDEFISK en las estaciones de trabajo, el cual tendrá la función de relacionar el equipo de computo con la planta IP y generar la interfaz para el gestor realice las llamadas entrantes y salientes. (Ver anexo I)

2.1 DOCUMENTACION TECNICA

Se desarrolló un estudio de comparación sobre los tipos de switch los cuales son:

NOMBRE	DESCRIPCION	ESPECIFICACION
Cnet	- Fabricante :tecnología CNet Memoria: 8 Mb - Características misceláneas :kit de	Una ventaja importante de este interruptor es cada puerto proporciona su propia anchura de banda. Cada

	rackmount • El natural transmite velocidad por puerto:20mbps • Tipo de la red apoyados: Fast Ethernet 100base-TX • Numero de los puertos ethernet: 10/100 Basetx-rj45 • Energía: 50-60 hertz • Estándares: IEEE802.3 Tipo de conmutación: el almacena y remite	puerto también crea un segmento independiente de la red. Esto hace anchuras de banda o los segmentos disponibles de la red que cambian de puesto tan fáciles como cambiando un cable. Las capacidades duales de la velocidad 100/10Mbps hacen estos interruptores el puente perfecto para conectar 100Mbps con los segmentos
DLink	• Tamaño de la tabla del MAC:4k • Método de la transmisión :store-and- forward • LED de diagnóstico: por energía y actividad • Memoria del almacenado	DSS-24+ de los D-Acoplamiento es un alto rendimiento unmanaged el interruptor de la capa 2 que provee de usuarios 24 puertos rápidos de Ethernet 10/100Mbps y de los uplinks

	intermediario del paquete:1.5mb • Consumo de energía máximo:19 vatios lo máximo • Un Unmanaged 24-Port 10/100BASE-TX con 2 100BASE-FX portuarios opcionales Uplinks	opcionales de la fibra para las conexiones distantes. El DSS-24+ se diseña para aumentar conectividad del cable a los servidores o a las espinas dorsales distantes, apuntados para las oficinas pequeñas y los ambientes de la pequeña empresa Dss24+: Interruptor de
cisco	• Cisco 2950-24 • Conmutador de 24 puertos • Memoria flash: 8mb • Cantidad de puertos:24x ethernet.10base-t ethernet 100 base-TX	La serie cisco catalyst 2950 de conmutadores, ethernet inteligente es una línea de dispositivos de configuración fija, apilable e independiente fast ethernet y gigabit ethernet a velocidad de cable.

	• Velocidad de transferencia:100mbps • Protocolo de interconexión de datos :semi duplex-duplex pleno • Garantia limitada de por vida	
--	--	--

Se desarrollo una investigación y se realizó un cuadro de comparación de tres tipos de plantas telefónicas con tecnología VOIP las cuales son las siguientes:

FUNCIONALIDADES	CENTRAL IP PBX ASTERIK	AVAYA IP OFFICE	ALCATEL
Correo de Voz	Buzones ilimitados	30 Buzones	30 Buzones
Conferencias telefónicas más de dos	Si	Si	Si
Salones de conferencia	Si	No	No
Llamadas en espera	Si	Si	Si
Transferencias	Si	Si	Si

Direct Inward Dial (DID)	Si	Si	Si
IVR (Interactive Voice Response)	Si	No	No
ACD (Distribuidor Automático de Llamadas)	Con agentes ilimitado	No	No
Búsqueda en base de datos	Si	No	No
Grabación de las llamadas	Si	No	No
Protección mediante una contraseña	Si	Si	Si
Grabación de mensajes por defecto y de mensajes personalizados	Si	Si	Si
Mensajes diferenciados dependiendo de si su PC esta ocupada o si usted no responde	Si	Si	Si
Notificación por e-mail de Correos de voz	Si	Si	Si
Indicadores visuales y sonoros de mensajes en espera de consulta	Si	Si	Si
Conferencia telefónica con un numero ilimitado de participantes	Si	No	No
Interfase gráfica de administración	Si	Si	Si
Interoperabilidad con otros sistemas de Voz sobre IP de diferentes fabricantes	Si	No	No
Integración de fax	Si	Si	Si

2.2 EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA

2.2.1 Criterio para la evaluación técnica

Para desarrollar el proyecto se necesita de una central telefónica IP que pueda transformar la voz sobre la plataforma de redes IP mediante la aplicación de tecnología avanzada; y que permite la conversión de la voz humana .mediante dispositivos a paquetes de datos que contiene la señal de voz digitalizada y comprime

Se ha comparado tres tipos de plantas telefónicas el cual tiene los siguientes criterios.

CRITERIO DE EVALUACION 75%

características	Indispensable	Porcentaje	Central ip Asterik	Avaya IP office	ALCATEL
Correo de voz	si	10%	10%	5%	5%
llamadas en espera	si	10%	10%	10%	10%
IVR (Interactive Voice Rensponse)	si	10%	5%	3%	0%
Búsqueda en base de datos	si	10%	8%	5%	0%
Grabación de las llamadas	si	10%	10%	5%	0%

Protección mediante una contraseña	si	10%	10%	10%	10%
Correo de voz por email		10%	5%	5%	5%
Interoperabilidad con otros sistemas de Voz sobre IP de diferentes fabricantes		10%	10%	10%	10%
Integración de fax	si	10%	10%	10%	10%
ACD (Distribuidor Automático de Llamadas)	si	10%	10%	5%	5%
Porcentaje alcanzado		100%	98%	78%	45%
Alcanza el criterio			SI	SI	NO

CRITERIO DE EVALUACION 60%

características	indispensable	porcentaje	C net	D-link	Cisco
Memoria del almacenado intermediario del paquete		10%	5%	10%	10%
Diseño escalable y apilable en ambos formatos Fast Ethernet y Gigabit Ethernet	si	10%	10%	10%	10%
Led de diagnósticos		5%	5%	10%	10%
Ancho de banda de apilamiento	si	10%	10%	10%	10%

# puertos requeridos	si	10%	5%	10%	10%
Velocidad de transmisión de datos	si	10%	10%	10%	10%
Módulos adicionales		5%	5%	5%	8%
Capacidad de aumentar conectividad	si	10%	3%	10%	10%
Porcentaje alcanzado		70%	48%	75%	78%
Alcanza el criterio			NO	SI	SI

2.2.2 Evaluación económica

producto	CENTRAL IP PBX ASTERIK	Avaya IP Office
cantidad	1	1
precio	\$2,500	\$3,500
Producto recomendado	SI	NO

producto	D-link	Cisco
cantidad	2	2
precio	\$500	\$900
Producto recomendado	SI	NO

2.2.3 Conclusión de la evaluación técnica y económica

Tanto CENTRAL IP ASTERIK y AVAYA IP OFFICE cumplen el mínimo de porcentaje requerido del criterio de evaluación técnica y tienen las principales características para echar andar el proyecto, en la evaluación económica central IP ASTERIK es la recomendada económicamente por lo tanto, será la planta telefónica a ser utilizada. Lo mismo sucede con los Switch D-link y Cisco tienen las principales características. En la evaluación económica el Switch D-link es el recomendado por que tiene las funciones necesaria para realizar el proyecto y su precio es mucho mas bajo que un Cisco.

2.3 TECNOLOGIA Y RECURSOS SELECCIONADOS

Se realizó una investigación de tres tipos de fabricantes y desarrolladores de plantas con tecnología VOIP, en la cual, la que cumplió nuestras expectativas es ASTERISK IP PBX proporcionada por la compañía encargada distribuir tal producto C&L El Salvador que cubrirá con una garantía de 3 años y un proporcionara un personal especializado para la capacitación inicial. Por otra parte las funcionalidades que brinda el producto cubren en un 90 % nuestras necesidades en el ambiente productivo y laboral. Por consiguiente para la distribución de la señal voz y datos se opto por el Switch D-link de 24 puertos, debido a su funcionalidad, estabilidad, calidad y precio las cuales cumplen con el 90% de nuestras necesidades.

A continuación se muestran información técnica de equipos seleccionados:

NOMBRE	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIONES	PRECIO	CANTIDAD
ASTERISK IP PBX	Central telefonica con 512,40gbs Tdm card with 4 fx0. Tdm card with 4 fxs. Tarjeta E1 para troncales	Procesador PENTIUM 4 1.8 GHZ , 512 RAM, DISCO 40 GB	\$2.500	1

NOMBRE	DESCRIPCION	ESPECIFICACIONES	PRECIO	CANTIDAD
Dlink	Switch de la capa 2 que provee de 24 puertos rápidos de Ethernet.	Dss24+: Interruptor de Unmanaged 24-Port 10/100BASE-TX con 2 100BASE-FX portuarios opcionales Uplinks	\$500	2

2.4 CRONOGRAMA DE PROYECTO

Actividad	Responsable	MES DE MARZO				MES DE ABRIL				MES DE MAYO				MES DE JUNIO				MES DE JULIO			
		Se.1	Se.2	Se.3	Se.4	Se.1	Se.2	Se.3	Se.4	Se.1	Se.2	Se.3	Se.4	Se.1	Se.2	Se.3	Se.4	Se.1	Se.2	Se.3	Se.4
Estudio del proyecto	Michael Bonilla																				
Toma de Decisiones	Michael Bonilla																				
Diseño de la red	Michael Bonilla																				
Solicitud de oferta	Michael Bonilla																				
Evaluación de oferta	Michael Bonilla																				
Logística	Michael Bonilla																				
Compra y Revisión	Michael Bonilla																				
Cableado de la red	Michael Bonilla y Erick Ayala																				
Pruebas	Michael Bonilla y Erick Ayala																				
Negociación con proveedores de servicio Telefónico	Michael Bonilla																				
instalación de S.O en Equipo de Computo	Michael Bonilla y Erick Ayala																				
Instalación del Servicio Telefónico EIs	Michael Bonilla																				
Implementación de Planta Telefónica	Michael Bonilla																				
Configuración de Extensiones y Servicio	Michael Bonilla																				
Pruebas de Extensiones y Servicio	Michael Bonilla																				

2.5 OFERTA TECNICA

Señores de Diecisiete S.A de C.V

Reciba por este medio un cordial saludo.

Nosotros como una organización seria y competitiva en el diseño e instalación de redes, hemos elaborado una tecnología para brindarle servicios de voz sobre IP (VOIP) desarrollando confiabilidad en el área de telefonía a través de la de área local y aumentando un nivel de control de llamadas para mejorar la calidad en el desempeño laboral

Contamos con los mejores técnicos certificados con un alto grado de experiencia en redes computacionales.

Nos respaldan nuestra experiencia en telefonía, brindado nuestros servicios a grandes empresas nacionales como internacionales. Dando como satisfechos nuestros diferentes servicios y los que nos hace ser una de las organizaciones lideres en el diseño, instalación, mantenimiento, actualización de redes telefónicas y datos.

INVENTARIO DE COMPONENTES FISICOS

ítem	nombre	marca	Modelo	Especificaciones técnicas
1	Switch	D-link	Dss-2424-+	Dss24+: Interruptor de Unmanaged 24- Port 10/100BASE- TX con 2 100BASE-FX portuarios opcionales Uplinks
2	Planta telefónica	ASTERIK	CENTRAL IP PBX ASTERIK	Procesador PENTIUM 4 1.8 GHZ , 512 RAM, DISCO 40 GB

2.6 OFERTA ECONOMICA

Señores de Diecisiete S.A de C.V

Reciban por este medio un cordial saludo.

Como organización seria y competitiva en el diseño e instalación de redes Contamos con los mejores técnicos certificados con un alto grado de experiencia en redes telefónicas y de datos.

Nos respaldan nuestra experiencia en telefonía, brindando nuestros servicios a grandes empresas nacionales como internacionales, dando como satisfechos nuestros diferentes servicios y los que nos hace ser una las organizaciones líderes en el diseño, instalación, mantenimiento y actualización de redes telefónicas y de datos.

N°	NOMBRE	MARCA	MODELO	DESCRIPCION	PRECIO
2	Switch	Dlink	Dss-2424- +	Switch de 24 puertos. Ethernet 10/100Mbps	\$500
2	Planta telefónica	ASTERIK	CENTRAL IP PBX ASTERIK	Central telefonica con 512,40gbs Tdm card with 4 fx0. Tdm card with 4 fxs. Tarjeta E1 para tróncales.	\$2.500
1	Capacitación			Software de planta y estación de trabajo	\$100
1	Instalación	Materiales	Materiales	Cableado, instalación y configuración	\$150
TOTAL					\$3,250

CAPITULO III PROTOTIPO

3. PROTOTIPO.

1. Al contar con los materiales necesarios para implementar la red LAN se iniciará colocando el cableado, en donde ira cada punto de red.



2. Todo el cableado es centralizado hacia un Rack que se encuentra empotrado en el piso, donde los cables se encuentran ponchados en un Patch Panel de 48 puertos.



3. Luego se colocará el Switch 24 puertos D-Link DS24-24 10/100 Mbps. Colocándolo en la parte inferior del Patch Panel conectado entre si con su respectivos Patch Cord, los cuales conectarán cada punto de la red al Switch.



4. Seguidamente se inicia con la instalación del Sistema Operativo a los equipos de computo, posteriormente se colocaran los equipos de cómputo en los muebles de madera con una separación de 10 CM entre ellos. Como se muestra a continuación.



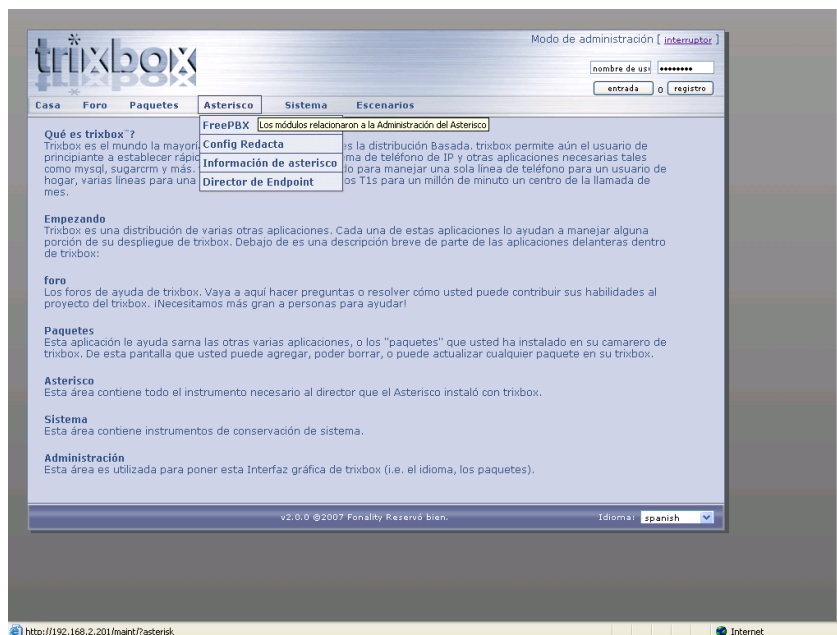
5. A continuación se colocará la planta ASTERIK IP PBX en una bandeja colocado en el Rack donde la planta se interconectarán al Switch de 24 puertos por medio de una tarjeta de red 10/100 Mbps, al mismo tiempo se conectara a los 2 enlaces E1. Vale mencionar que la planta telefónica asemeja a una computadora y sus funcionalidades.



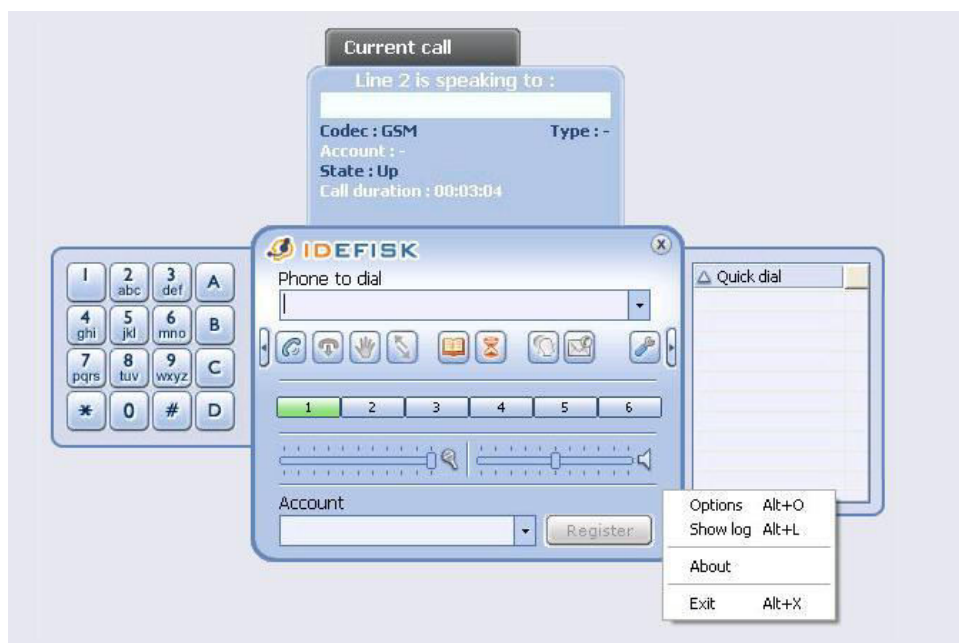


6. Se desarrollará la configuración de la planta ASTERIK IP PBX, dejando en claro que la planta telefónica IP ya contiene la preinstalación del sistema operativo CentOS Release V. 4.4 de la familia de Linux y el software TRIBOX el cual mantiene el dominio de la planta y sus aplicaciones.





7. Luego de haber con figurado lo anterior pasaremos a la parte final que es la instalación y configuración de las estaciones de trabajo. La cual consiste en la configuración del teléfono virtual IDEFISK y la creación de la cuenta que enlaza la estación de trabajo con la planta IP PBX ASTERIK. (Ver manual de usuario básico en anexo)



3.1 CONCLUSIONES

1. Podemos resumir diciendo que Voz Sobre IP(VoIP)es una tecnología que tiene todos los elementos primordiales para montaje de un Call Center de cobros, ya que sus servicios son útiles en el desempeño laboral al mismo tiempo su gran capacidad de funcionalidad de sus aplicaciones que logran un óptimo desarrollo competitivo.
2. La aplicación de esta nueva tecnología pone a la empresa en la vanguardia de la tecnología manteniendo competitividad en el mercado tomando en cuenta las necesidades de la empresa y de cada uno de los usuarios.
3. Al haber implementado un Call Center con servicio de tecnología Voz Sobre IP (VOIP) concluimos que es una buena opción para una empresa que requiera un sistema de control de llamadas entrantes y salientes, el cual compite con otros sistemas de telefonía convencional.

3.2 RECOMENDACIONES.

1. En la implementación de la tecnología voz sobre IP se puede recomendar que al momento de instalar las estaciones de trabajo, las mismas cumplan los requerimiento solicitados por el software del teléfono virtual de llamadas, sin dejar por aparte los requerimientos de la planta por lo cual disponer de equipo de la mejor calidad y capacidad para trabajar en el ambiente de voz y datos.
2. Que las empresas se vean motivadas a utilizar nuevas tecnologías.
3. Ampliar la fuente de investigación para darle mayor auge a la tecnología Voz Sobre IP. (VOIP)

ANEXOS

ANEXO I

MANUAL DE USUARIO BÁSICO

MANUAL DE USUARIO BÁSICO

En el presente manual se encontrarán los conceptos básicos y requerimientos mínimos del teléfono virtual IDEFISK, igual que su instalación en la estación de trabajo y la configuración de las cuentas de usuario.

TELEFONO VIRTUAL

IDEFISK es un teléfono virtual del software SIP, compatible con la plataforma del ASTERISK, ofreciendo una gran variedad de características para satisfacer lo mejor posible las necesidades de los usuarios, y cuenta con una interfaz que agrega realce y funcionalidad para realizar llamadas.

Para utilizar IDEFISK, debes tomar en consideración los requisitos mínimos del sistema.

Especificaciones de sistema.

Procesador: Pentium mínimo II 300 MHZ

Memoria: mínimo 256 RAM

Sistemas operativos: Windows 2000, XP y más adelante

Tarjeta de sonido: tarjeta de sonido de 16 Bits (SoundBlaster o equivalente)

Tarjeta de Red: Compatibles 10/100 Mbps.

1. Verificar si todos los periféricos a utilizar (Mouse, teclado, dispositivos) estén debidamente conectados al CPU



2. Cargar el sistema operativo respectivo.



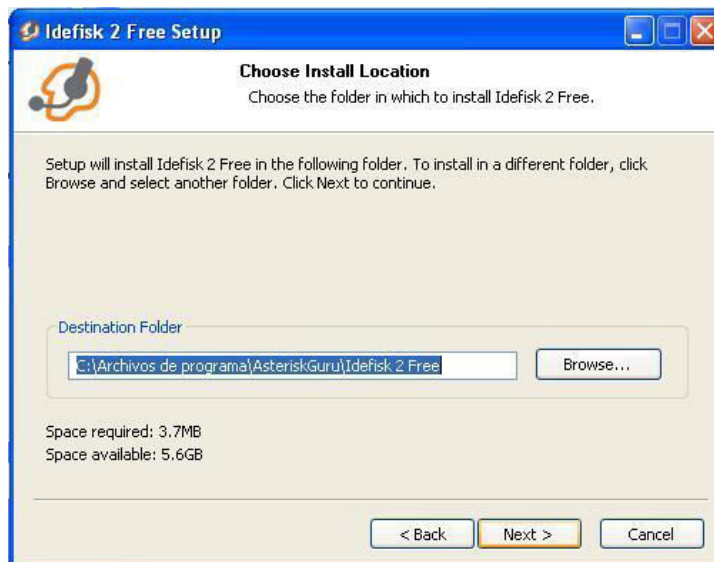
3. Introducir el disco de instalación de IDEFISK en la unidad de CDROM y esperar la carga automática del ayudante de instalación. Seguidamente aparece el asistente de instalación y luego dar clic en siguiente.



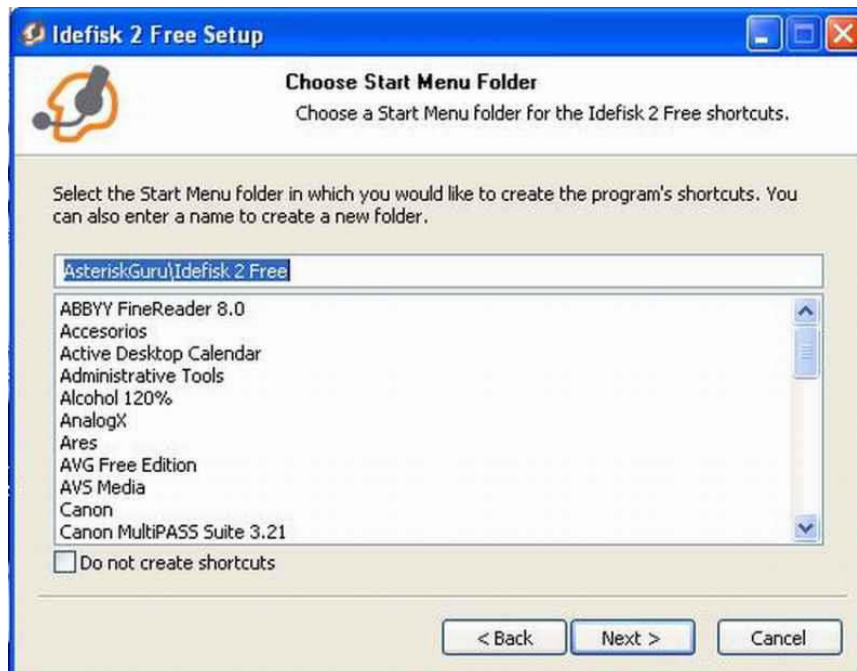
4. A continuación se hace presente el contrato de licencia del Software dar clic en el botón I Agree.



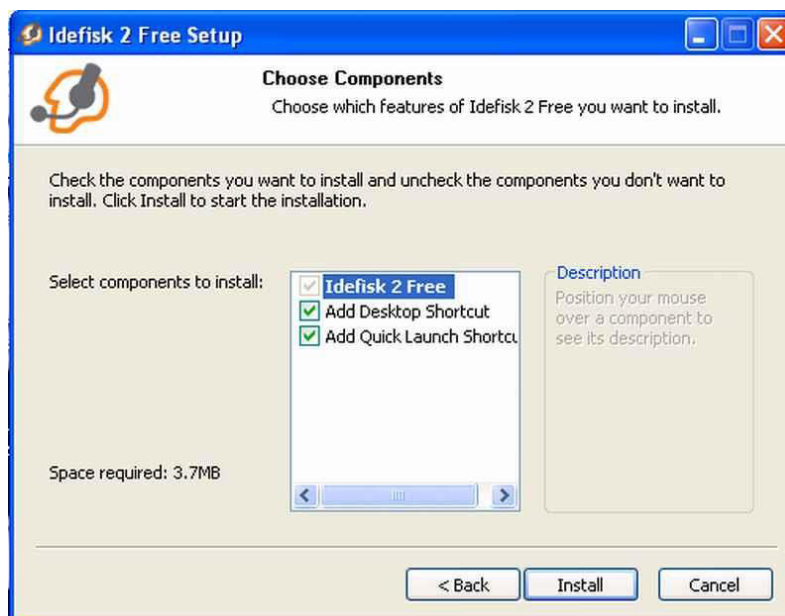
5. Escoger el lugar de instalación y dar clic en siguiente.



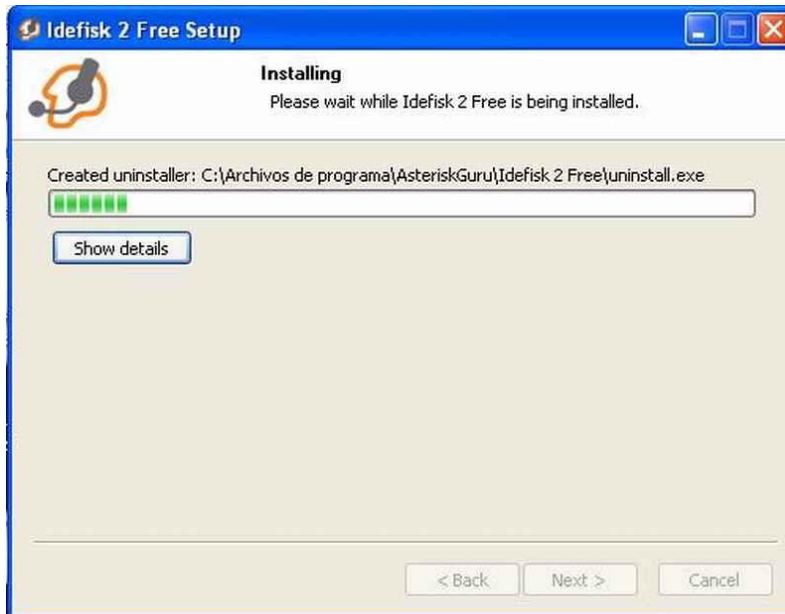
6. Seleccionar f6lder de inicio y dar clic en siguiente.



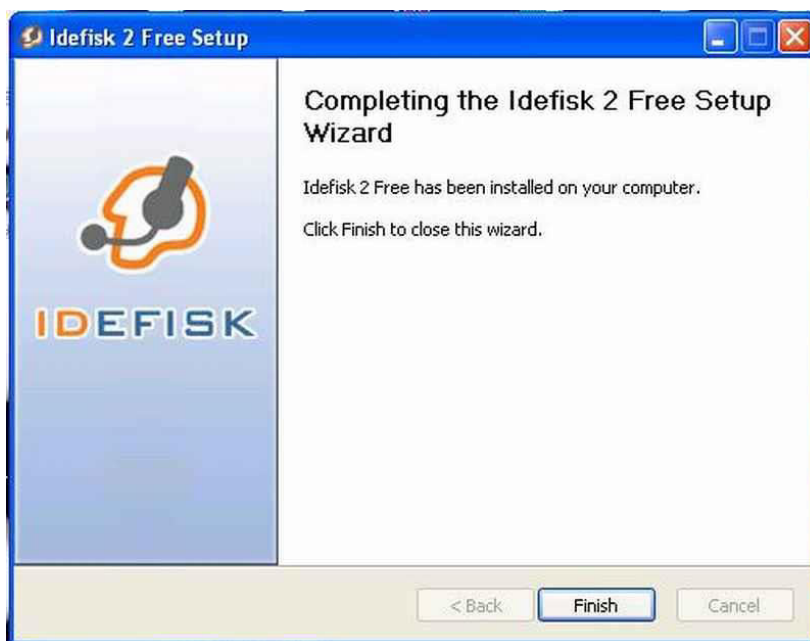
7. Revisar los componentes que quiere instalar y desmarcar los componentes que no quiera instalar presiona con un clic el bot6n instalar.



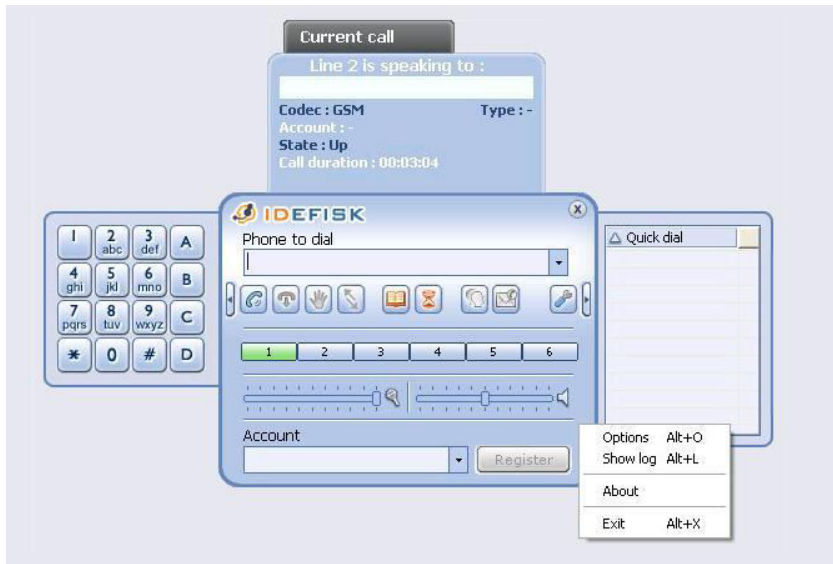
8. El programa IDEFISK se empezara a instalar favor espere y presione siguiente.



9. IDEFISK ha sido instalado en el equipo de cómputo. Y dar clic en el botón Terminal.



10. Luego de haber finalizado la instalación del software de IDEFISK el programa se ejecuta automáticamente mostrándose de la siguiente manera.



ANEXO II

MANUAL AVANZADO DEL USUARIO

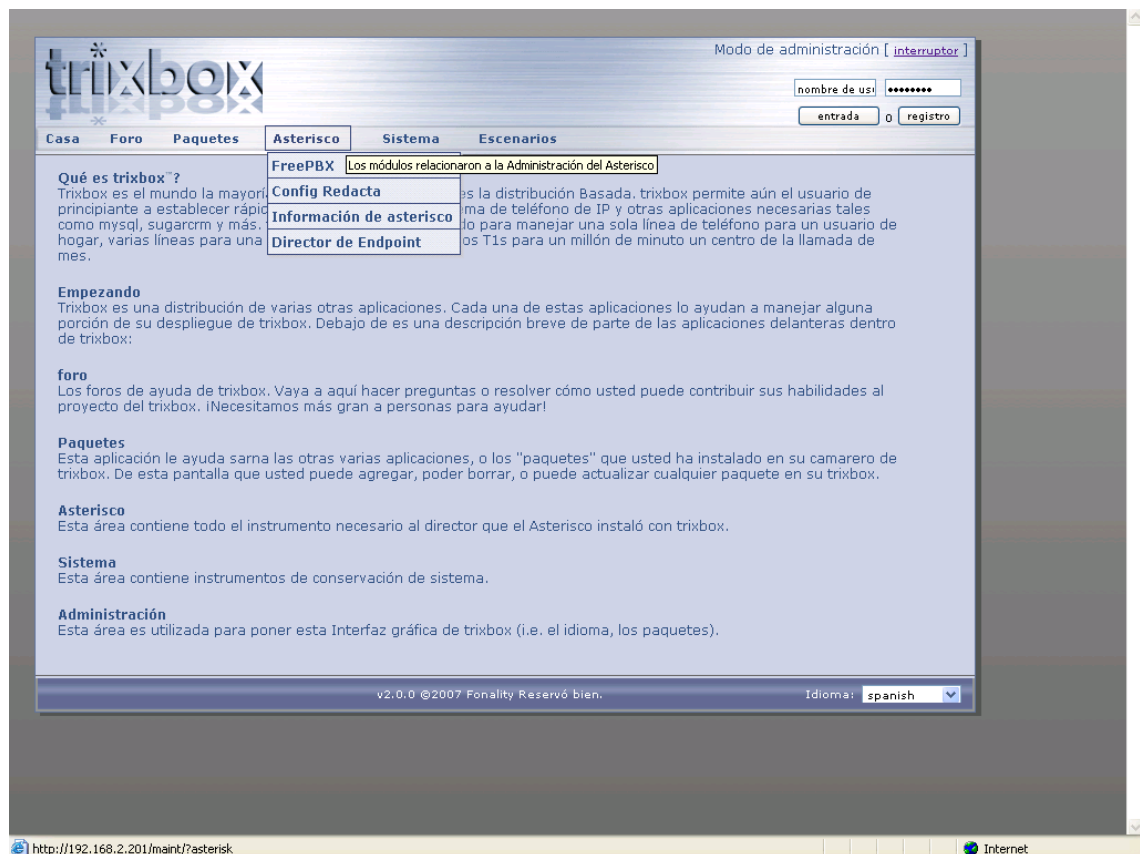
MANUAL AVANZADO DE USUARIO

En el presente Manual avanzado se muestra las pantallas de las fichas mas utilizadas en proceso de configuración del sistema TRIBOX el cual tiene el dominio las aplicaciones de la planta ASTERICK IP PBX.

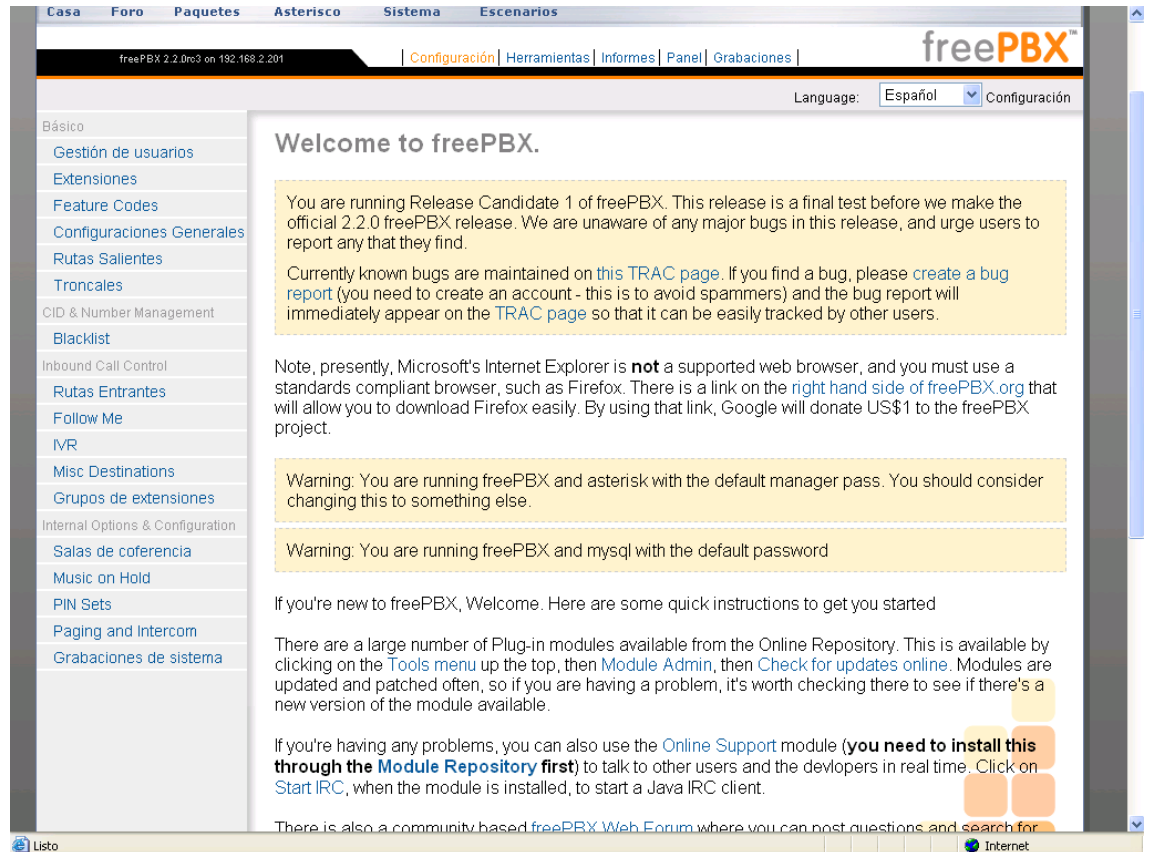
TRIBOX

1. Panel principal de TRIBOX

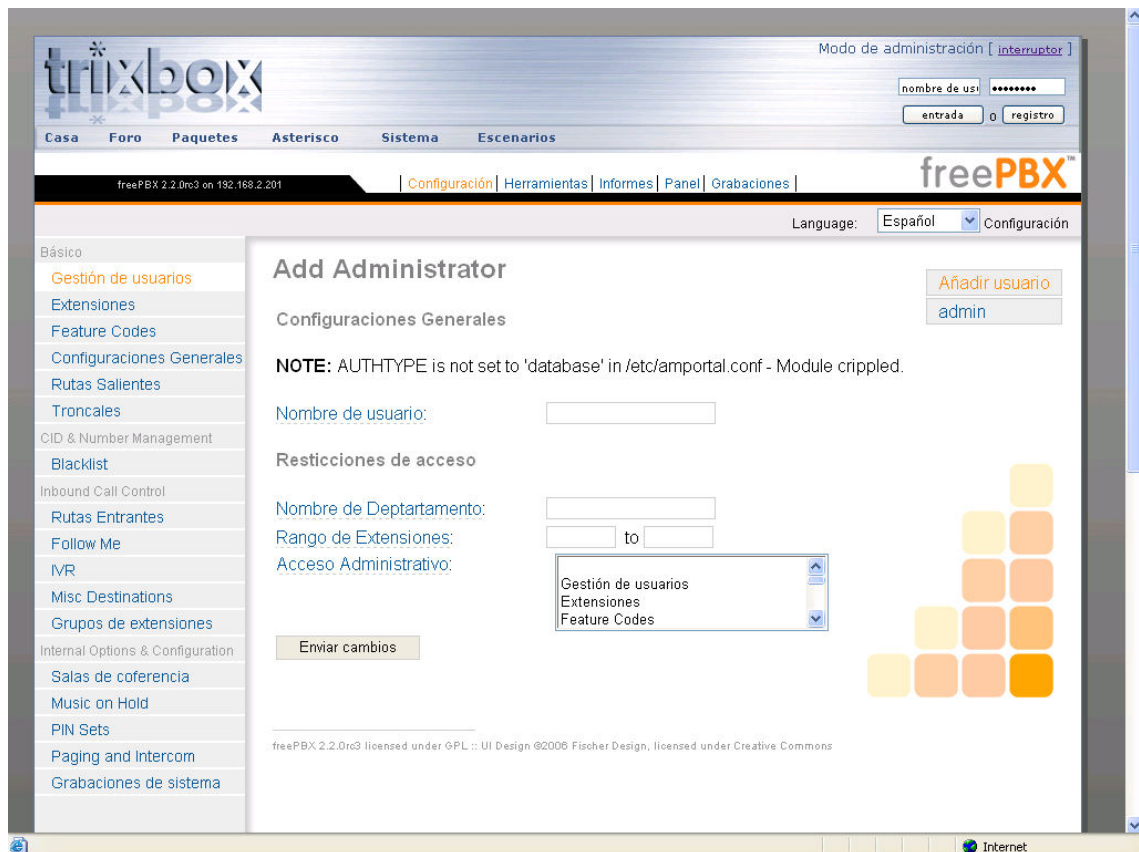
Se posiciona sobre el hipervínculo asterisco y sobresale un sub-menú de herramientas principales y se selecciona Free PBX para entrar a las opciones de configuración.



2. Damos clic en la ficha configuración para la página principal de control de las aplicaciones.



3. En la ficha de gestión de usuarios se utilizara para crear usuarios con permisos de acceso modo de administrador



4. En la ficha extensiones se muestran y se crean las extensiones que uno desee, se pueden crear 100 extensiones por cada E1



5. Luego llenar el Formulario para crear una extensión SIP

The screenshot shows the freePBX web interface. At the top, there's a navigation bar with tabs: Casa, Foro, Paquetes, Asterisco, Sistema, and Escenarios. Below this is a sidebar menu with categories like Básico, Gestión de usuarios, and Configuraciones Generales. The main content area is titled 'Añadir SIP Extensión'. It contains several sections for configuring a new SIP extension. On the right side of the main area, there's a vertical list of existing extensions, including 'Recepcion <100>', 'Gestor 01 <101>', and others up to 'Inalambrico <151>'. The form fields are as follows:

Añadir Extensiones	
Extensión	450
Nombre asociado	gestor45
Opciones de la extensión	
Direct DID	450
DID Alert Info	
CallerID de Salida	25131450
CID de emergencia	
Opciones del dispositivo	
secret	450
dtmfmode	rfc2833
Configuración del Fax	
Extensión del Fax	freePBX default
Email del Fax	

6. En la ficha de códigos se encuentran la combinación de teclas predeterminadas para aplicación en el panel numérico de marcación.

The screenshot displays the Trixbox web interface for managing feature codes. The page is titled "Feature Code Admin" and includes a sidebar with navigation links. The main content area lists various features with their corresponding codes, default options, and status.

		Use Opción por defecto?	Feature Estado
Blacklist			
Blacklist a number	*30	☒	Habilitado
Blacklist the last caller	*32	☒	Habilitado
Remove a number from the blacklist	*31	☒	Habilitado
Call Forward			
Call Forward All Activate	*72	☒	Habilitado
Call Forward All Deactivate	*73	☒	Habilitado
Call Forward All Prompting Deactivate	*74	☒	Habilitado
Call Forward Busy Activate	*90	☒	Habilitado
Call Forward Busy Deactivate	*91	☒	Habilitado
Call Forward Busy Prompting Deactivate	*92	☒	Habilitado
Call Forward No Answer/Unavailable Activate	*52	☒	Habilitado
Call Forward No Answer/Unavailable Deactivate	*53	☒	Habilitado
Call Waiting			
Call Waiting - Activate	*70	☒	Habilitado
Call Waiting - Deactivate	*71	☒	Habilitado
Básico			

7. En la ficha de Rutas Salientes se muestran y se edita el nombre de la ruta de salida de las llamadas por medio del E1

Language: Español Configuración

Añadir Ruta de Salida

Añadir Ruta de Salida
0 Salida Millenium 71
1 Millenium72

Nombre de la Ruta:
Contraseña de Ruta:
PIN Set:
Llamadas de emergencia: ☐
Intra Company Route: ☐

Patrones de marcado

Insertar:

Sequencia de las troncales

Enviar cambios

freePBX 2.2.0rc3 licensed under GPL :: UI Design ©2006 Fischer Design, licensed under Creative Commons

Internet

8. En la siguiente pantalla se muestra una de las dos troncales creadas.

Language: Español Configuración

Editar Ruta

Eliminar Ruta Salida Millenium 71

Añadir Ruta de Salida

- 0 Salida Millenium 71
- 1 Millenium72

Nombre de la Ruta: Salida Millenium 71 Rename

Contraseña de Ruta:

PIN Set: ▼

Llamadas de emergencia: ☐

Intra Company Route: ☐

Patrones de marcado

81 .

Limpiar y eliminar duplicados

Insertar: Elija un patrón predefinido ▼

Secuencia de las troncales

0 ZAP/g0 ▼ ▼

Añadir

Enviar cambios

freePBX 2.2.0rc3 licensed under GPL :: UI Design ©2006 Fischer Design, licensed under Creative Commons

Internet

9. En la ficha troncales se muestran y se crean las troncales por ruta saliente y entrante



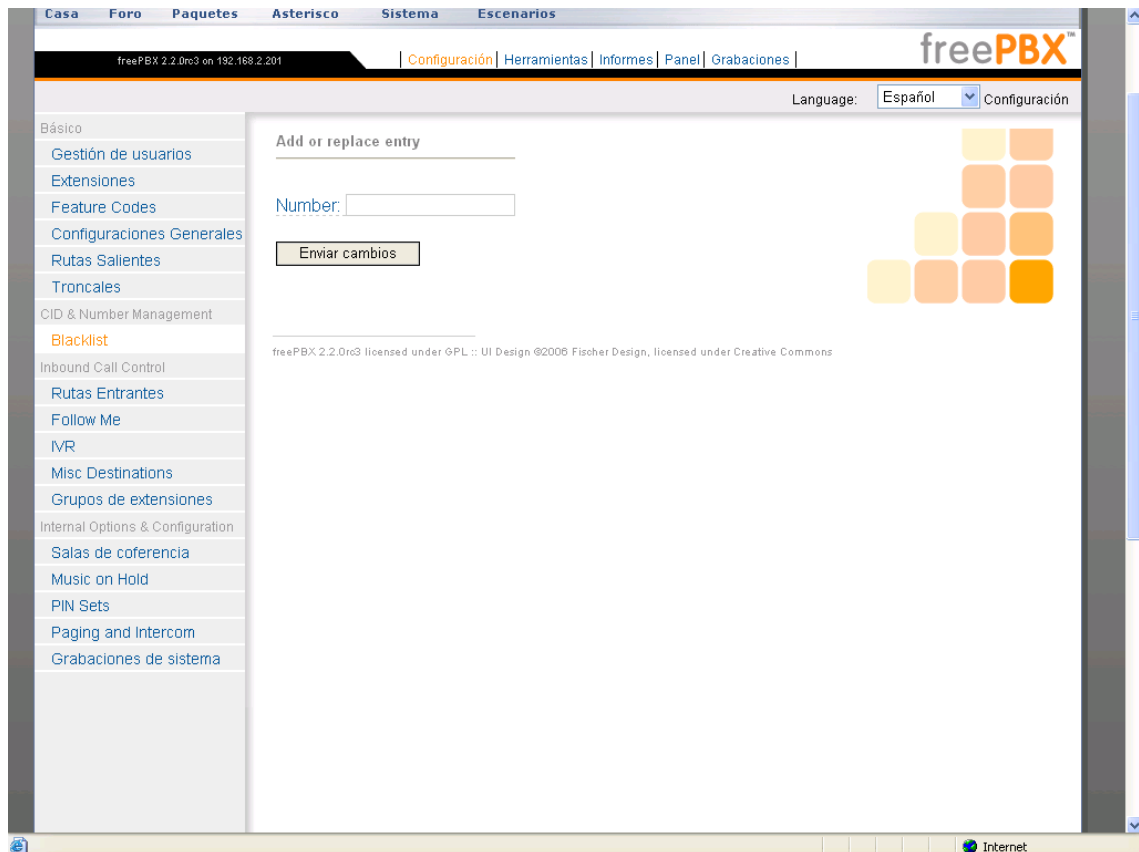
10. En esta pantalla se muestra el formulario para crear una nueva troncal.

The screenshot displays the freePBX 2.2.0rc3 web interface. The top navigation bar includes links for Casa, Foro, Paquetes, Asterisco, Sistema, and Escenarios. The main content area is titled 'Add ZAP Trunk' and contains the following sections:

- Configuraciones Generales:** Includes fields for 'Caller ID Saliente', a checkbox for 'Never Override CallerID', and a field for 'Canales Máximos'.
- Reglas de Marcado Saliente:** Includes a field for 'Reglas de Marcado' and a dropdown menu for 'Asistente de reglas de marcado'.
- Configuración de salida:** Includes a field for 'Identificador ZAP (nombre de la troncal)' set to 'g0' and an 'Enviar cambios' button.

The sidebar menu on the left lists various configuration options, including 'Troncales' which is highlighted. The bottom of the page shows the freePBX 2.2.0rc3 license information and the UI Design copyright notice.

11. En la Ficha Blacklist (Lista Negra) se agregan los números que se reconocen como personales. La misma no permite la comunicación a ellos.



12. En esta ficha se muestran las rutas entrantes que en este caso se dejan por defecto

The screenshot displays the freePBX web interface. At the top, there is a navigation bar with links: Casa, Foro, Paquetes, Asterisco, Sistema, and Escenarios. Below this, a status bar shows 'freePBX 2.2.0rc3 on 192.168.2.201' and a menu with 'Configuración', 'Herramientas', 'Informes', 'Panel', and 'Grabaciones'. The 'freePBX' logo is on the right, along with a language dropdown set to 'Español' and a 'Configuración' link.

A left sidebar contains a tree of configuration categories: Básico, Gestión de usuarios, Extensiones, Feature Codes, Configuraciones Generales, Rutas Salientes, Troncales, CID & Number Management, Blacklist, Inbound Call Control, **Rutas Entrantes** (highlighted), Follow Me, IVR, Misc Destinations, Grupos de extensiones, Internal Options & Configuration, Salas de conferencia, Music on Hold, PIN Sets, Paging and Intercom, and Grabaciones de sistema.

The main content area is titled 'Añadir una Ruta Entrante'. It includes a sub-header 'Añadir una Ruta Entrante' and a button 'Añadir una Ruta Entrante' with a tooltip 'cualquier DID / cualquier CID'. The form contains several sections:

- Número DID:** A text input field.
- Número de Caller ID:** A text input field.
- OR**: A label indicating an alternative field.
- Zaptel Channel:** A text input field.
- Configuración del Fax:** A section with:
 - Extensión del Fax:** A dropdown menu with 'freePBX default' selected.
 - Email del Fax:** A text input field.
 - Fax Detection Type:** A dropdown menu with 'Nada' selected.
 - Pausa después de responder:** A text input field.
- Privacidad:** A section with:
 - Aplicar Privacidad:** A dropdown menu with 'No' selected.
- Opciones:** A section with:
 - Sonido de alerta:** A text input field.
 - Signal RINGING:** A checkbox.

The bottom of the interface shows a Windows taskbar with an 'Internet' icon.

13. En esta ficha de IVR se crea el mensaje de bienvenida al cliente cuando una llamada acceda al PBX



14. En esta ficha se crean los grupos de extensiones. El siguiente ejemplo muestra un grupo denominado 600.

The screenshot displays the freePBX web interface for configuring extension groups. The main heading is "Añadir Grupo de Extensiones". The left sidebar lists various configuration categories, with "Grupos de extensiones" highlighted. The main content area contains the following fields and options:

- Ring-Group Number:** 600
- Group Description:** (empty text field)
- Ring strategy:** Sonar Todos (dropdown menu)
- Extension list:** (empty text area with a "Limpiar y eliminar duplicados" button below it)
- Nombre de prefijo CID:** (empty text field)
- Ring time (max 60 sec):** 20
- Announcement:** Nada (dropdown menu)
- Play Music On Hold?:** Ring (dropdown menu)
- Sonido de alerta:** (empty text field)
- Confirm Calls:** ☐
- Remote Announce:** Opción por defecto (dropdown menu)
- Too-Late Announce:** Opción por defecto (dropdown menu)
- Destino si nadie atiende:** (empty text field)
- Radio buttons for destination:**
 - ☒ Básico: Hangup (dropdown menu)
 - ☐ IVR: Unnamed (dropdown menu)
 - ☐ Custom App: (empty text field)
- Enviar cambios** (button)

The top navigation bar includes links for Casa, Foro, Paquetes, Asterisco, Sistema, and Escenarios. The top right corner shows the freePBX logo and a language selector set to Español.

15. En la ficha música en espera se agregan y cambian los archivos de sonido con extensiones .wav y .mp3, los cuales estarán presentes cuando una llamada entrante se encuentra en espera.



16. Esta ficha de grabación de sistema se utiliza para grabar las llamadas entrantes y salientes de cada una de las extensiones de los gestores.



17. En la ficha informes se muestra el registro de las llamadas entrantes, salientes y entre extensiones realizadas en cada uno de los gestores.

freePBX™

freePBX 2.2.0rc3 on 192.168.2.201 | Configuración | Herramientas | Informes | Panel | Grabaciones

Language: Español Informes de Detalles de Llamadas

- Registros de Llamadas
- Comparar Llamadas
 - Tráfico Mensual
 - Carga diaria

Selection of the month From: July-2007 To: July-2007

Selection of the day From: 01 July-2007 To: 01 July-2007

DESTINATION ☒ Exact ☐ Begins with ☐ Contains ☐ Ends with

SOURCE ☒ Exact ☐ Begins with ☐ Contains ☐ Ends with

CHANNEL

DURATION ☐ > ☐ = ☒ Bgal ☐ < ☐ <= ☐ >= ☐ > ☐ = ☐ < ☐ <=

Result: Minutes ☒ Seconds ☐

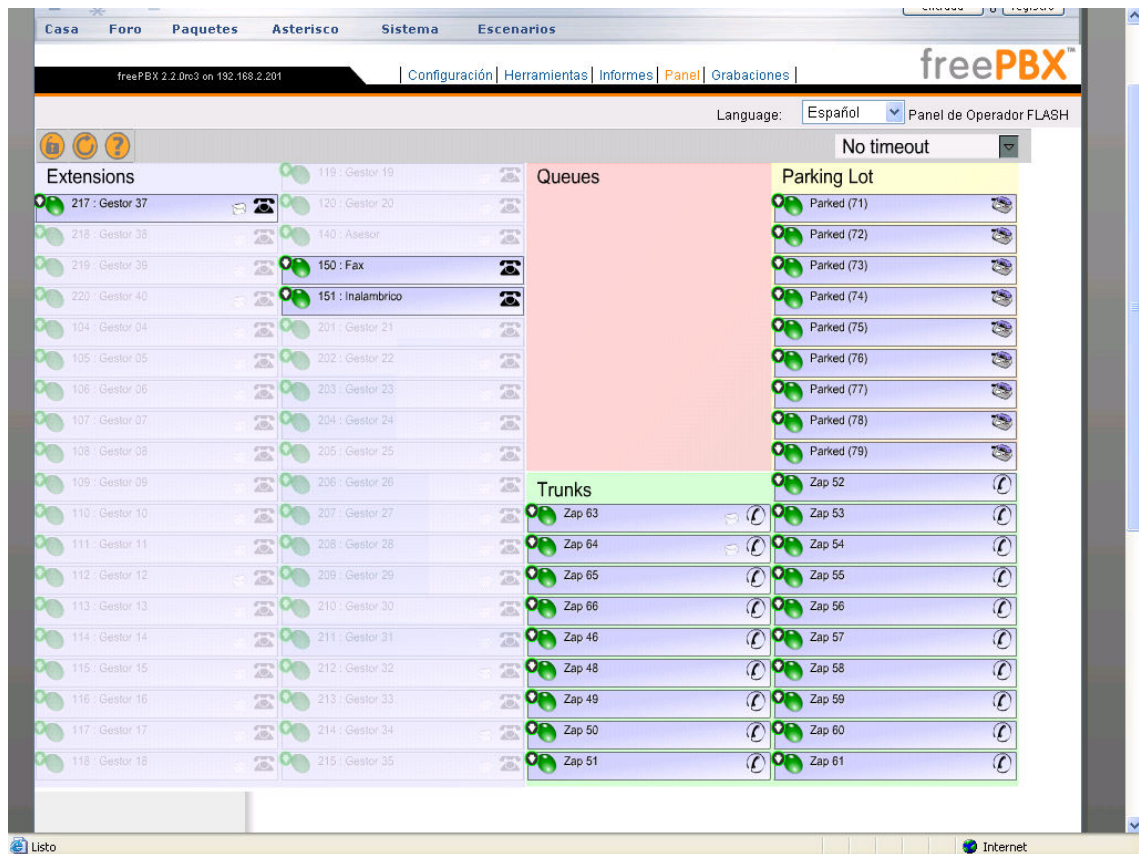
Number of calls : 779

- Call Logs -

	Calldate	Channel	Source	Clid	Dst	Disposition	Duration
1.	2007-07-01 13:11:14	Zap/1-1...	26601703	26601703	214	ANSWERED	00:21
2.	2007-07-01 13:04:57	SIP/217-b7...	25137217	25137217	8071067641	ANSWERED	02:41
3.	2007-07-01 13:04:32	SIP/217-b7...	25137217	25137217	8071067641	ANSWERED	00:21
4.	2007-07-01 13:04:08	SIP/217-b7...	25137217	25137217	8071067641	ANSWERED	00:21
5.	2007-07-01 13:03:13	Zap/1-1...	26700521	26700521	214	ANSWERED	00:11
6.	2007-07-01 13:01:59	Zap/1-1...	26700521	26700521	214	ANSWERED	00:41
7.	2007-07-01 12:44:46	Zap/1-1...	22162337	22162337	212	ANSWERED	00:01
8.	2007-07-01 12:33:48	Zap/1-1...	72727783	72727783	208	ANSWERED	00:01
9.	2007-07-01 12:24:00	Zap/1-1...	72727783	72727783	208	ANSWERED	00:11
10.	2007-07-01 11:57:35	Zap/63-1...	25137150	25137150	8022845223	ANSWERED	00:11
11.	2007-07-01 11:53:28	SIP/204-b7...	25137204	25137204	8072725620	ANSWERED	00:41
12.	2007-07-01 11:51:45	Zap/5-1...	25137212	25137212	100	ANSWERED	01:11
13.	2007-07-01 11:51:44	SIP/212-b7...	25137212	25137212	8025137200	ANSWERED	01:11
14.	2007-07-01 11:50:51	SIP/206-b7...	25137206	25137206	8070359460	NO ANSWER	00:01
15.	2007-07-01 11:50:51	SIP/211-b7...	25137211	25137211	8026695423	ANSWERED	02:51
16.	2007-07-01 11:50:04	SIP/219-b7...	25137219	25137219	8026581312	ANSWERED	02:11
17.	2007-07-01 11:50:02	SIP/216-b7...	25137216	25137216	8022435241	ANSWERED	01:21
18.	2007-07-01 11:49:50	SIP/217-b7...	25137217	25137217	8071067641	ANSWERED	00:41

Internet

18. En la ficha Panel se muestra la botonera de recepción donde se visualizan las extensiones que se encuentran ocupadas y disponibles.



19. Al final se muestran las características del hardware de la planta y sistema operativo

Casa
Foro
Paquetes
Asterisco
Sistema
Escenarios

ERRORS

File	Line	Command	Message
common_functions.php	314	file_exists(/proc/scsi/scsi)	the file does not exist on your machine

System Information: localhost (192.168.2.201)

System Vital

Canonical Hostname	localhost
Listening IP	192.168.2.201
Kernel Version	2.6.9-34.0.2.EL
Distro Name	CentOS release 4.4 (Final)
Uptime	27 days 1 hours 52 minutes
Current Users	0
Load Averages	0.00 0.00 0.00

Hardware Information

Processors	1
Model	Intel(R) Pentium(R) 4 CPU 1.80GHz
CPU Speed	1.79 GHz
Cache Size	256 KB
System Bogomips	3590.6
PCI Devices	- Communication controller: Digium, Inc. Wildcard TE205P - Communication controller: Tiger Jet Network Inc. Tiger3XX Modem/ISDN interface - Ethernet controller: Intel Corporation 82801BA/BAM/CA/CAM Ethernet Controller - Host bridge: Intel Corporation 82845 845 - IDE interface: Intel Corporation 82801BA IDE U100 - ISA bridge: Intel Corporation 82801BA ISA Bridge - PCI bridge: Intel Corporation 82801 PCI Bridge - PCI bridge: Intel Corporation 82845 845 - SMBus: Intel Corporation 82801BA/BAM SMBus - VGA compatible controller: ATI Technologies Inc Rage 128 Pro Ultra TF
IDE Devices	- hda: ST320011A (Capacity: 19.00 GB) - hdc: CRD-8482B

Network Usage

Device	Received	Sent	Err/Drop
lo	319.91 MB	319.91 MB	0/0
eth0	3.78 GB	3.70 GB	0/0
sit0	0.00 KB	0.00 KB	0/0

Memory Usage

Type	Percent Capacity	Free	Used	Size
Physical Memory	99%	2.68 MB	247.31 MB	249.99 MB
- Kernel + applications	52%		129.57 MB	
- Buffers	15%		37.88 MB	
- Cached	32%		79.86 MB	
Disk Swap	0%	760.52 MB	376.00 KB	760.88 MB

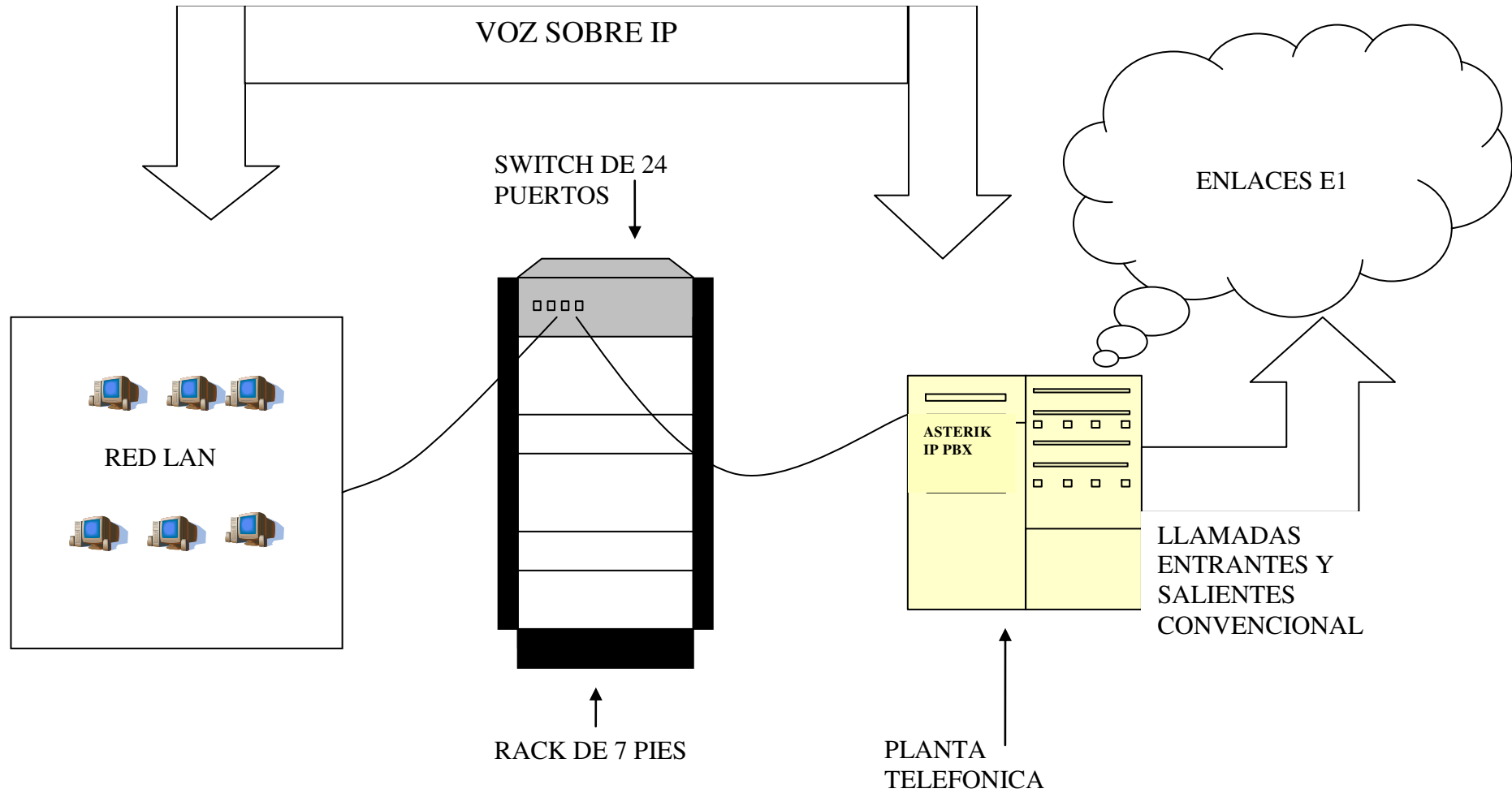
Mounted Filesystems

Mount	Type	Partition	Percent Capacity	Free	Used	Size
/	ext3	/dev/hda2	78% (38%)	15.65 GB	3.23 GB	17.87 GB

Listo
Internet

ANEXO III

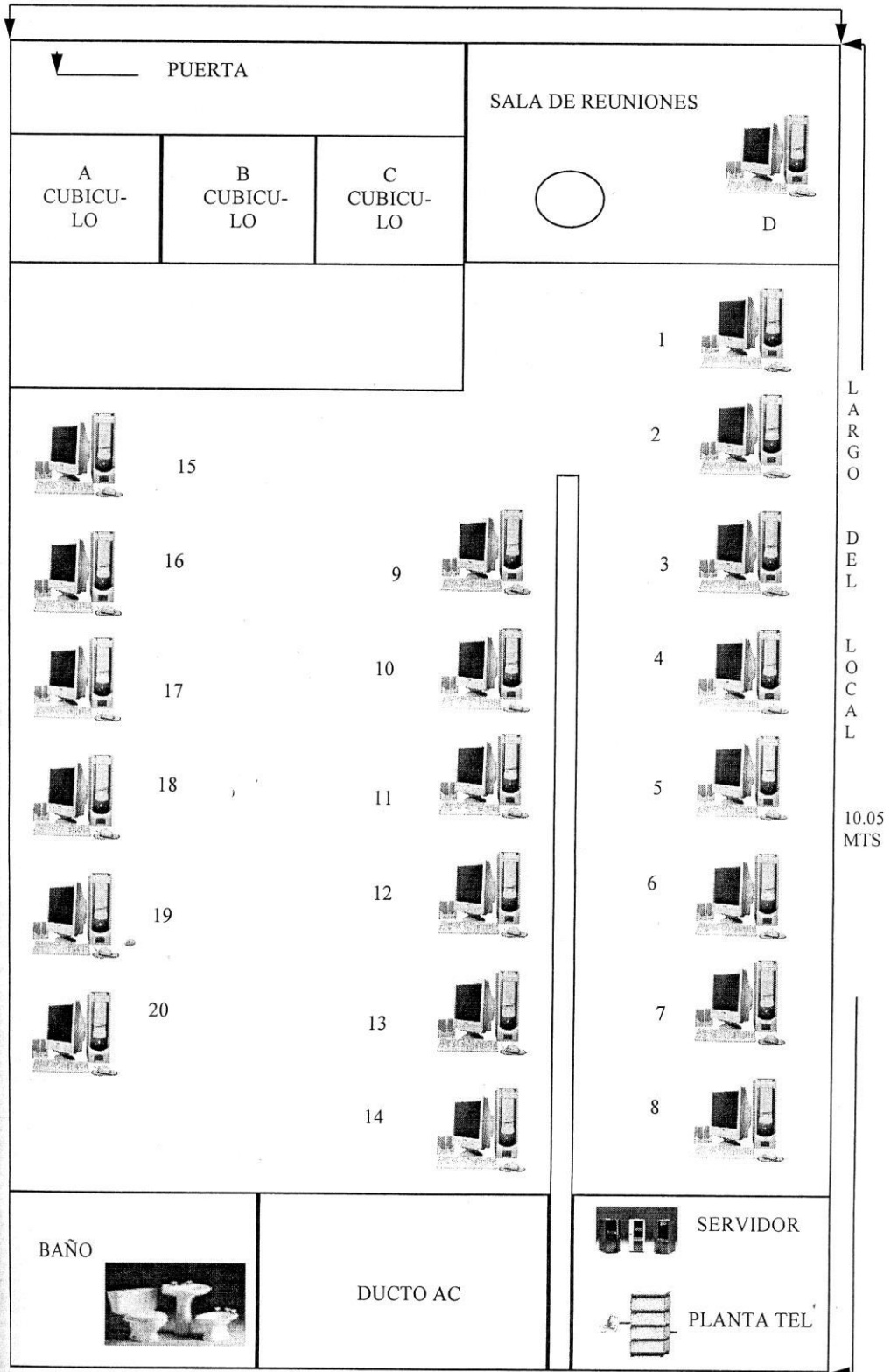
DIAGRAMA DE TOPOLOGIA DE LLAMADAS



ANEXO IV

CROQUIS DE DISTRIBUCION DE PUNTOS DE RED

ANCHO DEL LOCAL 4.9 MTS



BIBLIOGRAFÍA

- <http://alertaenlinea.gov>. Alerta en línea [en línea].
<http://alertaenlinea.gov/telefonía_voip.html> [consulta: 1 abril 2007].
[Actualización: Septiembre 2005].
- <http://www.abcdelinternet.com>. ABC del Internet.
<<http://www.abcdelinternet.com/calls.htm>> [consulta 15 abril 2007].
[Actualización: 9 Abril 2006]
- <http://www.simtec.es>. Simtec S.L.
<http://www.simtec.es/servicios/voz_ip/voz_ip2.html>. [consulta 13 de mayo 2007]. [actualización 02/07/2006]
- <http://www.tsares.net>. Tsares S.A. de C.V.
<http://www.tsares.net/VoIP/FAQ_VoIP.htm#quesvoip> [consulta 28 mayo del 2007] [actualización 02/07/06]

- <http://www.recursosvoip.com>. Luís Enrique Torres Rico.
<http://www.recursosvoip.com/links/Documentacion_y_tutoriales/>. [consulta el 21 de julio del 2007]. [actualización 01/02/2007].
- <http://telematica.cicese.mx>. Luís Enrique Torres Rico.
<http://www.recursosvoip.com/links/Documentacion_y_tutoriales/>. [consulta 21 de mayo del 2007]. [Actualización 21/07/06]
- <http://es.wikipedia.org>. Enciclopedia Libre Universal
<http://es.wikipedia.org/wiki/RDSI#Principios_de_la_RDSI>. [consulta 11 de mayo del 2007]. [Actualización: 7 Marzo 2007]
- <http://www.microsoft.com.Microsoft>.
<<http://www.microsoft.com/technet/prodtechnol/windowsserver2003/es/library/ServerHelp/05a54101-caa0-4aa8-847f-f304d557e921.mspx?mfr=true>>. [Consulta 17 abril de 2007]. [Actualización 22/09/2005]
- <http://www.rediris.es>. RedIRIS es la red académica y de investigación nacional.
<<http://www.rediris.es/mmedia/H323Info.es.html>>. [consulta 02 de mayo del 2007]. [Actualización: 25 Agosto del 2005]