



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

## CALIDAD DE VOZ SOBRE IP. TECNOLOGÍA Y VIABILIDAD

### T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
**INGENIERA EN COMPUTACIÓN  
INGENIERO ELÉCTRICO ELECTRÓNICO**  
M O D U L O : C O M U N I C A C I O N E S

P R E S E N T A :  
**ERICA GUZMÁN VARGAS  
KEVIN FLORES IBAÑEZ**



DIRECTOR DE TESIS:  
ING. FRANCISCO RODRÍGUEZ RAMÍREZ

MÉXICO, D.F.

2002.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

PAGINACIÓN

DISCONTINUA

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Erica Guzmán Vargas

FECHA: 8 Noviembre 2002

FIRMA: [Firma]

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: KEVIN FLORES

FECHA: 8 Noviembre 2002

FIRMA: [Firma]

**ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA**

## AGRADECIMIENTOS

### A Dios

Por permitirnos llegar a este momento tan importante en nuestras vidas y compartirlo con los seres que más queremos.

### A nuestros Padres

A quienes les dedicamos especialmente esta tesis por habernos otorgado el don de la vida y más allá de ello por brindarnos su cariño, comprensión, paciencia y apoyo incondicionales. Ahora estamos satisfechos porque no los hemos defraudado. Siempre valoraremos sus esfuerzos y sacrificios; jamás olvidaremos sus enseñanzas.

### A nuestros Abuelitos

Por encomendarnos siempre con Dios para que saliéramos adelante. Sabemos que sus oraciones fueron escuchadas. No vamos a olvidar sus consejos, enseñanzas y ayuda en todo momento.

### A mi amor Erica

Por haber hecho de la Preparatoria y de la Universidad una grata experiencia. Durante toda la carrera pasamos momentos muy alegres y sinceramente hiciste que el tiempo de clases se hiciera más agradable.

Por ser mi amiga y compañera, ya que en los buenos y malos momentos a mi lado te encuentras. Por escucharme y por tus consejos (eso es algo que sabes hacer muy bien), por tu apoyo, comprensión y amor que me permiten sentir que puedo lograr lo que me proponga.

Por ser parte de mi vida.

### Al amor de mi vida, Kevin

Por ser un hombre auténtico, humilde, transparente, lleno de sensibilidad y amor incondicional; porque me haz enseñado y corregido inteligentemente en mis momentos de desorientación.

Por luchar juntos por un futuro siguiendo nuestros ideales, y muestra de ello es este trabajo que nos permite alcanzar una más de nuestras metas.

Por compartir conmigo tus ilusiones, tu amor, tu tiempo, por dejarme ser parte de tu vida y sobre todo por no dejarme vencer.

Porque me haz enseñado que en esta vida triunfa el que trasciende, fracase o no.

**A nuestros Hermanos**

Por sus comentarios, sugerencias y opiniones. Además de ser buenos amigos son la mejor compañía para compartir el mismo techo.

**A nuestros Familiares**

Por sus palabras de aliento y hacernos saber que podíamos lograr todo cuanto nos propusiéramos.

**A nuestros Amigos**

Por su compañía, ayuda y comprensión en todo momento.

**Al Ing. Francisco Rodríguez Ramírez**

Por tus consejos, paciencia y opiniones que nos sirvieron para sentirnos satisfechos con el esfuerzo realizado, sin tu ayuda no sería posible haber terminado.

**Al Ing. Carlos Alberto Munive Vázquez**

Porque además de ser un excelente profesor eres un gran amigo con el que podemos contar en todo momento. Gracias por el apoyo que nos ofreciste a lo largo de nuestra carrera. Es una fortuna contar con amigos como tú.

**A nuestros Profesores**

Porque gracias a ellos hemos podido llegar hasta aquí, tomando en cuenta sus enseñanzas a lo largo de la carrera.

**A la Universidad Nacional Autónoma de México**

Por habernos proporcionado las oportunidades de formación profesional que no encontraríamos en ninguna otra Universidad.

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	i
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN A LAS TELECOMUNICACIONES</b>	
1.1 Definición de Telecomunicaciones .....	1
1.2 Modelo de referencia OSI .....	1
1.3 Medios de Transmisión .....	6
1.4 Elección de un Medio de Transmisión .....	15
<b>CAPÍTULO II. TELEFONÍA</b>	
II.1 Conceptos de Telefonía .....	16
II.2 Red Telefónica Pública Conmutada .....	17
II.3 Telefonía por Internet .....	18
II.4 Tráfico Telefónico por IP .....	20
<b>CAPÍTULO III. CLASIFICACIÓN DE LAS REDES</b>	
III.1 Clasificación de las Redes de Datos .....	21
III.2 Tecnología de Transmisión .....	24
III.3 Redes por Escala o Cobertura Geográfica .....	27
III.4 Redes de Computadora de Área Local (LAN) .....	27
III.5 Principales Características de las redes LAN .....	29
III.6 Topologías .....	30
III.7 Redes de Área Amplia (WAN) .....	34
<b>CAPÍTULO IV. DISPOSITIVOS DE RED (INTERCONEXIÓN)</b>	
IV.1 Repetidores .....	38
IV.2 Hub .....	38
IV.3 Puentes .....	39
IV.4 Switch .....	39
IV.5 Ruteador .....	40
IV.6 Gateway .....	43
IV.7 Servidores Proxy .....	44

## **CAPÍTULO V. VOZ SOBRE IP (VOIP)**

V.1 Estándar VoIP .....	45
V.2 Protocolos .....	46
V.3 Evaluación de los factores involucrados dentro de VoIP .....	54
V.4 Ventajas .....	60
V.5 Desventajas .....	64

## **CAPÍTULO VI. TECNOLOGÍAS VOIP**

VI.1 Requerimientos mínimos básicos .....	69
VI.2 Proveedores de Servicio (diagnóstico) .....	69
3COM .....	70
CISCO .....	98
SIEMENS .....	106
NORTEL .....	119
ALCATEL .....	126
MITEL .....	129

## **CAPÍTULO VII. CASO PRÁCTICO DE VOIP**

LEARNLINC.....	137
----------------	-----

Conclusiones .....	141
Glosario .....	144
Bibliografía .....	151



## *Introducción*

El hombre desde la antigüedad tuvo la necesidad de establecer comunicación con hombres de su misma aldea y posteriormente con entornos geográficos más distantes, para ello recurrieron a ciertos métodos tales como señales de humo, destellos de espejos, etc. cubriendo las necesidades de aquella época.

Sin embargo en la actualidad esta comunicación se ha visto beneficiada debido al avance tecnológico que ha sacudido al mundo y más aún al área de las Telecomunicaciones. Este avance ha ocasionado que la sociedad se encuentre inmersa en un mundo en donde requerimos de ellas prácticamente para todas las actividades personales y de trabajo. Es por eso que hoy en día se da una explosión de conceptos nuevos y una gran diversidad de dispositivos que intentan trascender cumpliendo con las necesidades de cada usuario.

Debido a lo anterior la telefonía IP (Internet Protocol, es la especificación que determina hacia dónde son encaminados los paquetes, en función de su dirección de destino) que permite la realización de llamadas telefónicas ordinarias sobre redes IP u otras redes de paquetes utilizando una PC, Gateway y teléfonos estándares es un servicio que ha tenido un gran impacto y se ha convertido en una necesidad para todos aquellos usuarios que requieren de servicios de comunicación, voz, fax, aplicaciones de mensajes de voz, etc., en donde es posible minimizar los costos de una llamada telefónica y que mediante ésta se tenga acceso a información, correo electrónico y comunicación en tiempo real sin importar la distancia que exista entre emisor y receptor. En una llamada telefónica IP estamos comprimiendo la señal de voz y utilizamos una red de paquetes sólo cuando es necesario.

Actualmente se cuenta con un protocolo poderoso como lo es IP y es ahora una forma extremadamente importante de tecnología para redes, parte de su poder se determina por la habilidad para permitir que diferentes tipos de dispositivos y de proveedores inter operen con cualquier otro. Es innegable la implantación definitiva del protocolo IP desde los ámbitos empresariales hasta los domésticos y la aparición del estándar VoIP no podía esperar, ya que su aparición junto con el abaratamiento de los DSP (Procesador Digital de Señal), los cuales son claves en la compresión y descompresión de la voz, son los elementos que han hecho posible el despegue de estas tecnologías.

No obstante, a pesar de que IP en su origen se utilizó para el envío de datos, en la actualidad (como mencionamos anteriormente) se dispone de una tecnología para digitalizar la voz y comprimirla en paquetes de datos, que son enviados a través de cualquier moderno sistema de transmisión de datos (Frame Relay, ATM, Cable, Satélite, etc.) para ser reconvertidos de nuevo en voz en el punto de destino lográndose con ello un avance trascendental para las Telecomunicaciones. A esta tecnología se le conoce como Voz sobre IP (VoIP, Voice over IP), y tiene todos los elementos para su rápido desarrollo. Como muestra podemos ver que compañías como Cisco, la han incorporado a su catálogo de productos, los teléfonos IP están ya disponibles y los principales operadores mundiales están promoviendo activamente el servicio IP a las empresas, ofreciendo calidad de voz a través del mismo.

Si en una empresa se dispone de una red de datos que tenga un ancho de banda grande, también podemos pensar en la utilización de esta red para el tráfico de voz entre las distintas áreas de la empresa. Las ventajas que se pueden obtener al utilizar la red para transmitir tanto la voz como los datos son evidentes, ya que se tendría ahorro de costos de comunicaciones pues las llamadas entre las distintas áreas de la empresa serían gratis, se tendría a su vez la integración de servicios y unificación de estructura, entre otras.

Es indispensable resaltar la importancia que tienen las redes ya que de esto depende la infraestructura para una buena comunicación, en este sentido se pretende dar una descripción de éstas para que en lo posible pueda garantizarse una conexión sin errores en la transmisión de la información. Por tal motivo es necesario incluir los medios de transmisión, equipo terminal o de usuario entre otros, ya que éstos forman parte de una red; todo esto con el propósito de establecer las bases e iniciar el estudio que aquí nos concierne VoIP.

Se pueden presentar tres tipos de redes IP distintos que son: Internet, Red IP pública e Intranet. Sin embargo, en el caso de Internet el estado actual no permite un uso profesional para el tráfico de voz; en tanto que en la Red IP pública se puede considerar como algo similar a Internet, pero con una mayor calidad de servicio y con importantes mejoras en seguridad, inclusive hay operadores que ofrecen garantías de bajo retardo y/o ancho de banda, lo que las hace muy interesante para el tráfico de voz; finalmente el caso de Intranet, la red IP implantada por la propia empresa, en este caso la empresa tiene bajo su control prácticamente todos los parámetros de la red, por lo que resulta ideal para su uso en el transporte de voz.

Actualmente podemos partir de una serie de elementos ya disponibles en el mercado y que según diferentes diseños, permiten construir las aplicaciones VoIP, tales elementos son: Teléfonos IP, Adaptadores para PC, Hubs Telefónicos, Gateway (pasarelas RTC/IP), Gatekeeper, Unidades de audioconferencia múltiple y Servicios de directorio.

Es por todo lo ya descrito que consideramos de gran importancia conocer los requerimientos de la empresa que desea implantar VoIP, debido a que los diferentes proveedores del servicio poseen características distintas y se debe seleccionar aquél que se ajuste a sus necesidades sin perder de vista la calidad del servicio. Por tal razón realizaremos una evaluación de los factores involucrados dentro de VoIP para proporcionar los criterios adecuados con los cuales se pueda justificar en un momento dado la calidad del servicio ya que es cada vez mayor el número de usuarios que requieren de éste así como de proveedores que prometen brindarlo.

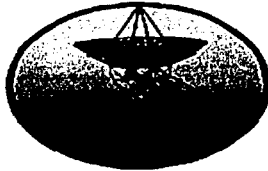
Como una aplicación de esta tecnología encontramos en la empresa Mentergy una comprensiva variedad de soluciones para la capacitación tales como: LearnLinc Corporation, Allen Communication (Líder en desarrollo de las premiadas herramientas de software como "Designer's Edge", "Manager's Edge", "Quest", "Net-Synergy" e "i-discover". Allen se especializa también en servicios de conversión de contenido a las 500 compañías de "Fortune"), John Bryce Training Ltd. (Organización de capacitación que ocupa el primer lugar en educación e información tecnológicas en Israel y esta autorizada para proveer capacitación y soluciones a compañías como Oracle, CA, Novell, Microsoft, Cisco, Sylvan Prometrics, Sun AJC y otras), Satcom e Israsat (Proveedores de gran variedad de servicios de comunicaciones terrestres y vía satélite incluso datos privados y redes

vocales de comunicación, y DVB (Digital Video Broadcasting)). Sin embargo, nuestro estudio se encuentra enfocado a LearnLinc ya que es el creador y líder de software para capacitación y aprendizaje en vivo por Internet. LearnLinc continua defendiendo el mercado siendo pionero en nuevas soluciones como el modelo ASP (Proveedor de Servicios de Aplicación de Aprendizaje) el cual expande la potencia del aprendizaje en vivo por Internet en las más grandes empresas, entre los clientes de LearnLinc se encuentran Lucent, Chrysler, MCI WorldCom y otras. Como la Educación a Distancia en nuestros días enfrenta un reto que inicio algunos años al fijar un compromiso de impartir cursos de calidad hasta las localidades de las empresas o instituciones académicas, hoy en día conocidas como "Centros de Aprendizaje". No obstante el mercado ha evolucionado y se muestra ansioso por ingresar a entornos virtuales que enriquezcan las habilidades del individuo hasta su hogar, lugar de trabajo o cualquier otra localidad en que dicho individuo resida. En consecuencia los alumnos necesitamos una serie de elementos para cumplir este cometido, dichos elementos se apoyan principalmente en las telecomunicaciones y tecnología de punta así como en metodologías flexibles que se ajusten a las necesidades inherentes del alumno.

Entre otras metodologías y tecnologías se encuentran las denominadas "Tecnologías Integradas" que en su mayoría las encontramos representadas como aplicaciones de cómputo o software, tal es el caso del Sistema de Educación a Distancia LearnLinc que reúne una serie de elementos para beneficiar los procesos interactivos en la Educación a Distancia en Línea. Este sistema permite generar educación o capacitación a distancia en tiempo real por medio de una instrucción guiada a través de la Red de Área Amplia (WAN) de la Institución.

# Capítulo I

## Introducción a las Telecomunicaciones



### 1.1 Definición de Telecomunicaciones

En sentido amplio las Telecomunicaciones comprenden toda la infraestructura para transmitir y recibir información entre dos o más puntos geográficos a cualquier distancia a través de cables, medios ópticos y otros sistemas electromagnéticos.

El concepto de Telecomunicaciones apareció a mediados de los sesenta, fecha en la que fue incluido en los diccionarios. Al seno de la misma Unión Internacional de Telecomunicaciones se tuvieron que hacer grandes esfuerzos en los setenta y los ochenta para avanzar hacia una definición aceptable.

El significado ha evolucionado rápidamente debido a la convergencia de diferentes tecnologías, mismas que han hecho posible la interconexión de dispositivos electrónicos y la comunicación entre personas, no sólo en una sino en varias direcciones. No obstante, todos estos sistemas parten de un modelo básico, dado que un proceso cualquiera de comunicación está constituido por un emisor que envía información a través de un canal de transmisión y la cual es recibida por un receptor.

El objetivo ideal de estos procesos de comunicación es que la información que se desea transmitir sea idéntica a la que se recibe, dado que si falla cualquiera de los elementos que intervienen (transmisor, canal de transmisión o receptor), se producen pérdidas de información.

### 1.2 Modelo de referencia OSI

#### Antecedentes

En un principio los fabricantes desarrollaron diferentes técnicas de transmisión o protocolos como respuesta a la necesidad de las comunicaciones en el área de la computación, para explotar las mayores velocidades disponibles de transmisión y para implantar los grados de control más sofisticados. Sin embargo, el inconveniente fue que cada fabricante trabajaba por separado y no existía compatibilidad entre equipos de diferentes marcas; es decir, si un cliente compraba un

equipo a un fabricante quedaba comprometido en continuar con esa marca en crecimiento y expansiones futuras, ya que su equipo no podía crecer con sistemas diferentes.

Un problema mayor surgió cuando distintos departamentos de una organización adquirieron tecnologías de redes procedentes de diversos fabricantes y el intercambio de información era necesario. Una situación semejante se presentó cuando una empresa realizaba la compra de otra ya que cada oficina manejaba diferentes tecnologías de red.

Los problemas de la heterogeneidad de las redes de cómputo y la dependencia hacia un solo fabricante influyó en el desarrollo de los sistemas abiertos, ya que éstos buscan de manera básica lograr la independencia del hardware y software, portabilidad de la aplicación y cumplimiento de los estándares. De aquí surgió la necesidad de crear un modelo de referencia abierto que permitiera la interconexión de sistemas heterogéneos, más adelante a este proyecto se le llamó OSI.

En 1979, la Organización Internacional de Normalización (ISO) definió su modelo de arquitectura de red OSI. Este modelo fue adoptado en 1980 por el Comité Consultivo Internacional de Telefonía y Telegrafía (CCITT) en su recomendación X.200. La comunicación entre datos comprende 2 aspectos principales, que son el transporte (involucra todas las funciones relacionadas con la transferencia de datos entre los usuarios), y la manipulación de datos (los datos deben ser liberados en una forma clara. En algunos casos los datos deben ser convertidos). Estos aspectos se dividieron en sub-funciones denominadas capas, mismas que se describen a continuación.

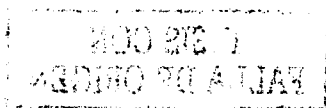
#### Las 7 capas del Modelo OSI

El modelo OSI comprende 7 funciones, mismas representadas por 7 capas o niveles en la arquitectura de la red. En la parte inferior se encuentra el enlace físico entre ambos usuarios y en la parte superior se encuentran los usuarios finales con sus peticiones de comunicación de datos y sus datos. Cada capa cumple una función específica y para la ejecución de sus funciones asume que las capas inferiores y superiores, según sea el flujo de la información, han realizado su función correctamente.

#### CAPA 1. FÍSICA (PHYSICAL LAYER)

Es responsable del transporte de bits. Dependiendo del tipo de enlace físico los bits se representan de una manera en que puedan ser transportados a través del medio.

Define voltajes, tiempos de duración de los pulsos, el número de pines que tiene el conector de la interfase y sus funciones, la forma de establecer la conexión inicial y de interrumpirla, etc. Algunos la conocen como la interfaz eléctrico-mecánica. Aquí se definen medios de transmisión, velocidades, anchos de banda, topología física de red, técnicas de conversión analógica/digital, modulación y multiplexación, así como los métodos de conmutación utilizados.





Transmisión de bits por el canal de comunicaciones.  
 Especifica el medio físico de transmisión (Coaxial, Par trenzado, etc).  
 Niveles de voltaje o corriente para representar 1's ó 0's.  
 Conectores.  
 Aspectos mecánicos y eléctricos de la interface de red.  
 Multiplexación.  
 Transmisión Análoga vs. Digital.  
 Transmisión Asíncrona vs. Síncronica  
 Ej: RS-232, E1, T1, etc.

**CAPA 2. ENLACE DE DATOS (DATA LINK LAYER)**

Utilizando un medio de transmisión común y corriente, su función es asegurar que la información sea transmitida sin errores entre nodos adyacentes de la red. Esta capa maneja tramas de datos como unidad de transmisión. Como la capa física básicamente acepta y transmite un flujo de bits sin tener en cuenta su significado o estructura, recae sobre la capa de enlace de datos la creación o reconocimiento de los límites de la trama. Además resuelve los problemas de daño, pérdida o duplicidad de datos y participa en la regulación de flujo (por ejemplo: se evita que un transmisor muy rápido saturar con datos a un receptor muy lento).

Las redes para difusión tienen una consideración adicional en esta capa: como controlar el acceso al canal compartido. Una subcapa especial de la capa de enlace de datos se encarga de este problema, la subcapa de Control de Acceso al Medio (MAC). Además de la subcapa MAC también cuenta con la subcapa LLC (Local Link Control) que define las reglas para el envío y recepción de información a través de la conexión física entre dos sistemas. Este nivel codifica y sitúa los datos en tramas para la transmisión, además de ofrecer detección y control de errores.

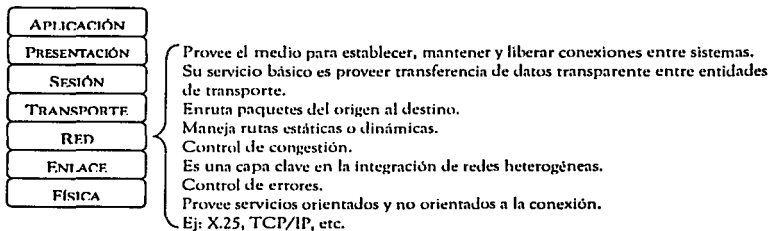


Controla el acceso al medio físico.  
 Ensambla y reensambla mensajes provenientes del nivel de red.  
 Detecta y corrige errores provenientes del medio físico.  
 Posee mecanismos de control de congestión.  
 Puede ser orientado o no a la conexión (connection-oriented vs. connectionless).  
 Algunas arquitecturas de redes dividen este nivel en dos subniveles: LLC (Logical Link Control) y MAC (Medium Access Control).  
 Ej: 802.3 (Ethernet), 802.5 (Token Ring), etc.

**CAPA 3. RED (NETWORK LAYER)**

Es la encargada de que los datos sean enviados a su correcto destino, determinando la ruta de transmisión. La unidad de transmisión de datos de esta capa es el paquete de datos.

También participa en el control de congestión de la red. En muchas ocasiones se introduce una función de contabilidad en la capa de red, el software deberá saber cuantos paquetes o bits se enviaron a cada cliente con objeto de producir información de facturación. Además, la responsabilidad de resolver problemas de interconexión de redes heterogéneas recaerá, en todo caso, en esta capa. En las redes para difusión el problema del ruteo es simple y la capa de red con frecuencia es muy delgada o incluso inexistente.

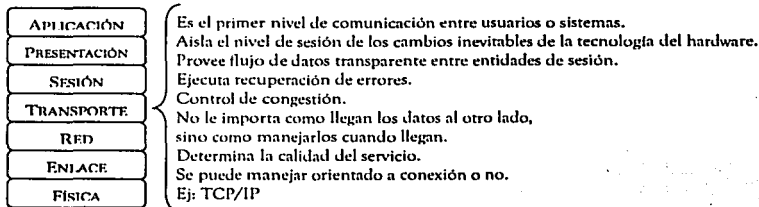


**CAPA 4. TRANSPORTE (TRANSPORT LAYER)**

Su función principal consiste en aceptar los datos de la capa de sesión, dividirlos, siempre que sea necesario, en unidades más pequeñas (la capa de red generalmente pone un límite en el tamaño de los mensajes que acepta), pasarlos a la capa de red y asegurar que todos lleguen correctamente a su destino. Todo lo anterior se debe de hacer de una manera eficiente y en forma que aisle a las capas superiores de los cambios inevitables en la tecnología del hardware. A partir de la capa de red, las cuatro capas superiores restantes manejan mensajes como unidad de transmisión de datos.

En condiciones normales, esta capa crea una conexión de red distinta para cada conexión de transporte que requiera la capa de sesión, sin embargo, si se requiere un alto volumen de tráfico, esta capa puede crear múltiples conexiones de red dividiendo los datos.

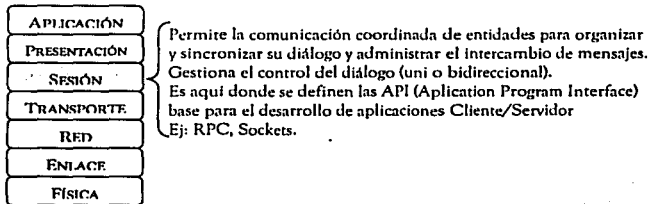
También tiene la capacidad de multiplexar varias conexiones de transporte en una conexión de red para reducir costos, estas conexiones se denominan circuitos virtuales. En todos los casos la capa de Transporte debe lograr que la multiplexación sea transparente para la capa de Sesión.



**CAPA 5. SESIÓN (SESSION LAYER)**

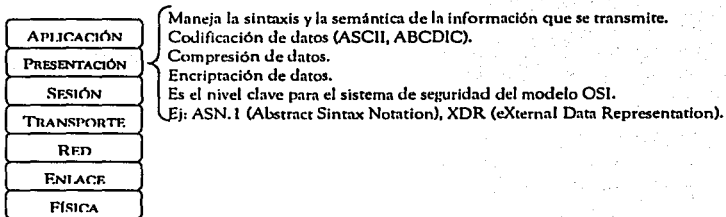
Es un tipo de sistema operativo para las comunicaciones de datos, a su vez permite que los usuarios de diferentes computadoras puedan establecer sesiones entre ellos. Controla el diálogo entre aplicaciones en los sistemas finales; es decir, establece, mantiene y termina la sesión de comunicación entre las capas de presentación. Define si el diálogo es full-duplex o half-duplex, además consta de petición de servicios y respuestas de servicios solicitados por las aplicaciones que se estén corriendo en los diferentes equipos.

Otro de los servicios es la sincronización, ya que proporciona una forma de insertar puntos de verificación en el flujo de datos, con la finalidad de que sólo se tengan que transmitir los datos que se encuentran enseguida del último punto de verificación cuando se reanuda el servicio después de una caída de la red.



**CAPA 6. PRESENTACIÓN (PRESENTATION LAYER)**

Define el formato de los datos que se van a intercambiar entre las aplicaciones y ofrece a los programas de aplicación un conjunto de servicios de conversión y codificación que son utilizados en la capa de aplicación asegurando que la información enviada por la capa de aplicación de un sistema sea entendida en el otro sistema.

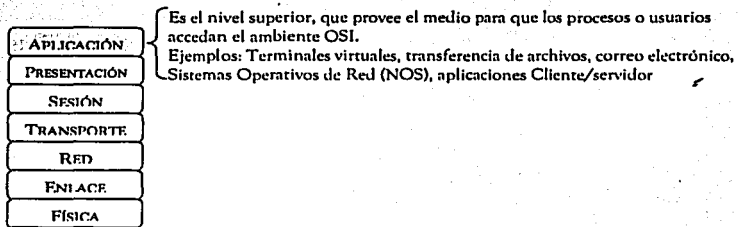


**CAPA 7. APLICACIÓN (APPLICATION LAYER)**

Contiene una variedad de protocolos que hacen posible una serie de aplicaciones al usuario final, por ejemplo: correo electrónico, transferencia de archivos, conexión de terminales, directorio

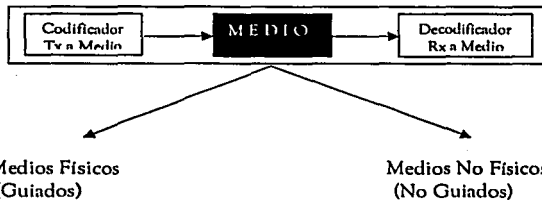


telefónico y actualmente también se encarga de los sistemas de encriptado de la información del usuario.



### 1.3 Medios de Transmisión

Para propagarse, una señal debe viajar a través de un medio, llamado medio de transmisión. Para su estudio, generalmente se clasifican en Físicos (Guiados) y No Físicos (No Guiados).



#### Medios Físicos

Los medios Físicos se elaboran de tal manera que las señales se confinan a un canal de transmisión estrecho, por ejemplo: Cables de Par Trenzado (Twister Pair), Cables Coaxiales, Cables de Fibra Óptica.

#### PAR TRENZADO

Las variantes del par trenzado son: par trenzado no blindado (UTP, Unshielded Twisted Pair), par trenzado blindado (STP, Shielded Twisted Pair) y par trenzado forrado (FTP, Foiled Twisted Pair).



Fig. 1.1 Cable de Par Trenzado

**PAR TRENZADO NO BLINDADO (UTP)**

Es un cable de pares trenzados y sin recubrimiento metálico externo, de modo que es sensible a las interferencias; sin embargo, al estar trenzado compensa las inducciones electromagnéticas producidas por las líneas del mismo cable. Es importante guardar la numeración de los pares, ya que de lo contrario el efecto del trenzado no será eficaz, disminuyendo sensiblemente, o incluso impidiendo, la capacidad de transmisión. Se usa para la transmisión de señales analógicas y digitales. El ancho de banda depende del grosor del cable, así como de la distancia y los factores de ruido que lo afecten. El cable está compuesto internamente por un conductor de alambre electrolítico recocido, de tipo circular y aislado por una capa de polietileno coloreado; debajo de este aislamiento existe otra de polietileno que contiene en su composición una sustancia antioxidante para evitar la corrosión. El conducto tiene un diámetro de aproximadamente medio milímetro y más el aislamiento, el diámetro puede superar el milímetro. Es un cable barato, flexible y sencillo de instalar. La impedancia de un cable UTP es de 100 Ohms.

Algunas de las razones por las cuales se emigra a los cables de par trenzado son:

- Bajo costo de instalación y soporte de aplicaciones.
- Menor tiempo de caídas del sistema que con otros medios.
- Menor tiempo de administración por el uso de un medio común.

Con el éxito de Internet hay una gran demanda de ancho de banda y actualmente la mayoría de los usuarios residenciales usan una línea telefónica y un módem para conectarse a un ISP (Internet Service Provider); pero la banda estrecha del par trenzado del usuario viene a ser el cuello de botella en ese tipo de conexiones. No obstante, la tecnología xDSL (Digital Subscriber Line) permite extender el ancho de banda del par trenzado evitando el alto costo de reemplazar por una red de fibra. Hoy en día, xDSL permite a los operadores ofrecer diversos tipos de servicios de banda ancha como videoconferencia y HDTV (High Definition Television), entre otros.

Algunos cables de par trenzado cuentan con blindaje para reducir el potencial del ruido EMI<sup>1</sup> (Electromagnetic Interference), el cual es provocado por motores eléctricos, líneas de energía, radio de alta potencia, entre otros.

**PAR TRENZADO BLINDADO (STP)**

Los cables STP (Shielded twisted-pair) no siempre son una protección dado que este blindaje metálico se convierte en una antena que puede radiar energía; no obstante, son efectivos sólo cuando los extremos de conexión están protegidos y aterrizados adecuadamente. Para trabajar un blindaje, es necesario blindar no sólo el cable sino todo el sistema completo. La resistencia de un cable STP es de 150 Ohms.

**PAR TRENZADO FERRADO (FTP)**

El cable FTP es una variante de la protección contra EMI con la ventaja de que es más económico y pueden aumentar la protección cuando en lugar de una malla metálica se usa una película metálica.

<sup>1</sup> EMI es la interacción no deseada entre equipos adyacentes debida a la emisión de campos electromagnéticos de los distintos equipos en el entorno de los sistemas de telecomunicaciones.

**CABLE COAXIAL**

Consiste en un alambre de cobre rígido como núcleo, rodeado por un material dieléctrico quien a su vez está forrado por un conductor cilíndrico (frecuentemente es una malla metálica de tejido fuertemente trenzado en forma helicoidal); finalmente, el conductor está cubierto con una envoltura protectora de plástico.

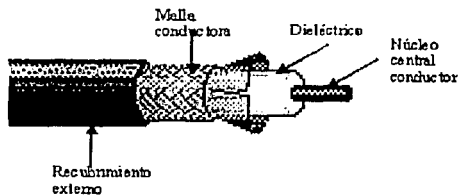


Fig. 1.2 Cable Coaxial

El material dieléctrico define de forma importante la capacidad del cable coaxial en cuanto a velocidad de transmisión, mientras que las características eléctricas del cable coaxial están determinadas básicamente por los diámetros del conductor central y del dieléctrico que lo recubre.

Debido a su propia constitución, el cable coaxial presenta un comportamiento eléctrico que se refleja en sus parámetros tales como:

**Pérdidas resistivas.** Debido a los conductores, tanto el interno como el externo. A mayor longitud mayor pérdida resistiva y por lo tanto cierta cantidad de energía de la señal se pierde en forma de calor, contribuyendo a la atenuación de la señal.

**Pérdidas dieléctricas.** A medida que aumenta la frecuencia, el dieléctrico comenzará a comportarse con propiedades de conductor; esto provocará una corriente de fuga que finalmente se manifiesta en la atenuación de la señal.

**Pérdidas por radiación.** Cuando un conductor externo no está en condiciones adecuadas (roturas, resquebrajaduras, entre otras) entonces comenzará a comportarse como una antena a altas frecuencias, si es que encuentra una tierra apropiada; esto provocará una pérdida de energía y como consecuencia atenuación de la señal.

Ahora bien, el ancho de banda de un cable coaxial es muy alto comparado con el cable de par trenzado, pero su costo y manejo lo ponen en desventaja con otros medios de transmisión. Las dos clases de cable coaxial más utilizados son:

**CABLE COAXIAL DE BANDA BASE**

Se usa comúnmente para transmisión de datos digitales, tiene una impedancia de 50 Ohms y debido a su construcción y blindaje presenta una excelente inmunidad al ruido. Puede alcanzar

una distancia de 1 km hasta 2 Gbps. Se denominan como RG-62 ó RG-58 según el tipo de red de datos donde se vaya a utilizar (por ejemplo: Arcnet o Ethernet).

#### CABLE COAXIAL DE BANDA ANCHA

Transporta señales analógicas y es el cableado estándar de los sistemas de televisión por cable. Recibe este nombre debido a que en el mundo de la telefonía cualquier señal con un ancho de banda mayor de 4 kHz era de este tipo (Banda Ancha), aunque también se le conoce como cable CaTV. Tiene una impedancia estándar de 75 Ohms y puede llegar a un ancho de banda entre 300-450 MHz en distancias hasta de 100 km o más con amplificadores. Una aplicación importante de este tipo de cable se encuentra en los sistemas HFC (Híbrido Fiber Coax), se usa en combinación con Cable de Fibra Óptica. Típicamente se desarrolla como una evolución de los sistemas CaTV. Originalmente las redes CaTV sólo eran de cable coaxial pero con las redes de transporte de alta velocidad los operadores comenzaron a interconectar diferentes redes regionales logrando redes más grandes. De esta manera las redes CaTV unidireccionales se transforman en bidireccionales.

#### FIBRA ÓPTICA

Este medio es un filamento de vidrio de alta pureza construido de dos cilindros concéntricos de diferente índice de refracción que, mediante fenómenos ópticos de reflexión y refracción de la luz: transporta información mediante señales luminosas. Generalmente esta luz es de tipo infrarrojo y no es visible al ojo humano. El diámetro de una fibra es extremadamente pequeño, 125 micras, aún con su cubierta de plástico no sobrepasa las 250 micras, por lo que optimiza las canalizaciones existentes realizadas para cables coaxiales o de multipar.



Fig. 1.3 Fibra Óptica

La atenuación de una fibra óptica es mucho más baja que la de un par trenzado y se expresa en dB/km. Las pérdidas dependen de la longitud de onda de la luz utilizada por el transmisor y la atenuación total entre el transmisor y el receptor determina la longitud máxima que un sistema puede manejar. La fibra óptica ofrece entre otras, las siguientes ventajas: *ligera*, el peso de un carrete no es ni la décima parte de uno de cable coaxial; *libre de corrosión*, son pocos los agentes que atacan al cristal de silicio; *baja atenuación*, la fibra óptica alcanza atenuaciones del orden de dB/km; *gran ancho de banda*, puede manejar anchos de banda de hasta varias decenas de GHz; *inmune a interferencias electromagnéticas*, las fibras ópticas son dieléctricas y no hay inducción debida a interferencias externas o descargas eléctricas.

Las fibras ópticas se pueden clasificar de acuerdo al modo de propagación que dentro de ellas describen los rayos de luz emitidos en:

*Monomodo*. En este tipo de fibra los rayos de luz transmitidos viajan linealmente y se puede considerar como el modelo más sencillo de fabricar.

**Multimodo (Graded Index).** Este tipo de fibras son más costosas y tienen una capacidad realmente amplia. El índice de refracción del núcleo varía de más alto hacia más bajo en el recubrimiento, lo cual produce un efecto espiral en todo rayo introducido en la fibra, el cual describe una forma helicoidal a medida que va avanzando en la fibra.

**Multimodo (Step Index).** Este tipo de fibra se denomina de multimodo índice escalonado. La producción resulta adecuada en cuanto a tecnología y precio se refiere.

APLICACIONES DE ACUERDO AL TIPO DE FIBRA ÓPTICA	
Monomodo	Cables submarinos, cables interurbanos a 140 565 Mbps
Multimodo	Rutas urbanas o provinciales hasta 140 Mbps
Multimodo (Rev. de vidrio)	Redes de abonados, distribución de televisión y redes locales
Multimodo (Rev. de plástico)	Transmisión de datos, redes locales, redes punto a punto y aplicaciones militares

Es importante mencionar que el cableado submarino proporciona una solución a interconexiones transatlánticas que, comparado con los satélites se tiene en primera instancia una velocidad de comunicación más rápida, casi sin retardos y además, las atenuaciones y las pérdidas de alguna manera están más controladas por fibra óptica que por vía satélite ya que ésta última depende mucho de condiciones climatológicas. Actualmente se tienen enlaces submarinos en todo el mundo.

COMPARACIÓN DE LOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN				
Medio	Par Trenzado	Cable Coaxial (BB) <sup>2</sup>	Cable Coaxial (BA) <sup>3</sup>	Fibra Óptica
Característica				
Velocidad típica	Hasta 1 Mbps	Hasta 50 Mbps	Hasta 400 Mbps	Teóricamente ilimitada
Disponibilidad de componentes	Alta disponibilidad	Limitada	Alta disponibilidad	Bastante limitada
Costo de componentes	El más bajo de todos	Bajo	Medio	Alto
Facilidad de interconexión	La más baja de todas	Baja	Media	Alta
Facilidad para conexión Multipunto	Baja	Media 100 nodos	Alta	Muy baja
Relación Señal/Ruido	Baja	Media	Media	Alta
Distancia máxima de transmisión	Pocas centenas de metros	2.5 km	300 km	100 km

<sup>2</sup> Banda Base, en donde la señal es enviada pulsando directamente el cable con corriente o tensión.

<sup>3</sup> Banda Ancha, donde se utiliza una portadora modulada en la frecuencia de radio.

**Medios No Físicos**

Los medios No Físicos son parte del entorno natural, a través de los cuales se transmiten las señales en forma de ondas electromagnéticas. Las frecuencias habituales de estas señales cubren el espectro radioeléctrico (VHF y microondas). Los sistemas llamados de Línea de Vista son en muchas aplicaciones una alternativa valiosa a los sistemas cableados, ya sean por cobre o por fibra. Para ello, tienen mucha influencia factores como el costo, la efectividad, la topografía y la seguridad.

**ONDAS DE RADIO**

Las ondas de radio pueden ser propagadas desde una antena transmisora hasta otra antena receptora, esta propagación puede realizarse a lo largo de la superficie terrestre, a través de la atmósfera, o rebotando en reflectores naturales o artificiales. Los sistemas de radio utilizan frecuencias entre 100 y 8000 MHz para llevar a cabo comunicaciones de banda ancha con alcances de hasta varias veces la línea de vista; sin embargo, a frecuencias más altas las distancias de cobertura son más cortas debido principalmente a las condiciones ambientales (humedad del aire, lluvias).

Dadas las características típicas de las diferentes bandas de frecuencias respecto a su propagación (distancias) y ancho de banda (tipo y capacidad de las señales que transportan), estas bandas han sido asignadas a aplicaciones específicas.

UTILIDAD DE BANDAS DE FRECUENCIAS			
Banda	Rango	Frecuencias	Aplicación
MF (Medium Frequency)	1 km a 100 m	300kHz a 3MHz	Radio AM
HF (High Frequency)	100 m a 10 m	3MHz a 30MHz	Onda Corta (Radio Afición)
VHF (Very High Frequency)	10 m a 1 m	30MHz a 300MHz	TV FM Radio llamadas.
UHF (Ultra High Frequency)	1 m a 10 cm	300 MHz a 3 GHz	TV Comercial Radio Celular Servicios fijos de Telecomunicaciones Punto a Punto.
SHF (Super High Frequency)	10 cm a 1 cm	3 GHz a 30 GHz	Microondas y Satélite.
EHF (Extremely High Frequency)	1cm a 1mm	30 GHz a 300 GHz	Comunicaciones Experimentales y Militares.

La atmósfera posee tres capas que actúan de diferente modo en la propagación de las ondas de radio a través de ella. Esas capas son la Troposfera (capa más baja), la Estratosfera (capa intermedia) y la Ionosfera (capa final de la atmósfera). Al atravesar la Troposfera la onda de radio refracta a medida que aumenta de latitud; esto se debe al aumento de velocidad en la concurrencia de atenuación de los gases a medida en que se va acercando a la Tierra. En la Estratosfera, la onda no sufre ningún cambio debido a que no existen gases suficientes para la refracción; sin embargo, cuando llega a la Ionosfera, la onda de radio puede sufrir diversos fenómenos dependiendo de las actividades eléctricas que ocurran en este lugar. Los fenómenos más comunes son los de reflexión. A frecuencias bajas, las ondas de radio cruzan bien los obstáculos pero la potencia se reduce drásticamente con la distancia. Conforme las frecuencias de las ondas de radio aumentan, se propagan más en línea recta; tal como la luz. Esta es una característica que se aprovecha para los sistemas de Radioenlaces<sup>4</sup>.

Dentro de las formas de propagación de las ondas de radio se encuentran:

*Propagación por Onda Terrestre.* Las ondas mantienen un contacto constante con la superficie de la Tierra, desde la antena transmisora hasta la receptora. Este fenómeno suscita la aparición de corrientes eléctricas al nivel de la Tierra que llegan a interferir la onda original, introduciéndose a la misma en forma de ruido; además, la onda se va debilitando hasta desaparecer prácticamente del alcance de cualquier radio-receptor.

*Propagación por Línea Recta o Alcance Visual.* Se caracteriza porque la onda emitida desde la antena transmisora viaja en forma directa hacia la antena receptora sin tocar la superficie del terreno. Este tipo de transmisión es empleado particularmente para las frecuencias más altas como VHF y UHF. Se ha demostrado que las ondas cercanas a la Tierra sufren una inclinación a la misma que permite lograr una distancia de alcance visual mayor.

*Propagación por Onda Espacial.* También conocida como Tropodifusión. La mayoría de las ondas que están dentro de la frecuencia de 3 a 30 MHz se realizan mediante onda espacial, excepto las de radioaficionados. Este tipo de onda es lanzada por la antena transmisora hacia la Ionosfera y rebota retornando a la Tierra. Lamentablemente este tipo de comunicaciones es sensible ya que dependen del estado climatológico. La banda HF es un ejemplo de este tipo de propagación.

Por arriba de los 100 MHz las ondas viajan en línea recta y por lo tanto, se pueden enfocar en un haz estrecho con una antena parabólica. Se produce una señal mucha más alta en relación con el ruido externo. Las antenas tanto transmisora como receptora deben estar muy bien alineadas entre sí ("Enlace de Línea de Vista") situados en torres de gran altura para librar los posibles obstáculos físicos del terreno. Las redes de microondas serán por lo tanto una colección de torres alineadas conteniendo estaciones repetidoras en serie. Cuanto más altas sean las torres más separadas pueden estar, ya que esta distancia eleva en forma muy aproximada a la raíz cuadrada de la altura incrementada.

---

<sup>4</sup> Conjunto de equipos y accesorios que conectados a una línea telefónica convencional, trasladan todas las facilidades de dicha línea a otro punto en forma inalámbrica y en forma "transparente" para el usuario.

#### SISTEMA DE TRANSMISIÓN SATELITAL

Este es uno de los tipos de canales de transmisión de datos más sofisticados, pero también es de los más caros. Afortunadamente su socialización ha logrado abaratar sus costos de accesibilidad. El elemento central de este tipo de comunicaciones de datos es el satélite, artefactos complejos en órbitas geosincroestacionarias cuyo lanzamiento es científicamente calculado a fin de que siempre se halle cubriendo una misma porción de suelo terráqueo.

Existen satélites activos, los cuales están provistos de cámaras fotográficas y de televisión, detectores de radiaciones y de meteoritos, radio, fuentes de energía eléctrica, etc., equipo que depende de la función programada y del peso soportable. En cuanto a los satélites pasivos podemos mencionar que éstos no llevan en su interior ningún instrumento de medida y sus movimientos son estudiados desde la tierra. A continuación se describe brevemente otra clasificación de los satélites dependiendo de la altura.

*Satélites Geoestacionarios (GEO). Órbita geoestacionaria.* Estos satélites proporcionan un continuo servicio de comunicación. Los satélites GEO son útiles en comunicaciones locales. Ubicados sobre zona ecuatorial a una altura de 35,786 km. Con la tecnología actual se pueden tener satélites espaciados cada 2 grados en los 360 totales del plano ecuatorial, sin presentar interferencia, por lo tanto pueden haber  $360/2=180$  satélites de comunicaciones geoestacionarios a la vez. Tres de estos satélites pueden cubrir el globo con excepción a ciertas partes cerca de los polos norte y sur. Si se ponen estos satélites encima del ecuador y siguen la dirección de la rotación de la Tierra, parecen estar en la misma posición todo el tiempo.

*Satélites de Órbita Terrestre Media (MEO, Medium Earth Orbit).* MEO, satélites ubicados alrededor de los 10,000 km sobre la tierra, empleados generalmente en funciones de ubicación como localización automática de móviles (LAM). Los receptores desde la Tierra rastrean estos satélites.

*Satélites de Órbita Terrestres Baja (LEO, Low Earth Orbit).* LEO, satélites de muy baja órbita, del orden de cientos de km, operando en la banda de 1 GHz. El proyecto IRIDIUM (Motorola) pertenece a este grupo.

En los primeros 30 años de la era de los satélites, los de órbita baja fueron raramente usados para comunicaciones debido a que su movimiento era demasiado rápido y se perdía fácilmente de vista. En 1990 Motorola propone a la Comisión Federal para las Comunicaciones (FCC) un proyecto denominado Iridium, el cual constaría de 77 satélites de órbita baja (el elemento 77 es el Iridium). Los satélites son ubicados a una altitud de 750 km en órbitas circulares polares, estos deben ser arreglados en lazos de norte a sur, con separación de 32 grados de latitud. Los enlaces ascendentes y descendentes deben operar en la banda de 1.6 GHz, haciendo posible la comunicación con el satélite a través de un dispositivo con batería de baja potencia.

Los satélites varían abundantemente tanto en características como en funciones, su peso varía entre los 50 kg y los 2000 kg, tienen capacidades para manipular de forma simultánea de 250 a 40,000 comunicaciones, su tiempo de vida útil varía de 1.5 años a 10 años. Uno de los aspectos



más interesantes de los satélites es la increíble cantidad que se encuentran girando alrededor de la Tierra.

Un satélite está compuesto fundamentalmente por un cuerpo o cilindro donde se alojan todos sus equipos de control, no sólo de comunicaciones sino también de control de navegación. A manera de brazos, se hallan a los lados del cilindro los paneles solares, siempre dirigidos hacia la luz del Sol, fuente de energía para el satélite y todas las funciones que debe cumplir. Tiene la asombrosa capacidad de generar 2000 W o más de potencia, dependiendo de las dimensiones y consumo eléctrico del satélite.

Apuntando siempre hacia la Tierra, pueden hallarse una o más antenas de transmisión o recepción de señales; pero debido a que la posición del satélite en el espacio puede dejar de ser la correcta, cuenta con motores cohetes propulsores que le permiten recobrar linealidad y posición correcta con respecto a la Tierra.

Un aspecto importante de la explicación del porqué un satélite no cae a la Tierra y se mantiene girando, es que la fuerza de gravedad es contrarrestada por la fuerza centrífuga generada por la velocidad de giro del satélite, esto implica que los satélites deberán situarse en órbitas girando alrededor de la Tierra a velocidades constantes que contrarresten la atracción gravitacional en función de la altura de la órbita.

En cuanto a las aplicaciones importantes de los satélites encontramos que existen satélites de comunicaciones para servicios de voz, datos, televisión, de navegación aérea, terrestre y marítima, servicios climatológicos, de análisis de suelos, militares, entre otros.

#### VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN SATELITAL

La ventaja más importante de la transmisión satelital es su alcance orográfico, insensible a irregularidades de montañas, ríos, quebradas, etc. La transmisión satelital puede llegar a cualquier parte del globo terráqueo sin problemas. Además, la transmisión satelital soporta un elevado número de comunicaciones simultáneas, lo que lo clasifica como uno de los medios de comunicaciones más populares; sin embargo, el satélite también tiene sus problemas, particularmente relacionados a condiciones atmosféricas deplorables que puede dañar severamente la calidad final de las comunicaciones.

Otra desventaja es el tiempo que tardan los datos en subir y bajar al satélite, dada la elevada altura a la que se hallan. Por ejemplo, un bit que sube y baja al satélite debe recorrer una distancia de aproximadamente 70,000 km, y si consideramos que la velocidad de propagación en el espacio es de aproximadamente la velocidad de la luz, tenemos que un bit ha de tardar  $70,000/300,000$  seg. dando como resultado 0.23 seg. Un byte asíncrono está compuesto por 10 bits, lo que resulta 2.3 seg. por byte, ni pensar en el tiempo de transmisión de 1 Mb o peor 1 Gb. Afortunadamente, los procesos de transmisión por satélite están sofisticadamente mejorados a través de multiplexación de frecuencias y diversos tipos de compresión de información.

### *1.4 Elección de un Medio de Transmisión*

Para planificar una red de telecomunicaciones, es necesario llevar a cabo la elección de un medio de transmisión, o combinación de ellos. Esta elección deberá basarse en las circunstancias físicas, la construcción de la red y las características que se requieren de ella. No se puede hablar de un medio de transmisión mejor que otro, es decir, sólo existen medios más adecuados que otros para cada necesidad.

La adecuada elección de un medio de transmisión permite no solamente mover los caudales de información actuales de una empresa, sino tener perspectivas para proyecciones futuras.

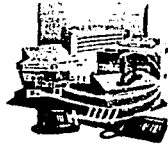
Un objetivo tradicional es cuidar que el costo sea el mínimo romando en cuenta las necesidades planteadas. Por lo tanto la elección también dependerá de las prestaciones, costo, facilidad de instalación y capacidad de integración con otros sistemas.

Los medios de transmisión de datos se han diversificado de tal forma que existe una amplia variedad para poder diseñar e implantar todo tipo de redes a nivel de hardware.

Dentro de estos medios está como se mencionó el Par trenzado, Cable Coaxial (de banda base y de banda ancha), cable de Fibra óptica, etc.; de los cuales es importante saber y considerar el tipo de red que soportan, las velocidades que alcanzan y las características peculiares de su fabricación; esto es, conocer completamente las características físicas de estos elementos con el objeto de poder diseñar adecuadamente una determinada red.

## Capítulo II

### Telefonía



#### II.1 Conceptos de Telefonía

La tecnología digital surgió para complementar muchas de las funciones fundamentales de transmisión y conmutación. La introducción de esta tecnología dentro de la telefonía fue motivada por los deseos de mejorar la calidad, adicionar nuevos servicios y reducir costos de servicios de voz convencionales. No fue sino hasta la llegada de la Red Digital de Servicios Integrados (ISDN) cuando se digitaliza de extremo a extremo la red, la cual entonces puede ser usada tanto para voz como para datos.

Como se puede ver en la siguiente figura la línea que conecta un teléfono hacia el proveedor de servicios telefónicos CO (Central Office, Oficina Central) consta de dos hilos, mientras que la conexión entre el CPE (Customer Premise Equipment, Equipo del Lado del Cliente) y CO es llamada punto de demarcación y generalmente se encuentra dentro de una caja (el bloque de protección o bloque de prestación) en la parte externa de una casa. Las facilidades de la planta externa incluyen los hilos y el hardware de soporte hacia la CO. En la CO las líneas entran a través de un cuarto de cables (líneas aéreas) o bóveda de cables (líneas subterráneas). Las líneas después son empalmadas a cables extremos y dirigidos hacia el MDF (Main Distribution Frame, Estructura de Distribución Principal); cada cable es unido a un conector en el MDF y de aquí los cables son direccionados hacia un equipo, el cual puede ser un switch.

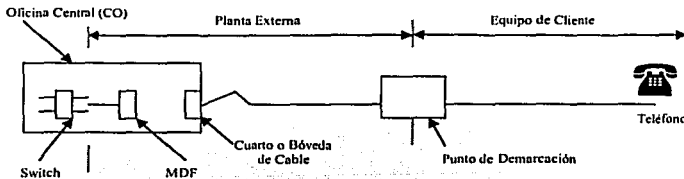


Fig. 2.1 Planta Telefónica

### Plan de Numeración

La numeración en la red telefónica se refiere al conjunto estructurado de combinaciones de dígitos decimales que permiten identificar unívocamente a cada línea telefónica, servicio especial o destino en una red o conjunto de redes de telecomunicaciones. El número de serie de una central es una combinación de dígitos que identifican un gran conjunto de 10,000 números telefónicos consecutivos pertenecientes a una central telefónica. El plan de numeración debe considerar los siguientes puntos:

- Prevención de futuras necesidades de expansión de la numeración.
- Compatibilidad con recomendaciones internacionales.
- Administración de la numeración eficiente y equitativa para todos los concesionarios.
- Número de dígitos lo más pequeño posible.

### II.2 Red Telefónica Pública Conmutada

La Red Telefónica Pública Conmutada (PSTN) es la red telefónica cotidiana usada para la transmisión de conversaciones de voz, fax y para la transmisión de datos de baja velocidad. Comprende el equipo telefónico en casas, oficinas y los sistemas de conmutación y multiplexación. Es una red conmutada por circuitos que se ha optimizado para comunicaciones de voz con una calidad de servicio garantizada. Cuando una llamada telefónica es iniciada, un circuito es establecido entre el usuario que hizo la llamada y el usuario receptor, la PSTN garantiza la calidad del servicio dedicando un circuito de 64 kbps entre los usuarios que están haciendo una llamada por teléfono, no importa si están hablando o en silencio, ellos están utilizando un circuito de 64 kbps hasta que alguno de los dos cuelgue. El ancho de banda permanece constante y el costo de una llamada telefónica se basa en la distancia y el tiempo.

Las tecnologías de multiplexaje permiten poner un número de llamadas bajo un solo canal de comunicaciones, cuando estas llamadas entran en un conmutador destinado para la misma región. La infraestructura de la PSTN se usa principalmente para la entrega de servicios de voz y se usa cada vez más como medio para el acceso a Internet. El multiplexaje es la combinación de múltiples canales de información en un medio común de transmisión de alta velocidad. Todas las terminales están conectadas a un multiplexor, el cual está conectado a otro por medio de un solo enlace, éste tiene la capacidad de transportar múltiples canales de información por separado. De la figura siguiente, en el Nodo A se multiplexa la información de los dispositivos conectados a él y los envía a través del medio de transmisión de alta velocidad, el multiplexor del Nodo B recibe la señal, separa la información de acuerdo al canal y los envía a los dispositivos correctos.



### II.3 Telefonía por Internet

La Telefonía IP es una aplicación que conjuga dos mundos históricamente separados: la transmisión de voz y la de datos, permitiendo la realización de llamadas telefónicas ordinarias sobre redes IP. Se trata de transportar la voz, primeramente convirtiendo la señal de voz analógica a formato digital y realizando la compresión de la señal a protocolo de Internet para su transmisión entre dos puntos distantes; posteriormente en la recepción se realiza el proceso inverso para poder recuperar nuevamente la señal de voz analógica.

#### Funcionamiento de la Telefonía IP

Al realizar una llamada telefónica, la voz es digitalizada, posteriormente se comprime y se envía en paquetes<sup>5</sup> de datos IP. Estos paquetes son enviados a través de Internet a la persona con la que se está hablando. Cuando llegan a su destino, dichos paquetes son ensamblados, descomprimidos y convertidos en la señal de voz original. Hay tres tipos de llamadas que son:

#### LLAMADAS PC A PC

En este caso ambos ordenadores sólo necesitan tener instalada la misma aplicación encargada de gestionar la llamada telefónica y estar conectados a la Red IP (generalmente Internet) para poder efectuar una llamada IP, ya que es como cualquier otra aplicación en Internet, por ejemplo un chat.

#### LLAMADAS PC A TELÉFONO O VICEVERSA

En este tipo de llamada sólo un extremo necesita ponerse en contacto con un Gateway. La PC debe contar con una aplicación que sea capaz de establecer y mantener una llamada telefónica. Supongamos que una computadora A trata de llamar a un teléfono B. En primer lugar la aplicación telefónica de A ha de solicitar información al Gatekeeper, que le proporcionará la dirección IP del Gateway que da servicio a B. Entonces la aplicación telefónica de A establece una conexión de datos, a través de la Red IP con el Gateway de B, el cuál va regenerando la señal analógica a partir del caudal de paquetes IP que recibe con destino al teléfono B. Se puede observar que el Gateway de B se encarga de enviar la señal analógica al teléfono B.

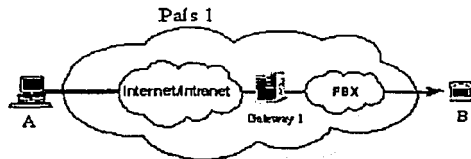


Fig. 2.2 Esquema de conexión nacional PC a teléfono intra-corporación

Por lo tanto tenemos una comunicación de datos a través de una red IP, entre la computadora A y el Gateway de B, y una comunicación telefónica convencional entre el Gateway

<sup>5</sup> Fracciones de un mensaje de tamaño predefinido, donde cada fracción o paquete contiene información de procedencia y de destino, así como información requerida para el reensamblado del mensaje

que da servicio al teléfono B (Gateway B), y éste. Es decir, una llamada telefónica convencional, y una comunicación IP. Si la primera es metropolitana, que es lo normal, el margen con respecto a una llamada telefónica convencional de larga distancia o internacional, es muy grande.

Resumiendo, la conexión PC a teléfono al interior de una corporación requiere de una PC con tarjeta de sonido full dúplex y micrófono, un Gateway en el extremo B del enlace, y una red IP (Internet o Intranet) como soporte de la comunicación entre los extremos remotos.

Una configuración similar puede darse para el caso de una comunicación internacional, tal como se muestra a continuación.

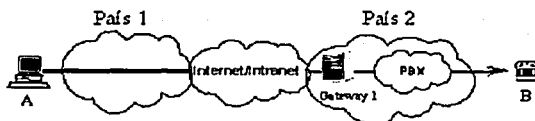


Fig. 2.3 Esquema de conexión internacional PC a teléfono intra-corporación



Fig. 2.4 Esquema de conexión internacional PC a teléfono fuera de la corporación

#### LLAMADAS TELÉFONO A TELÉFONO

En este caso tanto el origen como el destino necesitan ponerse en contacto con un Gateway. Supongamos que el teléfono A de la Fig. 2.5 descuelga y solicita efectuar una llamada a B. El Gateway de A solicita información al Gatekeeper sobre como alcanzar a B, y éste le responde con la dirección IP del Gateway que da servicio a B. Entonces el Gateway de A convierte la señal analógica del teléfono A en un caudal de paquetes IP que encamina hacia el Gateway de B, el cuál va regenerando la señal analógica a partir del caudal de paquetes IP que recibe con destino al teléfono B. Observemos como el Gateway de B se encarga de enviar la señal analógica al teléfono B. Por tanto tenemos una comunicación telefónica convencional entre el teléfono A y el Gateway que le da servicio (Gateway A), una comunicación de datos a través de una red IP, entre el Gateway A y el B, y una comunicación telefónica convencional entre el Gateway que da servicio al teléfono B (Gateway B), y éste. Es decir, dos llamadas telefónicas convencionales, y una comunicación IP. Si las dos primeras son metropolitanas, que es lo normal, el margen con respecto a una llamada telefónica convencional de larga distancia o internacional, es muy grande.

Resumiendo, la conexión teléfono a teléfono al interior de una corporación requiere de dos Gateway, uno en cada punta del enlace, y una red IP (Internet o Intranet) como soporte de la

comunicación entre los extremos remotos. Un esquema de este tipo de conexión a nivel nacional se muestra en la siguiente figura.

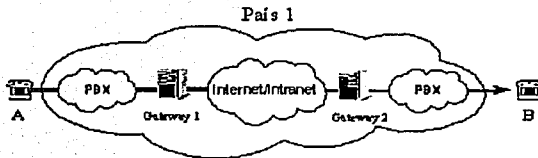


Fig. 2.5 Esquema de conexión nacional teléfono a teléfono intra-corporación

Si la comunicación es internacional:

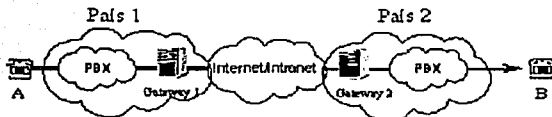


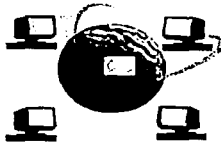
Fig. 2.6 Esquema de conexión internacional teléfono a teléfono intra-corporación

### II.4 Tráfico Telefónico por IP

El tráfico Telefónico por IP se asocia al concepto de ocupación. IP es el protocolo designado para la telefonía en Internet porque es el más difundido actualmente. IP no es un protocolo particularmente atractivo para la telefonía, debido a que fue diseñado para el transporte del tráfico de datos, sin embargo su presencia universal en las PC, servidores y en las estaciones de trabajo, lo hacen una lógica y conveniente plataforma para el soporte del tráfico telefónico. Cuando alguien usa VoIP, esto significa mucho más que simplemente colocar señales de voz dentro de los paquetes de IP, ya que la plataforma de VoIP abarca un vasto conjunto de tecnologías y protocolos; VoIP no puede entregar "el hablar" por sí mismo, requiere del protocolo RTP (Real Time Protocol, Protocolo en Tiempo Real), del protocolo MGCP (Media Gateway Control Protocol, Protocolo de Control del Gateway del Medio), del protocolo RSVP (Resource Reservation Protocol, Protocolo de Reservación de Recursos), del H.323 y muchos otros que proveen la plataforma de VoIP al usuario como se verá en el capítulo 5.

## Capítulo III

### Clasificación de las Redes



#### III.1 Clasificación de las Redes de Datos

Comenzaremos este capítulo recordando que la evolución de las redes de computadoras se inició con el empleo de terminales tontas; las cuales se utilizaban únicamente para enviar información hacia una computadora central llamada *host*, como se muestra en la Fig. 3.1. Posteriormente apareció el concepto de tiempo compartido, el cual consistía en la conexión de terminales tontas a un *host* el cual distribuía la atención a los usuarios conectados a él en diferentes tiempos. Este *host* se encontraba enlazado a un *mainframe* (macrocomputadora) que realizaba el procesamiento (ver Fig. 3.2).

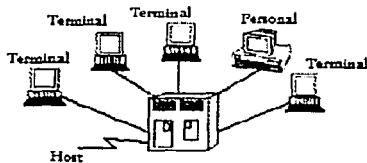


Fig. 3.1 Empleo de terminales tontas para el envío de información a una computadora central o *host*

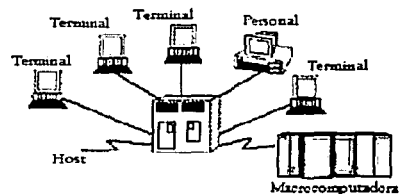


Fig. 3.2 Procesamiento de información bajo concepto de tiempo compartido

Con la introducción del procesamiento en tiempo real, el usuario podía ver el resultado del procesamiento de la información conforme la tecleaba; sin embargo, el incremento en el uso del tiempo compartido por más usuarios estableció la necesidad del manejo de estándares para lograr agilizar la comunicación con la computadora anfitriona, ya que cada *host* manejaba distintos estándares. De esta manera, en 1964 fue creado el estándar para intercambio de información ASCII que consta de 128 caracteres formados de 7 bits cada uno.



El nacimiento de las computadoras personales marcó la pauta de lo que más adelante sería la revolución de la computación. La computadora personal permitió al usuario tener en su escritorio la capacidad del procesamiento de la información y el acceso a bases de datos sin tener que depender de ninguna otra máquina. Posteriormente, cuando se desarrollan programas como hojas de cálculo y procesadores de texto surge la necesidad de conectarse a otros sistemas de cómputo, para lo cual fue necesario diseñar un software de comunicación con la computadora central haciendo que la recepción y envío de información *host-PC* fuera más rápida y económica que en el caso de *host-terminal tonta*.

La necesidad de interconexión entre computadoras personales y el hecho de poder compartir recursos e información dio lugar a la aparición de las primeras redes de área local (LAN). Conforme se extendió la implantación de LAN, la necesidad de comunicarse se convirtió en un aspecto de gran importancia para las empresas, lo que originó la aparición de las redes de área amplia WAN (Wide Area Network).

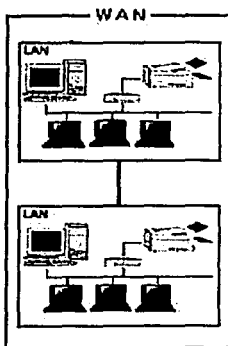


Fig. 3.3 Red de Área Amplia (WAN)

Después de mencionar brevemente la evolución de las redes de cómputo, el siguiente paso es proporcionar una definición personal de lo que significan: "Las redes son un grupo de computadoras y dispositivos asociados que permiten a los usuarios la transferencia electrónica de información".

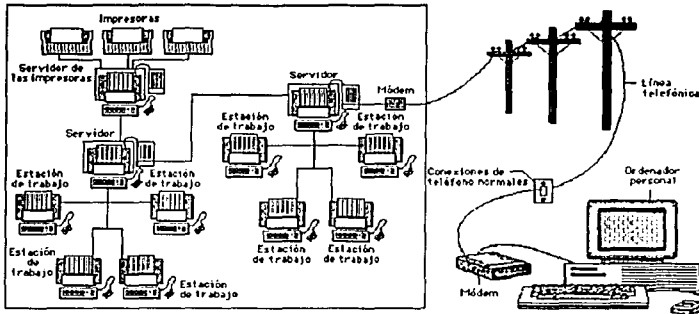


Fig. 3.4 Red de Cómputo

Finalmente, el objetivo principal de las redes de cómputo es permitir la comunicación de datos entre los sistemas computacionales de una organización; considerando las distancias existentes entre estos sistemas, las tecnologías para redes se clasifican de acuerdo al área de cobertura para la que fueron diseñadas. Así pues, las redes se pueden clasificar como:

- Red de Área Local LAN (Local Area Network).
- Red de Área Metropolitana MAN (Metropolitan Area Network).
- Red de Área Amplia WAN (Wide Area Network).
- Red Enterprise.

Además, otro aspecto importante en una red de cómputo es el tipo de procesamiento que se efectúa en los sistemas que la integran. El tipo de procesamiento requerido por una organización en particular influye en la selección de la tecnología de red a utilizar, por lo que las redes se pueden clasificar también de acuerdo al tipo de procesamiento soportado en:

**Procesamiento Centralizado.** Es el utilizado en los *mainframes*. Los usuarios se conectan a las máquinas mediante terminales tontas incapaces de procesar información. Las aplicaciones residen en el sistema de cómputo central, el cual se hace cargo de los requerimientos generados por las terminales y el proceso del programa. Algunos de los problemas de este tipo de redes es la degradación del servicio al aumentar el número de terminales conectadas al sistema.

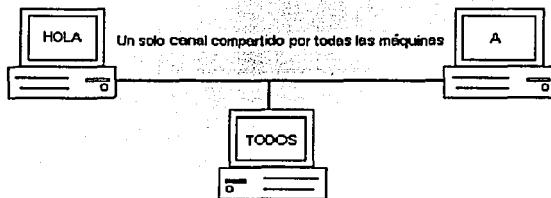
**Procesamiento Distribuido.** Se utiliza en las redes LAN donde los sistemas de cómputo son computadoras personales capaces de efectuar un procesamiento local. Básicamente, el procesamiento distribuido consiste en ejecutar partes de una aplicación en varios sistemas de cómputo de la red. Existen diferentes maneras de utilizarlo en las aplicaciones, sin embargo, la tendencia es la arquitectura cliente-servidor.

### III.2 Tecnologías de Transmisión

En términos generales, hay dos tipos de tecnologías de transmisión:

#### REDES DE DIFUSIÓN (BROADCASTING)

Tienen un solo canal de comunicación compartido por todas las máquinas de la red. Los mensajes o paquetes que genera una máquina son escuchados por todas las demás. Un campo de dirección dentro del mensaje o paquete especifica a quién se dirige y por lo tanto, quién debe procesarlo.



3.5 Redes de Difusión

#### REDES PUNTO A PUNTO (POINT TO POINT).

Consisten en muchas conexiones entre pares individuales de máquinas. Para ir del origen al destino es posible que el paquete tenga que pasar por máquinas intermedias y que tenga que viajar por varias rutas posibles y de diferente longitud, por lo que los algoritmos de ruteo desempeñan un papel importante en este tipo de redes.

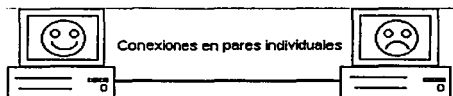


Fig. 3.6 Redes Punto a Punto

En el caso de Redes Punto a Punto se puede considerar el ejemplo más común que son las redes en base a la conmutación de circuitos, como lo son las redes telefónicas públicas. Como regla general, las redes pequeñas geográficamente localizadas tienden a utilizar la difusión y las redes más grandes suelen ser punto a punto.

La transmisión de datos en las LAN cae dentro de tres clasificaciones: unidifusión, multidifusión y difusión. En cada tipo de transmisión se envía un solo paquete a uno o más nodos.

#### TRANSMISIONES UNIDIFUSIÓN.

Se envía un solo paquete desde el origen a un destino de la red. Primero, el nodo origen direcciona el paquete utilizando la dirección del nodo de destino. Luego el paquete es enviado a la red y finalmente, la red transfiere el paquete a su destino.

**TRANSMISIONES MULTIDIFUSIÓN.**

Constan de un solo paquete de datos que se copia y envía a un subconjunto específico de nodos en la red. Primero, el nodo origen direcciona el paquete utilizando una dirección de multidifusión. Luego, el paquete es enviado a través de la red, la cual genera copias del paquete y envía estas copias a cada uno de los nodos que se indican en la dirección de multidifusión.

**TRANSMISIONES DIFUSIÓN.**

Constan de un solo paquete de datos que se copia y envía a todos los nodos de la red. En este tipo de transmisiones, el nodo origen dirige el paquete utilizando la dirección de difusión. El paquete es, luego, enviado a través de la red, la cual hace copias del paquete y las envía a cada uno de los nodos de la red.

Por otro lado, un enlace Punto a Punto proporciona una sola trayectoria de comunicaciones WAN preestablecida desde las instalaciones del cliente, a través de una red de transporte como una compañía telefónica, hasta una red remota. A los enlaces Punto a Punto también se les conoce como Líneas Privadas, ya que su trayectoria establecida es permanente y fija para cada red remota a la que se llegue a través de las facilidades de larga distancia. La compañía de larga distancia reserva varios enlaces punto a punto para uso exclusivo del cliente. Estos enlaces proporcionan dos tipos de transmisiones: *transmisiones de datagramas* (que están compuestas de tramas direccionadas de manera individual) y *transmisiones de ráfagas de datos* (que están compuestas de una ráfaga de datos para la que la verificación de direcciones se presenta sólo una vez).

**Modelos de Interconexión.****CONNECTION ORIENTED**

Los protocolos Orientados a Conexión establecen la ruta o conexión entre dos nodos (como una llamada telefónica), basados en inicio de llamada (Call setup), intercambio de conexión de datos (Data Exchange) y finalización de llamada (Call teardown).

Durante el proceso de inicio de llamada, los nodos identifican la conexión, contactan el dispositivo remoto con el que se desean comunicar y establecen un circuito virtual entre ellos. Se necesitara de un reconocimiento y una conexión exitosa.

En la siguiente fase, los datos serán intercambiados entre los nodos, en este periodo de tiempo los dos puntos finales que realizan la conexión se enviaran mensajes que aseguren la conexión. Una vez finalizado el intercambio de datos, la llamada será desconectada. TCP es un protocolo de capa 4 que trabaja con este modelo.

**CONNECTION LESS**

Los protocolos No Orientados a Conexión no establecen una ruta o conexión entre dos nodos antes de intercambiar información. En este caso, cada PDU (Protocol Data Unit) en forma individual es transmitido con la dirección del dispositivo destino en el header. Cada PDU transmitido puede viajar a través de rutas diferentes.

Este concepto es similar al servicio postal. Nosotros colocamos la dirección del destinatario en el sobre pero no sabemos si la carta llegará a su destino. Lo único que nos asegura esto es la dirección.

Existen algunos puntos importantes a considerar: No existe una retroalimentación que indique si el PDU llegó al destinatario. Cualquier retroalimentación será el resultado de una transacción independiente. IP es un protocolo de capa de red que trabaja con este modelo.

#### Métodos de Acceso

Los métodos de acceso se refieren a las reglas que deben seguir las estaciones de trabajo para acceder al medio y transmitir su información en forma ordenada, evitando colisiones con la consecuente pérdida de datos; además permiten el direccionamiento de la comunicación entre estaciones. Los métodos de acceso más utilizados en México son:

#### ACCESO MÚLTIPLE CON SENSIBILIDAD DE PORTADORA, CON DETECCIÓN DE COLISIÓN (CSMA/CD).

En este método la estación de trabajo sensa el medio antes de realizar una transmisión; si el medio está ocupado espera un tiempo determinado antes de volver a sensar, cuando detecta que ninguna estación está transmitiendo comienza su envío. Existe la posibilidad de que dos estaciones transmitan al mismo tiempo por hacer la detección simultáneamente, por lo tanto habrá una colisión y cuando esto ocurre ambas máquinas vuelven a esperar un tiempo aleatorio para iniciar el proceso. Se utiliza principalmente en redes con topología bus.

#### ACCESO MÚLTIPLE CON SENSIBILIDAD DE PORTADORA EVITANDO COLISIONES (CSMA/CA).

Es una variante del CSMA/CD en el cual la característica principal es evitar las colisiones y no sólo detectarlas.

#### TOKEN PASSING

Se basa en el envío de paquetes de información que contienen tanto la dirección del destino como la información a transmitir. Una vez liberada la información, el paquete está libre y disponible para que otra estación pueda utilizarlo (ver Fig. 3.7). El paquete viaja en una dirección definida por lo que no existen problemas por colisión y permite a todos los usuarios la posibilidad de acceder a la red con más facilidad.

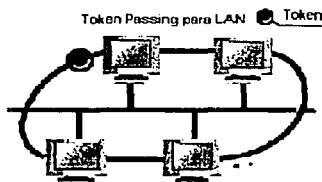


Fig. 3.7 Red para Token Passing

### III.3 Redes por Escala o Cobertura

De acuerdo a su cobertura geográfica las redes se pueden clasificar en LAN, MAN y WAN.

#### RED DE ÁREA LOCAL (LAN, LOCAL AREA NETWORK).

Proveen una comunicación de alta velocidad (10 a 100 Mbps) y corta distancia (de algunos metros a pocos km.) entre dispositivos inteligentes como computadoras personales, que permiten a los usuarios intercambio de archivos o mensajes, así como también compartir el uso de dispositivos como impresoras, plotters, servidores de archivos o de comunicaciones.

#### RED DE ÁREA METROPOLITANA (MAN, METROPOLITAN AREA NETWORK).

Las MAN se encuentran entre las LAN y WAN, con cobertura que comprende desde unos km hasta cientos de km, y una velocidad de transmisión de unos cuantos kbps a Gbps, sirve como el *backbone* que interconecta varias LAN distribuidas o puede proveer acceso a la red metropolitana o a una red pública de cobertura amplia.

#### RED DE ÁREA AMPLIA WAN (WIDE AREA NETWORK).

Son redes que permiten la comunicación entre un amplio grupo de usuarios separados geográficamente. Las WAN han evolucionado y actualmente los dispositivos conectados a éstas redes pueden ser terminales inteligentes, computadoras personales, estaciones de trabajo e incluso LAN.

#### RED ENTERPRISE.

Es la red de computadoras que resulta de interconectar las distintas redes existentes a lo largo de una organización, diseñada para cubrir todas sus necesidades. Su objetivo es facilitar la computación empresarial, en la que los usuarios a través de una organización, sean capaces de comunicarse entre sí y acceder datos, servicios de procesamiento, aplicaciones y otros recursos, sin importar dónde están localizados. El reto es proveer a la organización con facilidades de conectividad que cubran las necesidades de la computación empresarial a un costo razonable. La compatibilidad es un factor clave en la provisión de conectividad entre todos los usuarios y recursos en la red empresarial.

### III.4 Redes de Computadora de Área Local (LAN)

Las Redes de Área Local, son redes de propiedad privada dentro de un sólo edificio o campus, se utilizan ampliamente para conectar computadoras personales y estaciones de trabajo en oficinas de compañías y fábricas con el objeto de compartir recursos. Las LAN se distinguen de otro tipo de redes por tres características: tamaño, tecnología de transmisión y topologías.

Las LAN están limitadas en tamaño, lo cual significa que sus tiempos de retransmisión están limitados y son conocidos y por lo tanto pueden ser controlados en base a diseños adecuados de la red. A menudo usan una tecnología de transmisión que consiste en un cable sencillo y compartido, al cual están conectadas todas las máquinas con sistemas de difusión (broadcasting).

### Elementos de una LAN

En este tipo de redes existen elementos de hardware y software entre los que destacan: servidor, estaciones de trabajo, sistema operativo, protocolos de comunicación y tarjetas de interface de red.

El servidor es el elemento principal de procesamiento, contiene el sistema operativo de red y se encarga de administrar todos los procesos dentro de ella; además controla el acceso a los recursos comunes como son las impresoras y las unidades de almacenamiento.

Las estaciones de trabajo (en ocasiones llamadas nodos), pueden ser computadoras personales o cualquier terminal conectada a la red. De esta manera trabaja con sus propios programas o aprovecha las aplicaciones existentes en el servidor.

El sistema operativo de red es el programa que permite el control de la red y reside en el servidor, por ejemplo NetWare™, LAN Manager™, OSD/2™, LANtastic y Appletalk™.

Los protocolos de comunicación son un conjunto de normas que regulan la transmisión y recepción de datos dentro de la red, el modelo OSI es la base para entender los protocolos utilizados.

La tarjeta de interface de red proporciona la conectividad de la terminal o usuario de la red física, ya que maneja los protocolos de comunicación de cada topología específica.

### Topologías de LAN

Las topologías definen la forma de organización de los dispositivos de la red, existen cuatro topologías comunes de LAN: bus, anillo, estrella y árbol. Éstas topologías son arquitecturas lógicas, sin embargo, los dispositivos en realidad no necesitan estar físicamente ubicados de acuerdo con estas configuraciones; es decir, las topologías lógicas en bus y anillo, por lo común están dispuestas como una estrella.

Una topología en bus es una arquitectura lineal de LAN en la que los envíos de las diferentes estaciones de la red se propagan a todo lo largo del medio de transmisión y son recibidas por todas las estaciones. De las implantaciones de LAN más utilizadas podemos mencionar Ethernet/IEEE 802.3.

Una topología en anillo es una arquitectura de LAN que consta de una serie de dispositivos conectados uno con otro por medio de enlaces de transmisión unidireccionales para formar un solo lazo cerrado; ejemplos de esto son Token Ring/IEEE 802.5 y FDDI.

Una topología en estrella es una arquitectura de LAN en la que los puntos extremos de la red se conectan hacia un concentrador (hub) central común, o switch, por medio de enlaces dedicados. Las topologías en bus y anillo lógico, a menudo se implantan físicamente en una topología en estrella.

Una topología en árbol es una arquitectura de LAN casi idéntica a la topología en bus excepto que las ramas pueden tener múltiples nodos en este caso.

### Señalización en LAN

Dentro de una Red de Área Local es importante considerar la manera en la cual son codificados los datos, así como el espectro de frecuencias utilizado en el medio de transmisión, el cual se define como señalización. Básicamente se consideran dos tipos: broadband y baseband.

#### SEÑALIZACIÓN BROADBAND.

En este tipo de señalización el medio se divide en frecuencias para formar dos o más canales para la transmisión, emplea la tecnología analógica en donde un módem establece una frecuencia portadora sobre el medio de transmisión, para ser modificada por alguno de los métodos de modulación (Modulación por Amplitud, Frecuencia o Fase); sin embargo, el método de modulación más empleado en broadband es FSK (Frequency Shift Keying), en el cual se generan dos frecuencias, una para representar un "0" y otra para representar un "1" binarios.

#### SEÑALIZACIÓN BASEBAND.

En este tipo de señalización solamente se transmite una señal sobre el medio a un mismo tiempo. A diferencia de la señalización broadband, baseband utiliza codificación digital para la transmisión de datos; dos de los métodos comúnmente utilizados para baseband son el Unipolar con retorno a cero y el Manchester.

El primer método es sencillo, se basa en la representación de un "1" binario cuando se presenta un nivel de voltaje positivo y un "0" por la ausencia de voltaje. Tiene el inconveniente de saber donde inicia y donde termina un bit, para evitarlo sería necesario utilizar circuitos de sincronización lo cual resulta muy caro.

El otro método es el Manchester, en el cual se produce una transición en la mitad de cada bit, siendo de +V a -V si el bit es un "0" y al contrario si es un "1".

#### Dispositivos de LAN

Entre los dispositivos de uso más común en las LAN se encuentran:

- Repetidores
- Concentradores
- Extendedores de LAN
- Puentes
- Switch de LAN
- Ruteadores

Cada uno de los dispositivos anteriores se describirá en el siguiente capítulo.

### *III.5 Principales características de las Redes LAN*

#### VENTAJAS

- Alta velocidad de transmisión y baja cantidad de errores.
- Bajo costo.



- Alta confiabilidad e integridad.
- Flexibilidad de instalación.
- Expansibilidad.
- Adaptabilidad de la aplicación.
- Estandarización de interfaces.
- Recursos a compartir.

#### DESVENTAJAS

- Numero limitado de estaciones de trabajo conectadas físicamente.
- Rendimiento de la red.

### III.6 Topologías

Una topología es una configuración física de la red, es la forma o la conectividad física de la red, topología es un concepto geométrico.

Cuando se plantea una topología se deben considerar tres objetivos principales:

- Proporcionar máxima fiabilidad que garantice la correcta recepción de todo el tráfico.
- Encaminar tráfico entre transmisor y receptor a través del camino más económico y confiable.

- Proporcionar tiempo de respuesta óptimo.

Otros aspectos

- Minimizar la longitud real para evitarnos componentes intermedios.
- Proporcionar canal más económico para cada actividad.
- Especial cuidado en tiempo respuesta y un caudal eficaz (ancho de banda) lo mas elevado posible.

#### Tipos de Topología

##### TOPOLOGÍA DE BUS

En esta topología las estaciones comparten una misma línea de comunicación (medio). Cuando una estación quiere transmitir, simplemente envía sus tramas al bus (medio de comunicación). Cuando una señal atraviesa el bus (normalmente un cable coaxial), todas y cada una de las estaciones escuchan la señal que lleva consigo una designación de dirección.

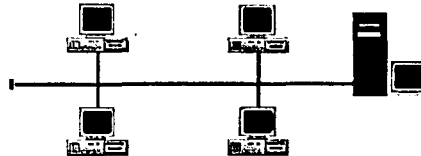


Fig. 3.8 Topología de Bus

Los sistemas de bus, como Ethernet o la mayoría de los sistemas de banda ancha, emplean un cable bidireccional con trayectorias de avance y regreso sobre el mismo medio, o bien emplean un sistema de cable doble o dual para lograr la bidireccionalidad.

**CARACTERÍSTICAS:**

- Frecuente en LAN.
- Fácil control de flujo de la red.
- Una estación difunde información a todas las demás.

**DESVENTAJAS:**

- Como hay un solo canal, si este falla, falla toda la red.
- Casi imposible aislar averías.

**TOPOLOGÍA DE ÁRBOL**

La topología en árbol es una generalización de la topología en bus. Esta topología comienza en un punto denominado cabezal o raíz (headend). Uno ó más cables pueden salir de este punto y cada uno de ellos puede tener ramificaciones en cualquier otro punto. Una ramificación puede volver a ramificarse. En una topología en árbol no se deben formar ciclos.

Una red como ésta representa una red completamente distribuida en la que computadoras alimentan de información a otras computadoras, que a su vez alimentan a otras. Las computadoras que se utilizan como dispositivos remotos pueden tener recursos de procesamientos independientes y recurrir a los recursos en niveles superiores o inferiores conforme se requiera.

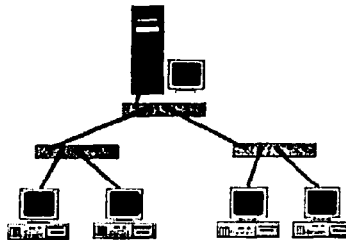


Fig. 3.9 Topología de Árbol

**CARACTERÍSTICAS:**

- El software que la opera es simple y fácil.
- La estación de trabajo cabezal de arriba es la que controla, maneja errores y tareas de control.

**DESVENTAJAS:**

- Fácil que se presenten cuellos de botella.
- Saturaciones, problemas con la fiabilidad.

**TOPOLOGÍA DE ESTRELLA**

En la topología en estrella, cada estación tiene una conexión directa a un acoplador (conmutador) central. Una manera de construir esta topología es con conmutadores telefónicos que usan la técnica de conmutación de circuitos.

Otra forma de esta topología es una estación que tiene dos conexiones directas al acoplador de la estrella (nodo central), una de entrada y otra de salida (la cual lógicamente opera como un bus). Cuando una transmisión llega al nodo central, este la retransmite por todas las líneas de salida.

Según su función, los acopladores se catalogan en:

*Acoplador pasivo.* Cualquier transmisión en una línea de entrada al acoplador es físicamente trasladada a todas las líneas de salida.

*Acoplador activo.* Existe una lógica digital en el acoplador que lo hace actuar como repetidor. Si llegan bits en cualquier línea de entrada, son automáticamente regenerados y repetidos en todas las líneas de salida. Si llegan simultáneamente varias señales de entrada, una señal de colisión es transmitida en todas las líneas de salida.

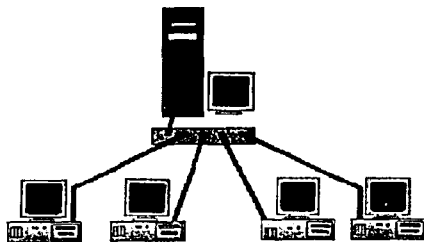


Fig. 3.10 Acoplador Pasivo

**CARACTERÍSTICAS:**

- ✓ Fácil de controlar, software no complicado y flujo de tráfico sencillo.
- ✓ Todo el flujo está en el nodo central que controla a todos.
- ✓ El nodo central encamina el tráfico, localiza averías y las aísla fácilmente.

**DESVENTAJAS:**

- ✓ Hay saturaciones y problemas si se avería el nodo central.

**TOPOLOGÍA DE ANILLO**

En esta topología la red consiste en un conjunto de repetidores unidos por líneas de comunicación punto a punto, que forman un ciclo cerrado. Cada repetidor participa en dos enlaces, recibe datos de uno y los transmite al otro; su capacidad de almacenamiento (si tiene), es de sólo unos cuantos bits y la velocidad de recepción y de transmisión es igual en todos los repetidores.

Los enlaces (líneas de comunicación) son simplex, por lo tanto la información fluye en un solo sentido en el anillo. Las estaciones se conectan a la red por medio de los repetidores. Una red con topología de anillo se organiza conectando nodos de la red en un ciclo cerrado con cada nodo enlazado a los nodos contiguos a la derecha y a la izquierda. La ventaja de esta red es que se puede operar a grandes velocidades, y los mecanismos para evitar colisiones son sencillos. Algunas veces, estas redes utilizan esquemas de transmisión de señales para determinar que nodo puede tener acceso al sistema de comunicaciones.

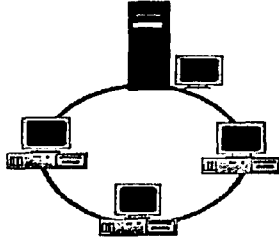


Fig. 3.11 Topología de Anillo

#### CARACTERÍSTICAS:

- Los datos fluyen en una sola dirección.
- Cada estación recibe los datos y la retransmite al siguiente equipo del anillo.
- Atractivo por lo raro del embotellamiento.
- Poner en marcha una topología de anillo es sencillo.
- Cada componente recibe/envía paquete transmitido.

#### DESVENTAJAS:

- Como están unidos, si falla un canal entre dos nodos, falla toda la red. (Se soluciona con canales de seguridad o conmutadores que redirigen los datos)

Adicionalmente, cuando se estudia la red desde el punto de vista puramente físico aparecen algunas de las siguientes topologías combinadas:

#### TOPOLOGÍA DE ANILLO EN ESTRELLA

Esta topología se utiliza con el fin de facilitar la administración de la red. Físicamente, la red es una estrella centralizada en un concentrador, mientras que a nivel lógico, la red es un anillo.

#### TOPOLOGÍA DE BUS EN ESTRELLA

El fin es igual a la topología anterior. En este caso la red es un bus que se cablea físicamente como una estrella por medio de concentradores.

#### TOPOLOGÍA DE ESTRELLA JERÁRQUICA

Esta estructura de cableado se utiliza en la mayor parte de las redes locales actuales, por medio de concentradores dispuestos en cascada para formar una red de estrella jerárquica: el hub

reparte la señal a los diferentes dispositivos conectados. Su ventaja es que hay más control en la administración. Su desventaja es que si el hub falla, falla toda la red.

### *III.7 Redes de Área Amplia (WAN)*

Una WAN constituye un sistema de comunicación que interconecta sistemas de computadoras geográficamente remotos. Enlaza las computadoras situadas fuera de las propiedades de una organización (edificios o campus) y atraviesa áreas públicas que están reguladas por autoridades locales, nacionales e internacionales. Generalmente, el enlace entre lugares remotos se realiza a través de la red pública de teléfono, pero una organización podría crear sus propios enlaces WAN mediante satélites, microondas u otras tecnologías de comunicación. Una WAN es una red con proporciones potencialmente globales. Si se emplean facilidades públicas, una WAN involucrará compañías de telecomunicaciones para el intercambio local (LECs, Local Exchange Carriers), para el intercambio de larga distancia (IXCs, Interexchange Carriers) y para lugares remotos.

#### **Circuitos Virtuales WAN**

Un circuito virtual es un circuito lógico creado para asegurar una comunicación confiable entre dos dispositivos de red. Existen dos tipos de circuitos virtuales: SVC (Circuitos Virtuales Conmutados) y PVC (Circuitos Virtuales Permanentes).

#### **SVC**

Son circuitos virtuales que se establecen dinámicamente por demanda y se terminan al finalizar la transmisión. La comunicación a través de un SVC tiene tres fases:

*Establecimiento del circuito.* Implica la creación de un circuito virtual entre los dispositivos origen y destino.

*Transferencia de datos.* Implica la transmisión de datos entre los dispositivos a través del circuito virtual.

*Terminación del circuito.* Implica la desconexión del circuito virtual entre los dispositivos de origen y de destino.

Los Circuitos Virtuales Conmutados se utilizan en situaciones donde la transmisión de datos entre los dispositivos es esporádica, en gran medida porque con los SVC se incrementa el ancho de banda utilizado, debido a las fases de establecimiento y terminación del circuito, pero disminuyen los costos asociados con la disponibilidad constante del circuito virtual.

#### **PVC**

Es un circuito virtual que se establece de manera permanente y consta de un solo modo: transferencia de datos. Los PVC se utilizan en situaciones donde la transferencia de datos entre los dispositivos es constante. Con los PVC disminuye el uso del ancho de banda asociado con el establecimiento y terminación de circuitos virtuales, pero se incrementan los costos debido a la constante disponibilidad del circuito virtual.

### Servicios de Marcado de WAN

Estos servicios ofrecen métodos económicos para llevar a cabo la conectividad a través de las WAN. Las dos implementaciones más comunes de los servicios de marcado son el DDR (Ruteo de Marcación por Demanda) y el Respaldo de Marcación.

#### DDR

Es una técnica a través de la cual un ruteador puede iniciar y terminar, de manera dinámica, una sesión de conmutación de circuitos a medida que las estaciones terminales de transmisión lo requieran. Se configura un ruteador para que considere cierto tráfico interesante (como el tráfico de un protocolo particular) y el resto del tráfico no interesante. Cuando el ruteador recibe el tráfico interesante destinado a la red remota, se establece un circuito y se transmite el tráfico de manera normal. Si el ruteador recibe tráfico no interesante, y ya está establecido un circuito en ese momento, ese tráfico también se transmite de manera normal. El ruteador maneja un temporizador que se reinicializa solamente cuando se recibe tráfico interesante. Sin embargo, el circuito se termina si el ruteador recibe tráfico no interesante antes de que el temporizador expire. De la misma manera, si se recibe tráfico no interesante y no hay ningún circuito, el ruteador elimina el tráfico. En el momento en el que el ruteador reciba tráfico interesante, iniciará un nuevo circuito. El ruteo DDR se puede utilizar para reemplazar enlaces punto a punto y servicios WAN de multiacceso conmutado.

#### RESPALDO DE MARCACIÓN

Es un servicio que activa una línea serial de respaldo bajo determinadas condiciones. La línea serial secundaria puede actuar como un enlace de respaldo que se utiliza cuando el enlace principal falla, o como una fuente que proporciona ancho de banda adicional cuando la carga en el enlace principal alcanza un cierto umbral. El respaldo de marcación proporciona protección contra la degradación del desempeño y el tiempo fuera de servicio de una WAN.

#### Dispositivos WAN

Las WAN utilizan un gran diversidad de dispositivos específicos para sus ambientes entre los cuales destacan: switch, servidores de acceso, módems, CSU/DSU (Unidad de Servicio de Canal/Unidad de Servicio de Datos) y adaptadores de terminal ISDN de las WAN. Otros dispositivos que se utilizan en los ambientes WAN y que son exclusivos para las implementaciones de WAN son los ruteadores, los switch ATM y los multiplexores.

#### Topologías WAN

Existen diversas formas en las que podrían organizarse las redes, y la mayoría de las redes se encuentran en un constante estado de transición y desarrollo. Si la red de computadoras tiene sólo una ubicación central o computadora anfitriona que realiza todas las tareas de procesamiento de datos desde uno o más lugares distantes o remotos, se trata de una red centralizada.

Si hay computadoras distantes procesando trabajos para usuarios finales, y también una computadora ubicada en un sitio central (es decir, opcional), entonces podemos tener los inicios de una red distribuida. Una red distribuida puede ser centralizada o dispersa; pero una red en la que no se realiza procesamiento distribuido sólo puede ser centralizada ya que todas las tareas de procesamientos de datos se efectúan en una computadora ubicada en un sitio central.

Es posible que un solo sistema de comunicaciones genere comunicaciones para dos o más redes de computadoras en operación concurrente. Las topologías de red describen la distribución física de la red. Una inter-red consta de LAN departamentales o de estaciones de trabajo que se interconectan con puentes o encaminadores. En un entorno local, tal como un edificio, frecuentemente se utiliza un cable soporte, pero para construir redes de área metropolitana o extensa se utilizan los servicios públicos, como los que ofrecen las compañías telefónicas. Las tres topologías principales en las WAN son:

#### RED SOPORTE.

Típicamente encontrada en entornos de oficina o campus, donde los departamentos en los edificios se interconectan a través de los cables soportes. Los puentes gobiernan el flujo de tráfico entre las subredes unidas y el soporte.

#### RED DE MALLA.

Los puentes se interconectan con otros puentes. La topología se puede configurar localmente, pero frecuentemente se encuentra en redes de área metropolitana o extensa que conectan oficinas remotas mediante enlaces de telecomunicaciones. Se utilizan los puentes para elegir el trayecto mejor y más eficiente de la fuente al destino a través de la malla. Los enlaces que fallan se evitan con el uso de otros trayectos de la malla.

#### REDES CENTRALIZADAS (ESTRELLA).

Una red centralizada es aquella en la cual las operaciones de cómputo primarias se realizan en un solo lugar, donde todas las estaciones distantes alimentan de información a la central. A menudo un sistema de este tipo es concebido como una red en estrella donde cada sitio remoto ingresa al sistema central vía una línea de comunicación, aunque los sistemas punto a punto y multipuntos clásicos eran también redes centralizadas. Sin embargo, en términos generales una red multipuntos no tenía recursos de procesamiento distribuido, aunque una red en estrella puede tener otras computadoras en el otro extremo de sus líneas de comunicaciones. La computadora que soporta una red de multipuntos tradicional podría haber sido enlazada a una red en estrella.

## Capítulo IV

### Dispositivos de Red



En este capítulo se describirán cada uno de los dispositivos de interconexión con la finalidad de conocer en qué capa del modelo OSI trabajan y cuáles de éstos son independientes a los protocolos utilizados.

En la actualidad existen diferentes arquitecturas de red, sin embargo, pese a que son compatibles en cierta forma con el modelo OSI no especifican el mismo tipo de capas y los protocolos que utilizan son diferentes. A este tipo de arquitecturas se les conoce como propietarias ya que están diseñadas considerando sólo los productos de un fabricante y no son compatibles con los de otros. Las arquitecturas de red propietarias más conocidas son:

- > SNA (System Network Architecture) de IBM
- > XNS (Xerox Network System)
- > DNA (Digital Network Architecture)

Para poder interconectar redes y hacerlas interoperables se han desarrollado diferentes tipos de dispositivos que cumplen funciones específicas y cuya complejidad dependerá básicamente de que tan semejantes sean las redes a conectar (en términos de estructuras de datos de tramas, paquetes, mensajes y protocolos).

A todo lo anterior se le conoce como Internetworking, el cual permite la conexión de redes separadas, física o lógicamente, ayuda a superar los ámbitos de operación y mejorar su rendimiento global.

También puede ser visto como una metodología que ayuda a estructurar una red de forma coherente, ya sea distribuyendo o centralizando la información de la manera más conveniente independientemente de su ubicación geográfica. El Internetworking se lleva a cabo mediante las Internetworking Unit (IWU) que comprenden una gran variedad de dispositivos entre los que se encuentran: repetidores, hubs, puentes, conmutadores, rutadores, gateway, servidores Proxy.



*IV.1 Repetidores (Repeaters)*

Trabajan en la capa 1 del modelo OSI. La finalidad de este dispositivo es incrementar el tamaño físico de la red, regenerando las señales para superar los efectos de la atenuación e interferencias del medio de transmisión, es decir, incrementar la potencia de la señal de transmisión y limpiar la misma del ruido externo. Con un repetidor, la longitud del cable puede ser incrementado, así como también el número de estaciones. Es necesario verificar el número máximo de repetidores que pueden ser conectados en un mismo segmento en las especificaciones del mismo. Los repetidores no son inteligentes.

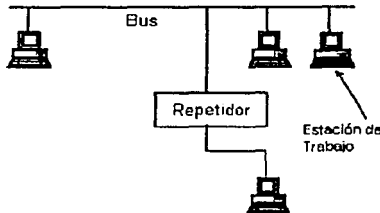


Fig. 4.1 Ejemplo de ubicación de un Repetidor

*IV.2 Concentradores (Hubs)*

Son dispositivos que trabajan en la capa 1 del modelo OSI. Un hub simple es un repetidor multipuerto. El repetidor únicamente regenera la señal, el hub además monitorea el segmento para verificar problemas de los equipos. En caso de que el hub detecte un problema en alguno de sus puertos puede desconectar éste de la red; de esta forma el hub ayuda a tener una administración sencilla de la red. Además un hub permite la centralización de las topologías de red, actuando como puntos de dispersión o centros de alambrado que cuentan con una inteligencia de enrutamiento.

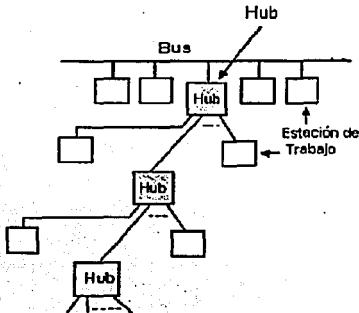


Fig. 4.2 Ejemplo de ubicación de un Hub

Las conexiones hubs a menudo se denominan como conexiones de medios compartidos, ya que se comparte el total disponible de ancho de banda por todos los usuarios conectados, que a diferencia de los computadores permiten a cada equipo conectado a la red tener su propio ancho de banda.

### IV.3 Puentes (Bridges)

Los puentes (como los llamaremos de aquí en adelante) son dispositivos que trabajan en la capa 2 del modelo OSI. Ejecutan funciones de retraso en el nivel MAC<sup>6</sup> para conectar redes homogéneas. Su modo de funcionamiento es similar al de un filtro de direcciones, capturando las tramas que tienen como destino otro segmento y dejando el resto. Son rápidos, transparentes, dependientes de la tecnología e independientes de los niveles superiores de protocolo permitiendo el diseño flexible de redes.

Se dice que un puente segmenta la red, lo cual quiere decir que cada lado del puente puede ocupar el 100% del ancho de banda sin compartirlo. Suelen emplearse para reducir la cantidad de tráfico de red de un segmento de red, mediante la división de un solo segmento de red en dos segmentos y conectándolos por medio de un puente se reduce el tráfico general en la red. Los puentes pueden llegar a ser "cuellos de botella" si no están bien colocados en la red.

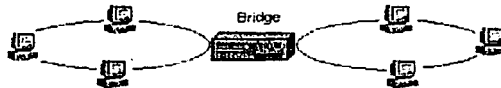


Fig. 4.3 Ejemplo de ubicación de un Puente (Bridge)

### IV.4 Conmutador (Switch)

Este dispositivo opera en la capa 2 del modelo OSI. Internamente un conmutador tiene la posibilidad de incrementar el ancho de banda en cualquiera de los puertos que lo forman. Se denomina puente multipuerto, así como el hub se denomina repetidor multipuerto. La diferencia entre el hub y el conmutador es que éstos últimos toman decisiones basándose en las direcciones MAC y los hubs no toman ninguna decisión. El propósito del conmutador es concentrar la conectividad, haciendo que la transmisión de datos sea más eficiente, básicamente un conmutador es un administrador inteligente del ancho de banda.

Otras de las características que presentan son:

- ✓ Reducción de Colisiones
- ✓ Facilitan el control de la Red
- ✓ Habilitan la migración costo-efectivo de tecnologías de alta velocidad

<sup>6</sup> Es una subcapa especial de la capa de enlace de datos que se encarga de controlar el acceso al canal compartido, como se definió en el capítulo I.

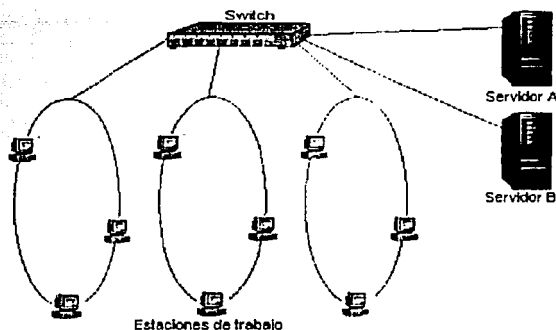


Fig. 4.4 Ejemplo de ubicación de un Conmutador (Switch)

### IV.5 Ruteador

Opera en la capa 3 del modelo OSI. El ruteador es un dispositivo diseñado para segmentar la red. Puede proporcionar seguridad, control, servicio de firewall y un acceso a una WAN (por ejemplo con ISDN, FrameRelay, ATM, etc). Al funcionar en una capa mayor que la del conmutador, el ruteador distingue entre los diferentes protocolos de red, tales como IP, IPX<sup>7</sup>, AppleTalk<sup>8</sup> o DECnet<sup>9</sup>. Esto le permite hacer una decisión más inteligente que el conmutador al reenviar los paquetes. Permitiendo también unir redes que funcionan con protocolos diferentes.

El ruteador realiza funciones básicas:

➤ Es responsable de crear y mantener tablas de ruteo para cada capa del protocolo de red, estas tablas son creadas de forma estática o bien dinámica. De esta manera el ruteador extrae de la capa de red la dirección destino y realiza una decisión de envío basado en el contenido de la especificación del protocolo en la tabla de ruteo.

➤ Dispone de mecanismos para el control de flujo. La congestión es algo común cuando las redes de diferente velocidad están interconectadas, pues la más rápida excede la capacidad de la

<sup>7</sup> Internet Protocol Exchange es la implementación de Novell de Xerox Internet Datagram Protocol (IDP). Es un protocolo que provee direccionamiento y servicios de Internetworking a las estaciones de trabajo y servidores de NetWare.

<sup>8</sup> Es un protocolo multicapa que provee servicios de Internetworking, ruteo y transacciones como comparación de archivos, impresión y acceso a servidores. Este protocolo está incluido en el sistema operativo de la computadora Apple Macintosh desde su aparición.

<sup>9</sup> Digital Equipment Corporation desarrolló el protocolo DECNet para dar servicios de comunicación de alta velocidad entre equipos DEC entre redes locales y de área amplia, del set de protocolos destacan RP, NSP, LAT, STP y LAVC.

más lenta. Cuando esto ocurre y es detectado, el ruteador envía una señal a la estación fuente, indicando congestión e invitándole a reducir la velocidad de transmisión.

➤ La inteligencia de un ruteador permite seleccionar la mejor ruta, basándose sobre diversos factores, más que por la dirección MAC destino. La desventaja es que el proceso adicional de procesado de las cabeceras de los paquetes en el ruteador puede incrementar el tiempo de espera o reducir el rendimiento del ruteador cuando se compara con una simple arquitectura de conmutador.

El ruteador se debe usar cuando se necesita:

- Segmentar la red dentro de dominios individuales de broadcast.
- Suministrar un envío inteligente de paquetes.
- Soportar rutas redundantes en la red.
- Proporcionar seguridad a través de sofisticados filtros de paquetes, en ambientes LAN y

WAN.

➤ Redes jerárquicas que deleguen autoridad y puedan forzar el manejo local de regiones separadas de redes internas.

➤ Integrar diferentes tecnologías de enlace de datos, tales como Ethernet, Fast Ethernet, Token Ring, FDDI y ATM.

#### Las Bases del Enrutamiento

En la mayoría de los casos un host determina que tiene que enviar un paquete a otro host. Habiendo adquirido una dirección física de un ruteador, el host origen envía un paquete direccionado hacia una dirección física MAC de un ruteador, pero también la dirección del protocolo a usar en el host destino.

Examinando la dirección de destino del paquete, el ruteador determina si puede o no enviar el paquete al siguiente punto de conmutación o salto (hop), esto mediante la comparación de la dirección obtenida con las direcciones contenidas en una tabla de enrutamiento. Si el ruteador no sabe como reenviar el paquete simplemente lo desecha, si lo sabe y tiene una dirección de salida, cambia la dirección física del paquete por la del siguiente hop y transmite el paquete. Es posible que el siguiente hop no sea el último para llegar al otro host, por lo tanto la dirección física del destino en el paquete irá cambiando conforme se vaya adentrando en la red y pasando de ruteador a ruteador hasta llegar al final de su trayectoria.

#### Proceso de ruteamiento (Métodos de Ruteo).

Las bases del enrutamiento requieren de varias definiciones como las siguientes:

*Mecanismo/Proceso de enrutamiento (Usando la tabla de ruteo).* Son las actividades por un nodo o host para determinar como se manejará un paquete en base a una dirección de red destino.

*Protocolo de enrutamiento (Crea la Tabla de ruteo).* Es el conjunto de reglas, en realidad el lenguaje, usadas entre ruteadores para compartir información de la red y tomar decisiones.

*Tabla de ruteo.* Es una tabla que contiene información acerca de los posibles destinos en base a direcciones de red específicas.

*Convergencia.* Ésta ocurre cuando todos los ruteadores usan una perspectiva consistente de topologías de red.

El proceso y tiempo requerido para la convergencia del ruteo varía en protocolos de ruteo.

Las tablas de ruteo sobre las que se basan las decisiones de ruteo pueden ser configuradas de dos modos:

*Estáticamente:* Definidas en el momento de la instalación y manipulables por los administradores de la red. Los ruteadores que las utilizan son eficientes, aunque obligan a un procedimiento de configuración largo y tedioso.

*Dinámicamente:* Utilizando algoritmos automáticos. Los ruteadores son más fáciles de configurar, pero pueden llegar a incrementar el "overhead" de la red por los continuos intercambios de información de control entre los ruteadores instalados.

#### Métodos de ruteo

El ruteador emplea tres métodos de ruteo para encontrar las rutas más óptimas a seguir para que exista comunicación entre puntos finales, estos métodos son:

##### SOURCE ROUTING.

En este método, la consideración más importante es que en el encabezado (header) se consideran únicamente los puertos de salida de cada ruteador, dicho encabezado se arma en la capa 3. Como es en la topología de tipo bus que se presenta dicho método no es necesario considerar los puertos de entrada puesto que todos oyen. La desventaja en este método es que consume mucha memoria ya que en el paquete se requiere espacio para cada puerto.

##### CIRCUITO VIRTUAL.

Se basa de acuerdo al modelo de interconexión Connection Oriented en el que se establece inicialmente una conexión lógica y posteriormente se envían los datos siguiendo la misma ruta durante la conexión. Se apoya en el parámetro VCI (Virtual Circuit Identifier), en este sentido es necesario que cada ruteador contenga una tabla con los siguientes datos:

Puerto In VCI	Puerto Out VCI
---------------	----------------

Cuando un dispositivo se desea comunicar tiene que conocer una etiqueta y un puerto de entrada para que posteriormente se mande a un puerto de salida con otra etiqueta VCI.

##### DATAGRAMS.

Trabaja de acuerdo al modelo de interconexión Connection Less, en donde la información es enviada por paquetes pudiendo seguir éstos diferentes rutas; en este caso cada ruteador tiene una tabla con un puerto y un destino, si un nodo A desea comunicarse con un nodo B se pone en el paquete la dirección de B conservándose ésta, cada que se llega a un ruteador se tiene que revisar la tabla de dicho ruteador para observar el puerto de salida de éste. La desventaja de este método es que si no existe el destino todos los ruteadores mandan información cada cierto tiempo.

#### Algoritmos de Ruteo (Protocolos de ruteo RP)

En general un RP esta compuesto de dos partes:

➤ La comunicación con sus ruteadores y host vecinos para investigar que estaciones están conectadas a que parte de la red.

➤ Después de recolectar esta información, filtrarla y correr un algoritmo para decidir cuales partes de esta información son usadas para cambiar o actualizar la tabla de enrutamiento.

Los algoritmos más usados en los actuales protocolos de ruteo son:

**PROTOCOLO POR VECTOR DISTANCIA (DISTANCE VECTOR)**

Es un método de ruteo usado por los ruteadores para actualizar la información de sus tablas de ruteo compartiendo ésta con otros ruteadores. Con esta información, un mapa de la red puede ser deducido. Las actualizaciones de la información entre los ruteadores son enviadas en forma periódica. Algunos ejemplos que usan este método son RIP, IGRP, EIGRP y EGP.

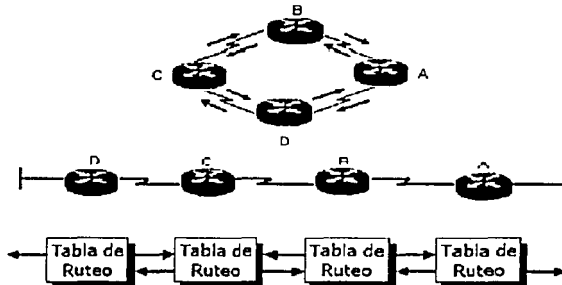


Fig. 4.5 Paso de copias periódicas de tablas de ruteo a ruteadores vecinos y acumulan vectores de distancia

**ALGORITMO DE ESTADO ENLACE (LINK STATE)**

Los protocolos que usan Link State se basan en notificar a otros ruteadores del estado de sus vecinos inmediatos. Con esta información, el mapa de la red puede ser deducido. Los mensajes son enviados a través de la red a todos los ruteadores. Algunos ejemplos de protocolos que se basan en este método son OSPF y (ISO) IS-IS.

#### IV.6 Pasarela (Gateway)

Tiene su funcionalidad desde la capa 4 hasta la capa 7 del modelo OSI. El gateway es un sistema de hardware o software que hace la función de un puente entre dos aplicaciones o redes incompatibles para que los datos puedan ser transferidos entre distintos ordenadores. Los gateway se utilizan normalmente con los correos electrónicos que circulan entre los sitios de Internet y las redes privadas, como America Online. Los gateway pueden analizar el contenido de los paquetes de los datos de aplicación. Los gateway son usados para varias funciones: Servicios Proxy, Traducción de direcciones, Puertas de Acceso, Seguridad.

En ocasiones se hace una separación entre los gateway de transporte los cuales están involucrados sólo en los mecanismos de transporte, por ejemplo: establecimiento de conexión y traducción de direcciones y los gateway de aplicación los cuales examinan los paquetes.

### *IV.7 Servidores Proxy*

Un Servidor Proxy hace algo en beneficio de alguien más. Esto es, puesto un requerimiento (necesidad) a algún servidor, este no es respondido por el servidor al que se solicitó sino por un agente intermedio, esto en un momento transparente para el usuario.

Los motivos por los cuales es conveniente tener un servidor proxy son: el Servidor puede responder más rápidamente, el usuario no conoce al verdadero servidor, por tal motivo el proxy puede buscar por él. Los ejemplos más conocidos son el Web-Proxy, el SMC-Proxy, entre otros, como el ARP-Proxy.

#### **WEB PROXY SERVER**

Es usado para tener una respuesta más rápida y mayor capacidad cuando se navega por páginas Web en Internet. Cuando una página Web es requerida varias veces por un usuario, en lugar de traerla siempre desde el sitio original, se recupera de la memoria caché del proxy.

#### **SMC-PROXY SERVER**

El centro de administración de servicios del servidor proxy se encarga de almacenar las grandes bases de datos para la autenticación y autorización de los usuarios que desean conectarse a redes de tipo corporativas a través de redes de acceso (RAN) por ejemplo, ni las redes corporativas ni el operador que proporciona el acceso tiene la intención de mantener tales bases de datos, de manera que se divide en varios SMC de acuerdo a la función que desempeñarán, de autorización o de autenticación.

De tal manera que cuando un usuario pide conectarse a una red a través de una red de acceso, será en realidad atendido primero por el SMC del operador que lo enrutará al SMC corporativo correspondiente a la red destino, el cual lo autorizará y autenticará para generar la conexión.

## Capítulo V

### Voz sobre IP (VoIP)



Este capítulo está dedicado a una nueva tecnología emergente en el mundo de las telecomunicaciones, la Voz sobre el Protocolo de Internet (VoIP).

#### V.1 VoIP

Su principal objetivo es asegurar la interoperabilidad entre equipos de diferentes fabricantes, fijando aspectos tales como la supresión de silencios, codificación de la voz y direccionamiento, así como también estableciendo nuevos elementos para permitir la conectividad con la infraestructura telefónica tradicional. Es conveniente resaltar que esta tecnología ha cobrado una importancia tremenda en los últimos años, generando grandes esfuerzos e inversiones que sin duda están revolucionando a las redes telefónicas, y sobre todo, los servicios y aplicaciones que éstas nos ofrecen.

Tradicionalmente los servicios de telefonía y de datos se han soportado por redes distintas basadas en tecnologías muy diferentes. Para el transporte del tráfico de voz se han empleado hasta el momento las redes telefónicas clásicas, basadas en las técnicas de conmutación de circuitos, especialmente adaptadas a las características del tráfico de voz: un tráfico que en sus inicios se representó mediante señales analógicas y más tarde fue transportado al mundo digital, aunque siempre caracterizado por un flujo constante de información.

Es esta característica del tráfico de voz la que ha hecho que se adapte bien a las redes de conmutación de circuitos, en las cuales se asignan recursos de comunicaciones, ancho de banda en los enlaces y capacidad de proceso en los nodos de la red. Por el contrario, el tráfico de datos se caracteriza en general por su falta de continuidad y su inseguridad.

Esta diferenciación entre el tráfico de voz y datos ha sido hasta el momento una constante, en las redes corporativas. Dentro de las empresas no sólo ha existido una distinción clara en las



tecnologías y equipo empleado en las redes tanto de datos como telefónicas, sino que su cometido y mantenimiento se ha llevado a cabo por diferentes personas.

No obstante, el desarrollo y maduración de las técnicas de transmisión de voz sobre redes de paquetes ha dado lugar a una gran tendencia hacia la integración del tráfico de voz en las redes de datos. Es muy común escuchar términos como "convergencia de redes" o "convergencia de voz y datos" para denominar a esta tendencia.

En este sentido, son muchos los retos que tiene que vencer o confrontar la introducción de la tecnología VoIP, sobre todo si tomamos en cuenta que viene a sustituir a otra tecnología con más de cien años de antigüedad y un nivel de madurez y fiabilidad muy alto, mismos que se analizarán más adelante.

## *V.2 Protocolos*

### **H.323**

Para llevar a cabo la transmisión multimedia como lo es la voz mediante una red que no garantiza QoS como lo es IP, es necesario emplear un modelo aceptable para dicha transmisión, se trata del H.323 un estándar que permite la interoperabilidad entre equipos de las mismas marcas.

"La primera recomendación H.323 v.1 se dio a conocer en octubre de 1996, dándole más peso hacia la comunicación en un entorno LAN, pero los experimentos con comunicaciones de voz sobre Internet se encontraban ya en camino. Estos intentos iniciales se basaron en métodos propietarios para el establecimiento de llamadas, compresión de la voz, localizando y alertando terminales, etc. Como VoIP empezó a ser más común la necesidad de estandarizar los métodos para proporcionar comunicaciones de voz sobre Internet empezó a surgir"<sup>10</sup>.

H.323 es un conjunto de recomendaciones de la UIT-T que define los componentes, protocolos y procedimientos necesarios para proporcionar comunicaciones multimedia (audio, video y datos) sobre redes IP, debido a su existencia y que cubre la mayor parte de las necesidades para la integración de la voz, se decidió que H.323 fuera la base de VoIP.

Esencialmente H.323 proporciona un método para habilitar la comunicación entre otros productos H.32X. Es hoy en día el protocolo con la mayor madurez y cuenta con amplio soporte de la industria. Además de los estándares de establecimiento de control de llamadas, H.323 abarca protocolos para audio, video y datos.

La VoIP/H.323 comprende a su vez una serie de estándares y se apoya en una serie de protocolos que cubren diversos aspectos de las comunicaciones.

---

<sup>10</sup> Tesis. Bahena Sierra Hector. *Integración de una red de Voz sobre IP (VoIP) para la empresa VIA NET. WORKS*. Facultad de Ingeniería. UNAM. 2001.

**DIRECCIONAMIENTO**

**RAS (Registration, Admission and Status).** Protocolo de comunicaciones que permite a una estación H.323 localizar otra estación H.323 a través del Gatekeeper. Administra el registro, admisión y estado.

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

**SEÑALIZACIÓN**

**H.231 Señalización inicial de llamada.** Administra el establecimiento y terminación de llamada.

**H.225 Control de llamada.** Proporciona control para el establecimiento de la llamada y con la señalización necesaria para establecer una conexión entre dos terminales H.323.

**H.245 Protocolo de control.** Intercambia mensajes de control de extremo a extremo que manejan el funcionamiento de la terminal H.323. Los mensajes de control llevan información relacionada a: intercambio de capacidades, apertura y cierre de canales lógicos para llevar flujos de información multimedia, mensajes de control de flujo y comandos generales.

**COMPRESIÓN DE VOZ**

- Requeridos: G.711 y G.723
- Opcionales: G.728, G.729 y G.722

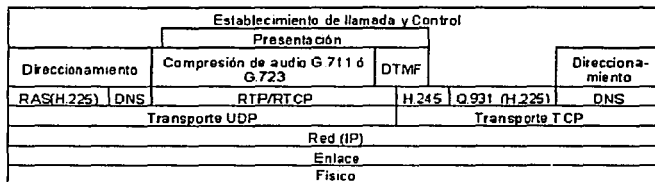
**TRANSMISIÓN DE VOZ**

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

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

**CONTROL DE LA TRANSMISIÓN**

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



Pila de Protocolos en VoIP

### Componentes de H.323

El estándar H.323 especifica cuatro diferentes componentes (terminales H.323, Gateway H.323, Gatekeeper H.323 y Unidades de Control Multipunto (MCU, Multipoint Control Units)) que cuando trabajan juntos permiten los servicios de comunicación multimedia punto a punto y punto-multipunto.

#### TERMINALES H.323

Proporcionan comunicaciones multimedia bidireccional en tiempo real. Es indispensable que soporten comunicación de voz y audio, opcionalmente pueden soportar comunicaciones de video o datos. Principalmente son teléfonos IP y computadoras personales. Una terminal H.323 cuenta con una interfase de red, un codec (codificador-decodificador) de audio y software H.323.

#### GATEWAY H.323

Es el componente que permite a las terminales que están dentro de una red H.323 comunicarse con usuarios fuera de la red que usen terminales no compatibles con H.323 tales como, teléfonos comunes, teléfonos ISDN, etc. En otras palabras permite interoperabilidad con otras redes de comunicaciones. Si solamente se requiere comunicación entre usuarios de una misma red H.323 no se necesita un Gateway.

#### GATEKEEPER H.323

Se considera el componente más importante, proporciona funciones de control de llamadas tales como, la conversión de direcciones y la administración del ancho de banda. Se encarga de realizar la función de control de llamada y la administración de políticas para el registro de terminales H.323. Toda terminal antes de realizar una llamada debe consultar con el Gatekeeper si ésta es posible, una vez obtenido el permiso el Gatekeeper es quien realiza la translación entre el identificador de usuario destino y la dirección IP equivalente. Una vez establecida la comunicación entre las terminales el Gatekeeper no necesita intervenir, con lo que la carga del sistema se reparte entre las terminales.

#### MCU

Proporcionan soporte para conferencias entre dos o más terminales, todas las terminales que participan en la conferencia establecen una conexión con la MCU, quien maneja los recursos de la conferencia y las negociaciones entre terminales para determinar el codec de audio o video a utilizar. Las MCU pueden o no manejar el flujo multimedia; cuentan con dos partes funcionales:

*Controlador Multipunto (MC, Multipoint Controller)*. Se requiere para todas las conferencias y realiza el control de las mismas para direccionar el flujo multimedia.

*Procesador Multipunto (MP, Multipoint Processor)*. Mezcla, conmuta y procesa los flujos multimedia, incluyendo alguno o todos de los flujos en la conferencia que pueden ser video, datos o audio.

#### SIP (Session Initiation Protocol, Protocolo de Inicio de Sesión)

Es un protocolo de control de señalización IETF de la capa de aplicación que se emplea para establecer, mantener y terminar sesiones multimedia. Las sesiones multimedia incluyen la telefonía por Internet, las conferencias y otras aplicaciones similares que proporcionan medios como audio, video y datos. SIP soporta sesiones unidifusión y multidifusión, así como llamadas

punto a punto y multipunto. Las funciones de SIP son independientes y por tal motivo no depende de protocolos como: RSVP, RTP (Real-Time Transport Protocol, Protocolo de Transporte en Tiempo Real), RTSP (Real-Time Streaming Protocol, Protocolo de Streaming en Tiempo Real), SAP (Session Announcement Protocol, Protocolo de Anuncio de Sesión), SDP (Session Description Protocol, Protocolo de Descripción de la Sesión). El estándar de señalización H.323 de la ITU-T difiere del protocolo SIP del IETF. SIP presume de tener algunas ventajas sobre H.323, tales como una configuración de la llamada más rápida y menos compleja, una implementación parecida a http con una arquitectura modular que contiene funciones que residen en protocolos separados. La implementación de SIP es "sin estado", lo que significa que los servidores no necesitan mantener el estado de la llamada.

Las comunicaciones se pueden establecer y terminar utilizando las cinco siguientes facetas de SIP:

- Localización de usuario
- Capacidad de usuario
- Disponibilidad de usuario
- Configuración de la llamada
- Manejo de la llamada

#### Visión General de SIP

Los dos componentes de un sistema SIP son los *agentes de usuario* y los *servidores de red*. Tanto la parte que llama como la que recibe la llamada se identifican con *direcciones SIP*; las partes necesitan localizar *servidores* y *usuarios*. Las *transacciones SIP* también se incluyen en lo que denominamos visión general de SIP.

*Agentes de Usuario*. Son aplicaciones cliente de sistema final que contienen un cliente usuario-agente (UAC) y un servidor usuario-agente (UAS), mejor conocidos como cliente y servidor, respectivamente. El Cliente inicia las peticiones SIP, mientras que el Servidor recibe las peticiones y devuelve las respuestas en nombre del usuario.

*Servidores de red*. Existen dos tipos de servidores de red SIP:

*Servidor Proxy*. Actúa en nombre de otros clientes, interpreta y puede reescribir cabeceras de peticiones antes de pasarlas a los demás servidores. Rescribir las cabeceras identifican al proxy como el iniciador de la petición y asegura que las respuestas sigan la misma ruta de regreso hasta el proxy en lugar de hasta el cliente.

*Servidor de redirección*. Acepta las peticiones SIP y envía una respuesta redirigida al cliente que contiene la dirección del siguiente servidor. Los servidores de redirección no aceptan llamadas ni tampoco procesan o reenvían peticiones de SIP.

*Direccionamiento*. Las direcciones SIP, también llamadas localizadores universales de recursos (URL) SIP, existen en la forma de usuarios @host. Similares a una dirección de correo electrónico, un URL SIP se identifica por usuario@host. La parte de usuario de la dirección puede ser un nombre de usuario o un número de teléfono, y la parte de host puede ser un nombre de dominio o

una dirección de red. Se puede identificar a un URL SIP de un usuario por su dirección de correo electrónico. A continuación se muestran dos ejemplos de direcciones URL SIP.

ciscopress@cisco.com  
4085262222@171.171.171.1

*Localización de un Servidor.* Un cliente puede enviar una petición SIP directamente a un servidor proxy configurando localmente, o bien a la dirección IP y puerto del correspondiente URL SIP. Enviar una petición SIP es relativamente fácil, ya que la aplicación de sistema final conoce al servidor proxy. Enviar una petición SIP de la segunda manera es algo más complicado, por las siguientes razones: el cliente debe determinar la dirección IP y el número de puerto del servidor al que va destinada la petición, si el número de puerto no está enumerado en el URL SIP es puerto predeterminado es 5060, el cliente consulta el servidor de sistema de denominación de dominio (DNS) para buscar la dirección IP del host. Si no encuentra ningún registro de dirección, el cliente es incapaz de localizar al servidor y no puede continuar con la petición.

*Transacciones SIP.* Una vez resulta la dirección, el cliente envía una o más peticiones SIP y recibe una o más respuestas desde el servidor especificado. Todas las peticiones y respuestas asociadas con esa actividad están consideradas como parte de una transacción SIP. Para una mayor simplicidad y coherencia, los campos de cabecera en todos los mensajes de petición coinciden con los campos de cabecera en todos los mensajes de respuesta.

*Localización de un usuario.* La acción y resultado de localizar a un usuario depende del tipo de servidor SIP que se esté empleando. Un servidor de redirección simplemente devuelve la lista completa de localizaciones y permite que el cliente localice directamente al usuario. Un servidor proxy puede probar las direcciones en paralelo hasta que la llamada tenga éxito.

*Mensajes SIP.* Existen dos tipos: Peticiones iniciadas por los clientes y respuestas devueltas desde los servidores. Cada mensaje contiene una cabecera que describe los detalles de la comunicación. SIP es un protocolo basado en texto con una sintaxis de mensajes y campos de cabecera idénticos al Protocolo de Transferencia de Hipertexto (http). Los mensajes SIP se envían sobre los protocolos TCP o UDP con múltiples mensajes transportados en una única conexión TCP o datagrama UDP.

*Cabeceras de Mensaje.* Se emplean para especificar la parte llamante, la parte llamada, la ruta y el tipo de mensaje de una llamada. Los cuatro grupos de cabecera de mensaje son los siguientes:

- Cabeceras Generales. Se aplica a las peticiones y a las respuestas.
- Cabeceras de Entidad. Define información sobre el tipo de cuerpo del mensaje y longitud.
- Cabeceras de Petición. Permite que el cliente incluya información de petición adicional.
- Cabeceras de Respuesta. Permite que el servidor incluya información de respuesta adicional.

CABECERAS SIP			
Cabeceras Generales	Cabeceras de entidad	Cabeceras de petición	Cabeceras de respuesta
Accept	Content-Encoding	Authorization	Allow
Accept-Encoding	Content-Length	Contact	Proxy-authenticate
Accept-Language	Content-Type	Hide	Retry-After
Call-ID		Max-Forwards	Server
Contact		Organization	Unsupported
CSeq		Priority	Warning
Date		Proxy-Authorization	WWW-Authenticate
Encryption		Proxy-Require	
Expires		Route	
From		Require	
Record-Route		Response-Key	
Timestamp		Subject	
To		User-Agent	
Via			

*Peticiones de mensaje.* La comunicación SIP presenta seis tipos de petición de mensajes, a las que se les conoce también con el nombre de métodos, permiten que los agentes de usuarios y servidores de red localicen, inviten y administren llamadas, los seis tipos de petición son:

1. Invite. Indica que el usuario o servicio es invitado a participar en una sesión. Incluye una descripción de sesión y, para llamadas de dos vías, la parte llamante indica el tipo de medio.

2. Ack. Corresponde a una petición Invite. Representa la confirmación final por parte del sistema final y concluye la transacción iniciada por el comando Invite.

3. Options. Este método permite consultar y reunir posibilidades de agentes de usuarios y servidores de red. Sin embargo esta petición no se emplea para establecer sesión.

4. Bye. Es utilizado por las partes que llaman y son solicitadas para liberar una llamada. Antes de liberar verdaderamente la llamada, el agente de usuario envía esta petición al servidor indicando el deseo de liberar la sesión.

5. Cancel. Permite que los agentes de usuario y servidores de red cancelen cualquier petición que esté en progreso. Esto no afecta a las peticiones terminadas en las que las respuestas finales ya fueron recibidas.

6. Register. Se emplea por los clientes para registrar información de localización con los servidores SIP.

*Respuestas de mensaje.* Están basadas en la recepción e interpretación de una petición correspondiente. Se envían como respuesta a una petición e indican si la llamada ha tenido éxito o ha fallado, incluido el estado del servidor.

#### MGCP (Media Gateway Control Protocol, Protocolo de Control de Gateway de Medio)

MGCP es un protocolo de control de dispositivos, donde un Gateway esclavo (MG, Media Gateway) es controlado por un maestro (MGC, Media Gateway Controller).

La primera versión de MGCP se basó en la fusión de SGCP e IPDC, por tal motivo en lo sucesivo nos concentraremos en las diferencias entre MGCP y SGCP. MGCP permite que los

Gateway de telefonía sean controlados por elementos externos de control de llamadas. Los Gateway de telefonía incluyen:

*Trunk Gateway (Gateway troncales).* La interfaz entre la red telefónica y la red VoIP.

*Voice over ATM Gateway (Gateway de Voz sobre ATM).* La interfaz entre la red telefónica y la red de modo de transferencia asíncrona (ATM, Asynchronous Transfer Mode).

*Residential Gateway (Gateway Residenciales).* Permite que el acceso telefónico analógico tradicional interactúe a través de la red VoIP.

*Business and Access Gateway (Gateway de empresa y de acceso).* Proporciona un intercambio privado de ramas (PBX, Private Branco eXchange) analógico o digital.

*Network Access Servers (Servidores de Acceso de Red).* La interfaz que proporciona el acceso a Internet a través de la PSTN y los módems.

*Circuit or Packet Switch (Switch de circuitos o de paquetes).* Ofrece acceso de control de llamadas a elementos externos de control de llamadas.

MGCP emplea el mismo modelo de conexión que SGCP, en donde lo más básico son los puntos finales y las conexiones. Los puntos finales pueden ser físicos o lógicos, y las conexiones pueden ser punto a punto o multipunto, sin embargo, MGCP permite que las conexiones se establezcan sobre varios tipos de redes portadoras de la siguiente manera:

*Redes IP.* Transmisión de audio sobre redes de protocolo para el control de la transmisión/Protocolo Internet (TCP/IP) empleando Real-Time Protocol (RTP) y User Datagram Protocol (UDP).

*Redes ATM.* Transmisión de audio sobre una red ATM utilizando la capa 2 de adaptación ATM (AAL2) u otra capa de aplicación.

*Conexiones Internas.*- La transmisión de paquetes a través del plano trasero TDM o bus del Gateway (como hairpinning , que tiene lugar cuando una llamada no es enviada dentro de la red de paquetes sino devuelta a la PSTN).

MGCP emplea SDP para abastecer a los Gateway con direcciones IP y perfiles UDP/RTP idénticos a los de SGCP. Sin embargo, MGCP utiliza SDP para dos tipos de medios: circuitos de audio y circuitos de acceso de datos. Asimismo, los mensajes MGCP son transmitidos a través de la red de paquetes sobre el protocolo UDP, aunque se pueden añadir datos a los mensajes. MGCP permite que varios mensajes sean enviados al mismo Gateway en un paquete UDP. Estos datos añadidos a los mensajes deberán procesarse como si fueran recibidos como varios mensajes simultáneos.

Si se termina una llamada multipunto y se necesita desconectar un determinado número de conexiones, el agente de llamadas puede enviar una petición DeleteConnection utilizando la totalidad del argumento para especificar todas las conexiones relacionadas con el punto final especificado.

### Paquetes de eventos.

Los eventos y señales de MGCP están agrupados en paquetes. Cada paquete soporta los típicos eventos y señales requeridos para un tipo determinado de punto final. Un paquete puede agrupar eventos y señales relacionados con un Gateway troncal y otro paquete puede agrupar eventos y señales relacionados con una línea de tipo de acceso analógico. El término nombre de evento hace referencia a eventos y señales contenidos en un paquete de eventos. El nombre de paquete y evento, separados por una barra inclinada ("/"), identifica el nombre del evento.

Como ya se mencionó anteriormente, cada paquete contiene eventos y señales específicos relacionados con el punto final. Para cada evento se requiere la siguiente información:

➤ Descripción del evento, señal de usuario generada y resultado de usuario observado.  
➤ Definir características del evento, como las frecuencias y amplitudes de las señales de audio.

➤ Duración del evento. Las señales son divididas en los siguientes tipos dependiendo del comportamiento y acción requeridos:

➔ On/Off (OO). Como resultado de un evento, estas señales se aplican hasta que son desactivadas.

➔ Time-Out (TO). Una vez que han sido aplicadas, estas señales permanecen hasta que son desactivadas o hasta que expira el tiempo sobre la base de un periodo de tiempo específico de señal.

➔ Brief (BR). La duración de la señal es corta y se detiene por sí misma.

MGCP tiene recomendaciones específicas por las que los paquetes de eventos deben ser implementados en determinados tipos de punto final.

A pesar de que este protocolo puede parecer complejo, se dice de éste que es sencillo, aunque muy potente, que será la base de las redes de voz basadas en paquetes durante los próximos años.

### MEGACO (H.248)

H.248 también conocido como protocolo MEGACO (Media Gateway Control) es el resultado de la cooperación entre la ITU y el IETF. Antes de lograr esta cooperación existían varios protocolos similares compitiendo entre sí, principalmente MGCP (la combinación de SGCP e IPDC) y MDCP. H.248 se considera un protocolo complementario a H.323 y SIP, un MGC controlará varios MG utilizando H.248, pero será capaz de comunicarse con otro MGC utilizando H.323 o SIP. Permitirá interconectar por primera vez de manera normalizada gateways de bajo costo con los sistemas de señalización de las redes de telefonía convencional.

Las implementaciones de gateway H.323 tendrán ahora una mayor escalabilidad porque la norma H.248 descompone la función gateway H.323 en subcomponentes funcionales y específica los protocolos utilizados por estos componentes para comunicar. Además de su alto grado de flexibilidad, la norma H.248 también incide en las redes con conmutación de circuitos existentes y hace que su aplicación sea rápida, fácil y rentable para los operadores de redes. Y como ahora, la norma H.248 permite que los gateways H.323 incluyan componentes suministrados por múltiples vendedores, distribuidos a través de múltiples plataformas físicas, se espera que los consumidores se beneficien de mejores ofertas de servicios y menores costos.



H.248 representa un método de control de gateway simple que abarca todas las aplicaciones de gateway, esto incluye gateways de concentración de enlaces RTPC, interfaces ATM, interfaces de líneas analógica y telefónicas, teléfonos Internet, servidores de anuncios, etc. Según la terminología H.248 se consideran dos tipos de gateways en base a su función de interconexión, es decir, por su ubicación física y funcional, tales como:

*GW troncales.* Se caracterizan porque la señalización se recibe directamente en el bloque funcional MGC.

*GW de acceso.* La señalización se recibe en el bloque funcional MG, y luego se para al MGC vía H.248.

Además H.248 define mecanismos de extensión claros y plenamente abiertos que dejan margen para la evolución y ofrecen nuevas posibilidades de innovación.

### *V.3 Evaluación de los factores involucrados dentro de VoIP*

Para crear un diseño de red apropiado, es necesario tener conocimiento de todos los aspectos y fundamentos de la tecnología de VoIP, ya que ésta tiene muchos problemas, tales como retraso/latencia, fluctuación de fase, muestreo digital, compresión de voz, eco, pérdida de paquetes, detección de actividad de voz, conversión digital a analógico, codificación tándem, protocolos de transporte y diseño de plan de marcación, los cuales analizaremos a continuación.

#### **RETRASO/LATENCIA**

El retraso o latencia en VoIP se caracteriza por el tiempo que tarda la voz en salir de la boca del que está hablando y en llegar al oído del que está escuchando. Existen diversos tipos de retraso que son inherentes a las redes de telefonía actuales:

*Retraso de propagación.* Causado por la velocidad de la luz en la fibra óptica o en las redes basadas en cobre.

*Retraso de señalización.* Es la cantidad de tiempo que se tarda en colocar un bit o byte en una interfaz; su influencia en el retraso es relativamente pequeña.

*Retraso de manejo.* También llamado retraso de procesamiento, define muchas causas diferentes de retraso (empaquetado, compresión y conmutación de paquetes), y está causado por dispositivos que transmiten la trama a través de la red. Los retrasos de manejo pueden tener impacto en las redes telefónicas tradicionales, pero esos retrasos son un problema mayor en los entornos de paquetes.

*Retraso en la gestión de colas.* Se presenta cuando los paquetes se guardan en una cola debido a la congestión en una interfaz de salida. Este tipo de retraso ocurre generalmente cuando se envían más paquetes que los que la interfaz puede manejar en un intervalo de tiempo dado. El retraso en la gestión de colas de la cola de salida es otra causa de retraso. Este retraso debe estar por debajo de 10 ms siempre que se pueda utilizando cualquier método de gestión de colas que sea óptimo para la red.

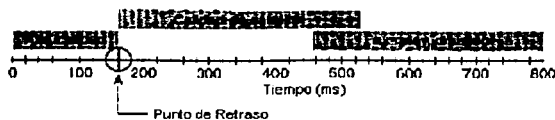


Fig. 5.1 Retraso de extremo a extremo

Como se muestra en la figura anterior, algunas formas de retraso son más largas, aunque están aceptadas, porque no existe alternativa. Por ejemplo, en la transmisión por satélite se tarda aproximadamente 250 ms para que una transmisión alcance el satélite y otros 250 ms en volver a la Tierra lo cual provoca un retraso de 500 ms; a pesar de que la recomendación de la ITU-T afirma que esto está fuera de lo aceptable para la calidad de voz, muchas conversaciones tienen lugar diariamente sobre enlaces satelitales. De esta manera, la calidad de voz viene a menudo definida como lo que los usuarios aceptan y utilizan.

En el caso de una red congestionada y no administrada el retraso en la gestión de colas puede agregar más de dos segundos de retraso o provocar que el paquete se caiga, este tiempo de retraso es inaceptable en casi todas las redes de voz. El retraso en la gestión de colas es sólo un componente del retraso de extremo a extremo, el cual también se ve afectado por la fluctuación de fase.

#### FLUCTUACIÓN DE FASE (JITTER)

Es la variación del tiempo de llegada de un paquete, es un problema que existe sólo en las redes basadas en paquetes. Cuando se está en un entorno de voz por paquetes, el remitente espera transmitir de forma fiable paquetes de voz en un intervalo regular (por ejemplo enviar una trama cada 20 ms), estos paquetes de voz se pueden retrasar por toda la red de paquetes y no llegar con el mismo intervalo de tiempo regular (por ejemplo que no sean recibidos cada 20 ms) a la estación receptora. La diferencia entre cuándo se esperaba recibir el paquete y cuándo se recibe en realidad es lo que se llama fluctuación de fase.

Es importante resaltar que la fluctuación de fase y el retraso total no es el mismo concepto. Si la red de datos está bien construida y se toman precauciones apropiadas, la fluctuación de fase es normalmente un problema menor y el búfer de fluctuación de fase no contribuye significativamente al retraso total de extremo a extremo. Muchos fabricantes eligen utilizar búfers de fluctuación de fase estáticos, algunos otros como Cisco considera que un búfer de fluctuación de fase dinámico bien construido es el mejor mecanismo que se puede utilizar para las redes de voz basadas en paquetes. Lo anterior es porque con los búfers de fluctuación de fase estáticos obligan a que el búfer de fluctuación de fase sea demasiado grande o por el contrario demasiado pequeño y por tanto, hacen que la calidad de audio se resienta, debido a la pérdida de paquetes o a un retraso excesivo; mientras que el búfer de fluctuación de fase dinámico aumenta o disminuye (dinámicamente) dependiendo de la variación de retraso entre llegadas de los últimos paquetes.

#### MODULACIÓN POR IMPULSOS CODIFICADOS (PCM)

Aunque la comunicación analógica es la ideal para la comunicación humana, la transmisión analógica no es eficaz para recuperarse del ruido de línea. Este ruido de línea presentaba como resultado una conexión que no era útil, posteriormente se comprobó que resulta mucho más fácil separar las muestras digitales (formadas por 1 y 0) del ruido de línea y entonces cuando se generan las señales analógicas como muestras digitales se mantiene un sonido limpio. Así pues, las ventajas de esta representación digital se hicieron evidentes y la red telefónica migró a la modulación por impulsos codificados.

La PCM muestrea el sonido analógico 8,000 veces/seg. y convierte cada muestra en un código numérico, obteniendo los resultados esperados dado que el Teorema de Nyquist afirma que se debe muestrear una señal analógica a una velocidad dos veces superior a la frecuencia de interés más alta para poder reconstruir la señal analógica original de manera exacta y, como la mayoría del contenido de voz está por debajo de 4 kHz se requiere de una velocidad de muestreo de 8,000 veces/seg., es decir, 125 ms entre muestras.

#### COMPRESIÓN DE VOZ

Básicamente se utilizan dos variaciones de PCM de 64 kbps que son la ley  $\mu$  (en América del Norte) y la ley  $a$  (Europa), sin embargo, los dos métodos utilizan compresión logarítmica para alcanzar de 12 a 13 bits de calidad de PCM lineal en 8 bits, y se diferencian en detalles de compresión (la ley  $\mu$  tiene una ligera ventaja en la capa baja, rendimiento en la relación señal a ruido). Es importante mencionar que cualquier llamada de larga distancia que requiera de un cambio de ley  $\mu$  a ley  $a$  es responsabilidad del país de la ley  $\mu$ .

También existe otro método de compresión que es la modulación por impulsos codificados diferencial y adaptable (ADPCM, Adaptive Differential Pulse Code Modulation), éste método codifica muestras de 4 bits lo que da una velocidad de 32 kbps, que a diferencia de la PCM los 4 bits no codifican directamente la amplitud de la voz, sino que codifican las diferencias de la amplitud así como la velocidad de cambio de esa amplitud utilizando alguna predicción lineal rudimentaria.

Además, desde hace 10 o 15 años se han desarrollado nuevas técnicas que emplean procedimientos de procesamiento de señales que comprimen la voz enviando únicamente información paramétrica simplificada sobre la vibración y modulación de la voz original, requiriendo con ello menor ancho de banda para transmitir esa información.

#### Eco

Es un fenómeno que durante una conversación puede ir desde lo molesto hasta lo insoportable; el eco tiene dos inconvenientes: puede ser alto y puede ser largo. El eco es generalmente provocado por un desajuste en la impedancia de la conversión del switch de red de cuatro cables al bucle local de dos cables.

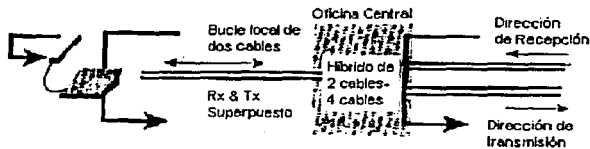


Fig. 5.2 Eco provocado por el desajuste de la impedancia

En la PSTN el eco es regulado mediante canceladores de eco y un firme control sobre los desajustes de la impedancia en los puntos de reflexión común. Un cancelador de eco es un dispositivo que guarda durante cierto tiempo una imagen inversa de las palabras de la persona que está hablando (lo que se conoce como voz inversa ó inverse speech), posteriormente el cancelador de eco oye el sonido que viene de la persona que recibió el mensaje y sustrae la voz inversa para eliminar todo el eco. Los canceladores de eco están limitados por la cantidad total de tiempo que esperan a que llegue la palabra reflejada (fenómeno conocido como echo tail). En este punto es necesario mencionar la importancia que tiene configurar la cantidad apropiada de cancelación de eco ya que de no configurar la suficiente, los que hablan oírán un eco durante la llamada telefónica y por el contrario, si se configura demasiada cancelación de eco, el cancelador tardará más tiempo en converger y eliminar el eco.

#### PÉRDIDA DE PAQUETES

En redes de datos la pérdida de paquetes es común y generalmente muchos protocolos de datos utilizan la pérdida de paquetes para conocer las condiciones de la red y reducir (de ser necesario) el número de paquetes que se están enviando. Es importante construir una red que transporte con éxito la voz, de manera fiable y oportuna ya que cuando se genera voz en una red de datos se puede mantener la pérdida de paquetes en un punto mínimo.

#### DETECCIÓN DE ACTIVIDAD DE VOZ

Durante una conversación existe una persona que habla y otra que escucha. Las redes actuales contienen canales bidireccionales de 64 kbps independientemente de si alguien está hablando o no, lo cual representa una pérdida del 50% del ancho de banda total (en realidad se pierde más tomando en cuenta las interrupciones y pausas de los patrones de voz normales de una persona). Ahora bien, al utilizar VoIP se puede aprovechar el ancho de banda perdido habilitando la detección de la actividad de voz (VAD, Voice Activity Detection), su función es detectar la magnitud de la voz en dB y decidir cuándo debe dejar la voz de ser entramada; para ello existe un tiempo determinado ("hangover" suele ser de 200 ms) antes de dejar de poner tramas de voz en paquetes al detectar la VAD una disminución de la amplitud de la voz; sin embargo, la VAD presenta algunos problemas inherentes al momento de decidir cuando empieza y cuando termina la voz al distinguir la voz del ruido de fondo y es aquí donde se presenta el concepto de umbral de señal a ruido, el cual hace referencia a la voz y al ruido de fondo de tal forma que en determinadas situaciones la VAD se inhabilita a sí misma al principio de la llamada. Adicionalmente, el principio de una frase es recortada o cortada, fenómeno conocido como recorte de voz frontal, debido al problema inherente de que la VAD no detecta cuando empieza la voz.

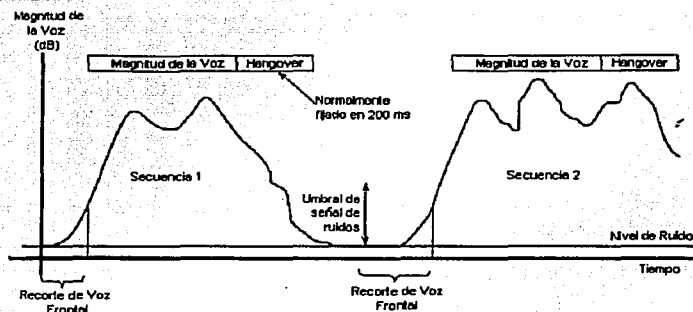


Fig. 5.3 Detección de la actividad de voz

#### CONVERSIÓN DIGITAL A ANALÓGICO

Aunque la gran mayoría de las redes actuales son digitales, a veces ocurren conversiones D/A múltiples y cada vez que ocurre una conversión D/A la forma de onda se ve afectada. Se tiene conocimiento de que las redes actuales pueden manejar al menos 7 conversiones antes de que la calidad se vea afectada, posteriormente la palabra comprimida es menos robusta debido a las conversiones.

Aún cuando las conversiones D/A afectan a las redes de voz, las redes de VoIP que utilizan un codec PCM son tan resistentes como las redes telefónicas actuales a los problemas de conversión D/A.

#### CODIFICACIÓN TÁNDEM

La infraestructura del teléfono comienza con un simple par de cables instalados en una casa, a este cableado físico se le denomina bucle local. Este bucle local conecta físicamente al teléfono de la casa con el switch de la oficina central (switch clase 5) y la ruta de comunicación entre el switch de la oficina central y la casa se conoce como línea telefónica. La ruta de comunicación entre varios switch clase 5 se conoce como enlace troncal.

Los switch de circuitos están organizados en un modelo jerárquico donde los switch clase 5 están interconectados a través de enlaces troncales con los switch tándem. Además los switch tándem de clase superior conectan con los switch tándem locales.

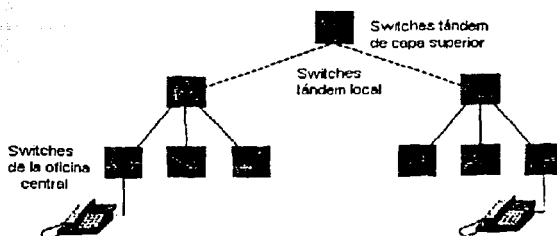


Fig. 5.4 Jerarquía de switching

En el modelo jerárquico pueden existir varias capas de switching de circuitos tándem, lo cual permite una conectividad de extremo a extremo para quien tenga un teléfono sin necesidad de tener una conexión directa entre cada casa del planeta.

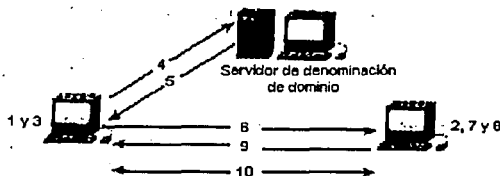


Fig. 5.5 Jerarquía de switching tándem

En la figura anterior se utilizan tres switch de circuitos separados para transportar una llamada de voz, que pasa a través de 2 switch TDM (Modulación por división de tiempo) y un switch tándem. Dado que los 3 switch utilizan canales de 64 kbps no hay degradación en la calidad de voz, ya que la degradación se da cuando se requiere de más de un ciclo de compresión/descompresión en cada llamada telefónica.

**PROTOCOLOS DE TRANSPORTE**

Por el Protocolo IP se desplazan básicamente dos tipos de tráfico: el Protocolo de Datagrama de Usuario (UDP) y el Protocolo para el Control de la Transmisión (TCP). Generalmente se utiliza TCP cuando se necesita una conexión fiable y UDP cuando se necesita simplicidad y la fiabilidad no es la principal preocupación.

Debido al tiempo del tráfico de voz UDP/IP fue la elección lógica para transportar la voz; sin embargo, se necesitaba más información en una base paquete a paquete de la que ofrecía UDP, por tanto para el tráfico en tiempo real o sensible al retraso el IETF adoptó el Protocolo de transporte en tiempo real (RTP, Real-time Transport Protocol). VoIP circula en la parte superior de RTP, que circula a su vez en la parte superior del UDP. Por lo tanto VoIP es transportado con una cabecera de paquete RTP/UDP/IP.

**RTP.** Es el Protocolo estándar para transmitir tráfico sensible al retraso por las redes basadas en paquetes, recorre la parte superior del UDP e IP, da a las estaciones receptoras información que no está en las corrientes UDP/IP sin conexión. Se puede utilizar RTP para servicios interactivos como la telefonía por Internet. RTP consta de una parte de datos y una parte de control llamada Protocolo de Control RTP (RTCP). RTCP proporciona soporte (identificación de la fuente y el soporte para Gateway, puentes de audio y video, traductores de multidifusión a unidifusión) para conferencias en tiempo real de grupos de cualquier tamaño dentro de Internet.

**RUDP (Reliable User Data Protocol, Protocolo de datos de usuario fiable).** Permite la fiabilidad sin la necesidad de tener un protocolo basado en la conexión como TCP. El método de RUDP es enviar múltiples del mismo paquete y permitir que la estación receptora descarte los paquetes innecesarios o redundantes, con éste método es más probable que uno de los paquetes haga el viaje desde el remitente hasta el receptor. El mecanismo anterior se conoce como corrección de errores hacia delante.

#### DISEÑO DEL PLAN DE MARCACIÓN

El plan de marcación es una de las áreas que provoca más complicaciones cuando se diseña la telefonía de empresa (ET). Las razones pueden deberse a los problemas que existen para integrar redes dispares, ya que muchas de esas redes no fueron diseñadas para la integración. Un ejemplo de datos sobre la unión de redes dispares es cuando se fusionan dos empresas, ya que en un caso así, las redes de datos de las compañías (direccionamiento IP, ordenación de las aplicaciones e inventario de bases de datos) deben unirse y es poco probable que ambas compañías utilizaran la misma metodología cuando implantaron sus redes de datos, por lo que podrán surgir problemas. Los mismos problemas se pueden presentar en las redes telefónicas, es decir, si dos compañías se fusionan, sus sistemas telefónicos (correo de voz, facturación, características suplementarias y dirección del plan de marcación) pueden ser incompatibles unos con otros.

#### *V.4 Ventajas*

Una de las razones por las cuales se deben combinar las redes de voz y datos es por el ahorro económico, ya que si se analizan estrictamente los costos minuto a minuto, el ahorro que se produce con VoIP tal vez no sea suficiente como para justificar el gasto de poner en marcha este servicio. En cuanto al ahorro en el precio, éste puede variar dependiendo de la zona geográfica; por ejemplo en países que no estén en América del Norte la comparación del costo minuto a minuto entre VoIP y la PSTN tradicional justifica de sobra el gasto de la nueva red, ya que una llamada local en algunos países puede costar en torno a 1 dólar por minuto. No obstante, en América del Norte muchas corporaciones pagan 3 centavos de dólar o menos por minuto en llamadas de larga distancia que realizan dentro de Estados Unidos, por este motivo para dichas corporaciones es difícil justificar contablemente que instalar una nueva infraestructura producirá una recuperación de la inversión rápidamente, excepto que se contemplen otros elementos además del gasto por minuto. Por ejemplo, para redes empresariales la consolidación de redes de voz y datos puede suponer que el cliente de telefonía empresarial pida menos circuitos de la PSTN, de la misma manera una infraestructura de IP (que utilice teléfonos IP) requiere menos desplazamientos y cambios que una red tradicional de voz y datos. Lo anterior se debe a que con una infraestructura

se pueden utilizar funciones de datos tales como el DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol, Protocolo de Configuración Dinámica de host), el cual permite que un dispositivo (ya sea un teléfono IP o una computadora personal) reciba dinámicamente una dirección IP, lo cual implica que la dirección IP no necesita estar configurada estáticamente en el dispositivo y, por tanto, si se tiene un teléfono IP configurado con DHCP se puede trasladar el teléfono a donde se requiera y seguirá manteniendo el mismo número de teléfono.

Así pues, otra ventaja es que numerosas empresas grandes han determinado que actualmente cuesta varios centenares de dólares mover un teléfono debido a los costos laborales y el costo de la reconfiguración del switch, mientras que dichos costos no se producen en una infraestructura IP, porque el perfil del teléfono IP ya está configurado y a la red IP no le importa donde se encuentre.

Una ventaja que frecuentemente las empresas y proveedores de servicios pasan por alto es el hecho de que las herramientas de infraestructura habituales, como los puertos físicos para servicios como el correo de voz, ya no se necesitarán por mucho tiempo; es decir, en una red de voz de circuito conmutado, el correo de voz se vende sobre la base de número de buzones de correo y el número de puertos físicos que se necesitan para soportar usuarios simultáneos, mientras que con VoIP ya no son necesarios los puertos físicos de circuitos conmutados, ya que el servidor de correo de voz sólo necesita tener una conexión IP (Ethernet, ATM (Modo de Transferencia Asíncrona), etc.).

Adicionalmente, VoIP permite que los sistemas de correo de voz se coloquen en plataformas basadas en estándares (como PC y máquinas UNIX), entonces qué ocurriría si el servidor de correo de voz fuera el mismo que el servidor de correo electrónico y se pudiera decidir si descargar el correo de voz por teléfono o utilizar su correo electrónico para revisar atentamente el correo de voz; pues que con ello las personas que viajan apreciarían realmente ventajas como la posibilidad de descargar correo de voz y responder electrónicamente y transmitir correo de voz a un grupo. Ahora bien, actualmente dicha tecnología ya existe y pronto estará disponible para ser muy utilizada en redes empresariales y de proveedores de servicios.

Otra ventaja se encuentra en los Centros de llamadas. Los Centros de llamadas de switching de circuitos (CSCC, Circuit-Switching Call Centers) facilitan a los usuarios trabajar desde casa y seguir haciendo llamadas, sin embargo, este equipo es caro. Con los Centros de Llamadas de Telefonía de Paquetes (PTCC, Packet Telephony Call Center), los usuarios pueden conectarse a un teléfono sin importar dónde están y tener acceso a las mismas prestaciones que si estuvieran en su oficina y el costo es mucho menor. Realizando una comparación entre un PTCC y un CSCC podemos mencionar que éste último actualmente utiliza un dispositivo conocido como un extensor de PBX (puede costar unos 1000 dólares por usuario), una pieza de equipamiento remota que amplía las características del PBX a la terminal del abonado, también se debe comprar software que debe ser agregado al sitio central, el circuito para la residencia del trabajador y el equipo terminal del abonado, como el router para el sitio remoto. Por otro lado, cuando se utiliza una red VoIP, no se necesita equipo adicional para el sitio remoto, es decir, se puede tener el mismo teléfono que se utiliza en el trabajo y disponer exactamente de las mismas funciones; de





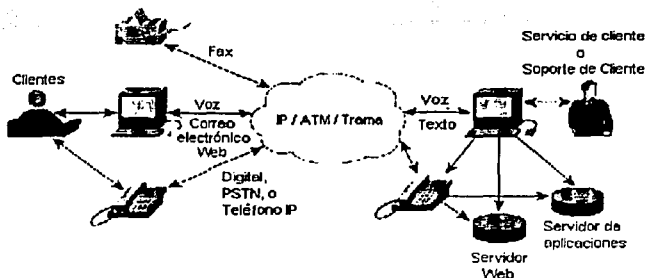


Fig. 5.7 Infraestructura común para los agentes de llamadas

Otra ventaja es la integración de la Web, esto significa que un cliente del Centro de Llamadas puede pedir una llamada desde el sitio Web (conocido como "click to call back") que utiliza la PSTN o incluso hacer una llamada telefónica; con esto, el Centro de Llamadas se ahorra dinero ya que no tiene que pagar las cargas de llamadas 800 entrantes.

Ahora entraremos al caso de las tarjetas de llamadas de proveedores de servicios. Cada compañía de telefonía importante tiene algún tipo de red de tarjetas telefónicas de pre-pago. Este tipo de servicios permite que los nuevos participantes ganen cuota de mercado rápidamente alquilando la infraestructura a las grandes compañías telefónicas y vendiendo tarjetas telefónicas en una región específica.

Muchos de estos nuevos participantes son Proveedores de Servicios de Internet (ISP) que comienzan a ofrecer servicios de voz por diversas razones, entre las que se encuentran las interfaces de acceso principales (PRI, Primary Rate Interfaces) en la PSTN y tienen una conexión existente con todo el mundo a través de Internet. Si utilizan mejor su infraestructura IP, con una inversión menor pueden empezar a ofrecer un servicio de tarjetas de llamadas de pre y pos-pago.

Las infraestructuras de IP de bajo costo permiten al proveedor de servicios de Internet transferir el ahorro al cliente en la forma de tarifas más bajas. Además, una vez que los proveedores de servicios de telefonía por Internet tienen una red VoIP pueden empezar a ofrecer servicios de valor agregado que les permiten cargar más de 19.99 dólares al mes para servicios de información estándar. Dos aplicaciones de valor agregado son la llamada Internet en espera (ICW, Internet Call Waiting) y la segunda línea virtual (V2L, Virtual Second Line).

#### ICW

Es un servicio que permite a los abonados recibir la notificación de una llamada de voz entrante en su PC mientras están conectados a su proveedor de servicio de Internet, dicha notificación se realiza mediante una pantalla emergente y en ese momento puede decidir entre enviar la llamada al correo de voz, recibir la llamada en la PC utilizando software H.323 (VoIP),

suspender la sesión de Internet y recibir la llamada en el teléfono (PSTN), ignorar la llamada proporcionando una señal de ocupado o dejar sonando.

#### V2L

Es un servicio sencillo, ya que permite a los usuarios de Internet hacer y recibir llamadas de teléfono a través de su servidor de servicios de Internet sólo cuando están conectados a través de su conexión a Internet (módem, cable, línea de abonado digital, etc.).

Con V2L los Proveedores de Servicios de Telefonía por Internet (ITSP) pueden ofrecer servicios de larga distancia a través de Internet. Como la red IP de los ITSP es menos cara de construir que la PSTN, el ITSP puede ofrecer tarifas de largas distancias más bajas al abonado. Poder ofrecer servicios de larga distancia proporciona una corriente de ingresos adicionales al ITSP.

Finalmente, integrar las redes de voz y datos es benéfico en muchos sentidos. Se reducen los costos debido a una estructura de apoyo única y gastos de llamada de larga distancia. Los centros de llamadas ofrecen una gran oportunidad para la integración de la red de voz y datos porque permiten un servicio al cliente más rápido. Esto se agrega al resultado final del operador del centro de llamadas y permite aplicaciones como la línea Web y la colaboración de voz y datos.

#### V.5 Desventajas

Si bien es cierto que al introducir las nuevas tecnologías que van surgiendo se generan infinidad de retos tanto para fabricantes como para desarrolladores de software y usuarios en general, dichos retos pueden ser considerados como desventajas hasta el momento, siendo preciso hacer mención de ellos con la finalidad de superarlos y generar un avance tecnológico; entre ellos se pueden citar<sup>11</sup>:

**Calidad de Servicio (QoS).** Porque es un problema que se presenta en las redes IP a la hora de garantizar un nivel de calidad de servicio a una determinada comunicación. A pesar de los grandes esfuerzos que se están invirtiendo en la definición de modelos de QoS, todavía no se ha alcanzado una solución global que permita crear una Internet con QoS. Mientras este modelo no exista, VoIP estará acotada a las redes IP privadas.

**Fiabilidad.** Las tecnologías empleadas en las redes telefónicas actuales presentan una fiabilidad muy alta (99.999%, lo que implica unos pocos segundos de mal funcionamiento al año), mientras que las tecnologías empleadas en Internet y en particular las creadas alrededor de VoIP, están todavía lejos de alcanzar esas cifras.

**Seguridad.** La seguridad en las redes IP y en particular la Internet es deficiente en algunos aspectos, por ejemplo ataques del tipo denegación de servicio o posibles violaciones de la confidencialidad de las conversaciones, son entre otros, aspectos a madurar si se quiere hacer uso

---

<sup>11</sup> Datos obtenidos en revista Upgrade de CEPIS. No. 151. Mayo/Junio de 2001.

global de VoIP. Este aspecto es importante sobre todo si consideramos que el principal escenario de aplicación de VoIP son las redes corporativas.

**Recursos Humanos.** La universalidad y calidad del servicio telefónico actual descansa sobre una legión de personas formadas en las tecnologías de conmutación de circuitos. El cambio hacia VoIP requiere prestar atención a la formación y reconversión de personal. Frecuentemente, este aspecto se ha descuidado en nuestra sociedad a la hora de introducir nuevas tecnologías.

A continuación se proporciona una breve descripción, exclusivamente informativa de las mejoras que se pretenden realizar en IPv4 a través de IPv6.

### IPv6. El Protocolo de Internet de nueva generación

#### LIMITACIONES DE IPV4

Creado hace casi veinte años, el stack TCP/IP ha probado un diseño flexible y poderoso, pero presenta ya algunas limitaciones al funcionamiento de las redes actuales:

- Inminente saturación del espacio de direcciones.
  - Se requiere soportar aplicaciones de videoconferencia, multimedia, tiempo real.
  - Se requieren mecanismos de seguridad en la capa de red. Escasez de direcciones IP Menos direcciones disponibles.
  - Limita el crecimiento de Internet.
  - Obstaculiza el uso de Internet a nuevos usuarios.
  - Hoy día el ruteo es ineficiente.
  - Provoca que los usuarios usen NAT.
  - Soporte inadecuado para las aplicaciones del siglo XXI. Las nuevas aplicaciones son más demandantes, ellas requieren garantías en los tiempos de respuesta, la disponibilidad de Ancho de Banda y seguridad.
  - Dificil de adecuar a las nuevas aplicaciones.
  - IPv4 no fue diseñado para ser seguro. Originalmente fue diseñado para una red militar aislada. Posteriormente se convirtió en una red pública para investigación y educación. Se han definido varias herramientas de seguridad:
    - SSL, SHTTP, IPSEC v4. Ninguna es un estándar. CONCEPTOS DE IPV6. IPNG
- Como una solución a las limitaciones de IPv4, el Internet Engineering Task Force (IETF) creó el proyecto IPng. En noviembre de 1994, el RFC 1752 "The Recommendation for the IP Next Generation" se convirtió en un estándar para el sucesor de IPv4, IPng es llamado también IPv6; una de las características de éste es el espacio de direcciones prácticamente infinito, utilizando 128 bits siendo un límite muy difícil de superar.

#### ARQUITECTURA JERÁRQUICA DE DIRECCIONES.

- Autoconfiguración de equipos. La autoconfiguración consta de dos tipos:
  - Stateless:* Un ruteador participa en la configuración de la dirección IPv6 del host.
  - Stateful:* (DHCP para IPv6): Un servidor de DHCP IPv6 configura a los hosts con una dirección y otros parámetros de IPv6.
- Computación móvil.

➤ Seguridad e integridad de datos.

Maneja dos tipos de mecanismos de seguridad:

**Authentication:** Autenticación de los paquetes, realizada con el Authentication Header (RFC 2402).

**Payload Security:** Encriptación "End to End" del paquete, realizada con el Encapsulating Security Payload Header (RFC 2406).

- Calidad de servicio, QoS.
- Soporte a tráfico multimedia en tiempo real.
- Aplicaciones multicast y anycast.
- Mecanismos de transición gradual de IPv4 a IPv6.

Debido a las limitaciones en cuanto a direccionamiento en IPv4, IPv6 provee:

- 16 bytes para direccionamiento (2128). Esto es más de  $2.56 \times 10^{48}$ .
- Segmentación salto a salto no soportado.
- Next Header: Especifica el protocolo de la capa superior.
- Flow Label: Reemplaza y redefine Type of Service.
- Payload Length: Es la longitud de los datos transmitidos.
- No existe detección de error del header.
- Hop Limit reemplaza Time to Live y describe mejor su uso.
- Flow Label puede proveer un Type of Service como ATM: diferentes tipos de flujo

#### RUTEO EN IPV6

- Hacer más eficiente el uso de los ruteadores
  - Estructura jerárquica
- Tablas de ruteo mas simples. Los protocolos de ruteo de IPv6:
- RIPng o RIPv6 (RFC 2080)
  - BGP4+ (RFC 2283)
  - OSPFv6 (trabajo en proceso)
  - EIGRPv6

#### TRANSICIÓN DE IPV4 A IPV6

Dos mecanismos principales (RFC 1933):

- Capa IP dual: Los ruteadores y host soportan IPv4 y IPv6 simultáneamente
- Túneles de IPv6 sobre IPv4: Los paquetes IPv6 se encapsulan con encabezados de IPv4 para transportarse por redes de IPv4 Existen dos tipo de de túneles: configurados (manuales) y automáticos.

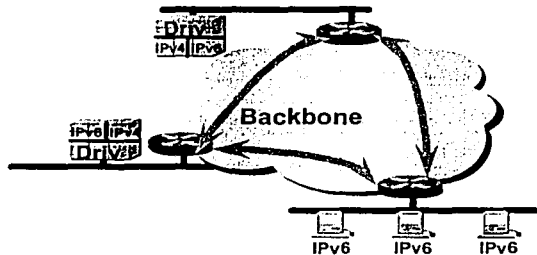
#### IPV6 BACKBONE

- Red mundial experimental usada para probar los conceptos e implementaciones de IPv6.
- Red compuesta por "islas" que soportan IPv6, unidas por enlaces punto a punto llamados "túneles".
- 632 nodos, 48 países, 5 continentes: UNAM primer nodo en México.
- 70 nodos de Backbone: Esnert, Cisco, Digital, Bay, 3Com, Cairn, Merit, ATT, vBNS, Sprint, Abilene, 6TAP, UNAM, etc.



< Capa IP dual

v Túneles de IPv6 sobre IPv4



Túneles de IPv6 sobre IPv4

**IPv6 EN LA UNAM**

- 12/1998 Proyecto IPv6 de la UNAM
- 6/1999 UNAM 1er nodo de 6bone en México
- 8/1999 RedUNAM IPv6, 1ra red en México
- 9/1999 UNAM nodo de Backbone de 6Bone
- 4/2000 UNAM miembro del IPv6 Forum
- 9/2000 IPv6 Forum capitulo México
- 10/2000 UNAM obtiene bloque de direcciones para producción

**Objetivos**

UNAM

- Investigar, probar e instalar el protocolo IPv6 en las redes Internet e Internet2 de la UNAM

- Participar en el desarrollo de proyectos de IPv6 nacionales e internacionales
- Participar en el fortalecimiento y difusión de IPv6 y sus aplicaciones.
- Proveer servicios de IPv6 en México y Latinoamérica.

**Pruebas**

- Stack IPv4-IPv6 para PC, Solaris, Linux
- Stack IPv4-IPv6 para ruteadores
- Túneles de IPv6 sobre IPv4
- Conexión a redes internacionales de IPv6
- Aplicaciones Web
- Aplicaciones de FTP
- Aplicaciones de multimedia y multicast

- Software de conexión
- DNS IPv6
- IPv6 sobre ATM
- Network Address Translation
- Autoconfiguración
- QoS

**Red Nacional Ipv6**

- Instalar, probar y utilizar la Red Nacional de IPv6
- Para investigar y probar las implementaciones de IPv6
- Para ganar experiencia en IPv6
- Para ayudar en la transición de IPv4 a IPv6
- Para impulsar el uso y desarrollo de IPv6 y sus aplicaciones



Red Nacional Ipv6

**Participantes**

UNAM	UAM	UAEH	UAGRO	UALaguna
IPN	ITESM	ITOaxaca	ITMérida	PEMEX
LANIA	STYX	Nortel Networks	Cisco Systems	Lucent Technologies
Netcom Systems				

**Barreras para IPv6**

- No hay muchas, y se van resolviendo día a día:
- El problema del multi-homing
  - Los "fans" del direccionamiento ajustable en longitud
  - El propio IPv4, de alguna forma, con los "parches" como NAT
  - La falta de soporte real por parte de fabricantes de routers y software "dominantes"
  - La complejidad de la migración/transición
  - Los usuarios necesitan razones comerciales "forzadas" para cambiar a IPv6

## Capítulo VI

### Tecnologías VoIP



SIEMENS



#### VI.1 Requerimientos mínimos básicos

Los requerimientos varían de proveedor a proveedor, ya que como éstos ofrecen diferentes aplicaciones y las empresas que las requieren tienen diferentes objetivos que cumplir o bien el tamaño de éstas es un factor muy importante, consideramos necesario presentar de manera independiente dichos requerimientos.

#### VI.2 Proveedores de Servicio (diagnóstico)

La industria de las comunicaciones está presentando cambios sin precedentes con la transición a las redes unificadas de voz y datos por paquetes, es por esta razón que los proveedores de este servicio intentan ofrecer a los clientes lo mejor de la tecnología de Voz en IP con el propósito de estar a la vanguardia. Es así como ofrecen una variedad de aplicaciones, componentes, plataformas, puntos de acceso, etc., necesarios para que se lleve a cabo VoIP.

Algunos de los proveedores que ofrecen este servicio son:

- SIEMENS
- 3COM
- ALCATEL
- NORTEL
- CISCO
- MITEL
- LUCENT TECHNOLOGIES
- ERICSSON
- CLARENT
- SONUS NETWORK
- MOTOROLA

Es conveniente mencionar que solo ofreceremos información de algunos proveedores de la lista anterior debido a que para algunos de ellos este tipo de información es estrictamente confidencial. También es importante aclarar que debido a lo anterior consideramos de gran utilidad mostrar la mayor cantidad de información proporcionada por los proveedores, sin perder de vista que nuestro objetivo no es presentar un manual, sino realizar un estudio en el cual podamos mostrar la mayor cantidad de tecnologías que existen para VoIP y al mismo tiempo las ventajas y desventajas que pueden presentar los proveedores, ya que no podemos afirmar contundentemente que un proveedor es mejor que otro.



### 3Com

Para 3Com la economía actual depende de la habilidad de las personas para compartir información de forma rápida y sencilla. 3Com está construyendo un mundo donde las comunicaciones sin esfuerzo y el acceso a la información estén disponibles a cualquier hora, en cualquier sitio y al alcance de todos. Simplificando radicalmente el modo de conectarse las personas, 3Com ayuda a la gente a conseguir grandes logros.

Los productos y soluciones para redes de 3Com (ricos en funcionalidad y sencillos de utilizar), hacen que las cosas importantes sucedan con el mínimo de esfuerzo. Detrás de cada conexión a una página web y de cualquier transacción de comercio electrónico hay una intrincada red de dispositivos y tecnologías interconectados. 3Com hace el acceso a esa red más sencillo y con resultados más gratificantes gracias a productos que son sencillos de comprar, instalar, utilizar y mantener.

El networking es un elemento crítico para todas las industrias del mundo. 3Com está respaldado por una larga tradición en el liderazgo de este mercado con las primeras posiciones en networking empresarial, telefonía basada en protocolos de Internet, conectividad Ethernet, acceso remoto y soluciones inalámbricas para mercados de todo el mundo. Una extensa red de distribución y soporte a escala internacional proporcionan a la compañía un alcance global sin igual.

3Com destaca como la compañía más innovadora, con más de 500 patentes galardonadas hasta la fecha, más que cualquier otra compañía de networking. Después de comenzar hace ya dos décadas con los primeras interfaces Ethernet de la industria, 3Com ha realizado más de 400 millones de conexiones en todo el mundo. Además de los intensos esfuerzos en desarrollo, la compañía continúa reforzando su catálogo de productos y tecnologías con alianzas estratégicas y adquisiciones clave.

#### Los mercados de 3Com

3Com está centrada en tres mercados: empresas, operadores y proveedores de servicios, y consumidores. En una economía que viaja a la velocidad de la luz, como la de hoy día, las empresas no deberían perder ni tiempo ni recursos por la complejidad de las redes. Por el contrario, empresas con múltiples oficinas deben poder conectar sus localizaciones remotas y oficinas subsidiarias con las sedes centrales, de forma que puedan unificar sus operaciones de negocio. Para estas empresas, 3Com proporciona un alto rendimiento, efectividad de costes y facilidad para obtener soluciones de red que permitan a los empleados comunicarse de forma sencilla con sus compañeros, establecer relaciones de negocio eficientes y cadenas de abastecimiento con partners y con clientes, relaciones directas y personalizadas. 3Com ofrece conectividad segura y universal para organizaciones de cualquier tamaño, con especial énfasis en telefonía en red, movilidad inalámbrica, LAN de alta velocidad, acceso a Internet de banda ancha, acceso LAN y móvil y dispositivos para Internet.

CommWorks Corporation, establecida en Diciembre de 2000, es una compañía subsidiaria de 3Com. Su familia de productos proporciona todo aquello que necesitan los proveedores de

servicios para desplegar los múltiples servicios que demandan los clientes. CommWorks suministra estos servicios a través de una infraestructura integrada de tres niveles que permite a los proveedores de servicios construir una red multiservicio para cubrir todas sus necesidades de acceso y servicio.

3Com mejora la vida de los consumidores que trabajan desde casa con productos de networking sencillos y potentes que facilitan el acceso a la información y mejoran la productividad personal.

#### Productos y Soluciones de 3Com

Los productos y sistemas LAN de alta velocidad de 3Com proporcionan a las empresas de todos los tamaños un rendimiento Gigabit Ethernet y una amplia serie de funcionalidades LAN. Sencillos de escalar y gestionar, estos sistemas proveen de herramientas fundamentales para realizar operaciones efectivas de comercio electrónico, como protección firewall, encriptación de datos seguros y balanceo de carga.

Los productos LAN y de acceso móvil de 3Com (incluyendo tarjetas de red para servidores y ordenadores de sobremesa y PC Cards LAN + Módem para portátiles, tanto inalámbricas como cableadas) proporcionan el rendimiento líder de la industria, fiabilidad e inteligencia.

En el mundo de la movilidad inalámbrica, los sistemas de 3Com liberan a los usuarios de redes LAN, al extender su conectividad inalámbrica de alta velocidad a salas de conferencias y otros espacios, que al menos hasta ahora no habían sido accesibles a la red. 3Com facilita herramientas de instalación y gestión que disminuyen la complejidad y reducen los costes para las empresas que quieren instalar redes inalámbricas.

En el área de negocio de la telefonía en red, 3Com fue la primera compañía en facilitar convergencia flexible de voz/datos/vídeo para compañías con sistemas Ethernet basados en IP que pueden transmitir voz en formato digital a través de redes locales y de área extendida. Los sistemas líderes en el mercado en telefonía en red aportan a las empresas un amplio conjunto de ventajas de comunicaciones típicas en los sistemas PBX que son mucho más costosos. Así mismo, 3Com está integrando capacidades de telefonía en sistemas LAN apilables.

CommWorks se encuentra en primera línea en cuanto a plataformas para operadores con soluciones de software robustas y actualizables que se pueden integrar sin problemas en las infraestructuras de red existentes de operadores y proveedores. CommWorks está entre los tres fabricantes más importantes de equipamiento de telefonía IP, según Cahners IN-Stat Group. Con las soluciones de CommWorks, los operadores y proveedores de servicio pueden conseguir evolucionar hacia una red convergente basada en paquetes de información, que reduce el tiempo de salida al mercado cuando quieran desarrollar nuevos servicios (incluyendo datos avanzados, telefonía IP, acceso inalámbrico, acceso por cable y acceso ADSL).

#### Entorno empresarial

Para cualquier organización, independientemente de su tamaño, la tecnología de la información (TI) y la estrategia de Internet son factores de negocios críticos. Las aplicaciones en red

permiten compartir la información entre los departamentos dentro de la empresa, y más allá, con los clientes, socios y proveedores. 3Com proporciona una gama de soluciones de red lo suficientemente flexible para satisfacer las necesidades cambiantes de una organización a lo largo de todas las etapas de su crecimiento.

Inicialmente partiremos de que la empresa no cuenta con una red y se propone implantarla, consideraremos la posible secuencia que se puede seguir (para poder implantar VoIP) y al final describiremos las soluciones VoIP que ofrece 3Com.

Pues bien, 3Com crea soluciones de red que son sencillas de comprar, instalar y mantener. Las prestaciones y la fiabilidad no están exentas de un cómodo ciclo de propiedad, lo cual es comprobado en millones de instalaciones en todo el mundo.

### Elementos Básicos de Red

Una infraestructura de red debe tener la potencia y la capacidad suficiente para soportar las aplicaciones, tener una implementación eficiente en costes y ser fiable y fácil de mantener con unos recursos mínimos. Por ejemplo, los siguientes productos de 3Com cumplen estos requisitos y más:

Conmutador SuperStack®3 4900.	Proporciona conmutación Gigabit Ethernet de alto rendimiento sobre cableado de fibra o cobre a un precio extraordinario.
Conmutador SuperStack 3 3300.	Proporciona conmutación 10/100 autosensing en diversas configuraciones fijas o modulares para conmutación en grupos de trabajo.
Dispositivo de Sistema de Acceso Remoto SuperStack 3 1500.	Proporciona un acceso completo a Internet con conexión conmutada mediante llamada entrante y saliente integrada y con servicios de LAN a WAN. Un Proveedor de Servicios Internet (ISP) hospeda el sitio Web público de la organización.
OfficeConnect® LAN Modem ISDN.	Soporta acceso compartido a Internet, conexión conmutada mediante llamada entrante y saliente y servicios para compartir archivos e impresión.
OfficeConnect Dual Speed Switches.	Proporcionan un alto rendimiento con la flexibilidad de detección 10/100 para conectar los PC, servidores y otros componentes de red de una oficina remota.
Aplicación de gestión Transcend® Network Supervisor.	Proporciona una gestión de red y una resolución de problemas fáciles de usar y de configurar.
Tarjetas de Red EtherLink®.	Proporcionan conexiones para equipos de sobremesa (10/100) y para servidores (Gigabit por cobre o fibra).

Posteriormente, a medida que la empresa se prepara para una rápida expansión, se requiere de una red lo suficientemente flexible para soportar el crecimiento del número de empleados y el aumento del volumen de datos.



### Solución para el Crecimiento de la Empresa

Un requisito clave de la red es su capacidad para soportar actualizaciones, varios emplazamientos, trabajadores remotos y espacios de trabajo flexibles para el personal de visita. Las soluciones de 3Com para un crecimiento de la empresa cubren todas las necesidades mencionadas anteriormente y se construyen sobre la solución de Elementos básicos de red, lo que a su vez permite proporcionar una gestión de red potente y además sencilla de usar, con una arquitectura Ethernet escalable. Como consecuencia, se puede planificar el crecimiento futuro.

Aspectos importantes a considerar son que la alta capacidad de los conmutadores SuperStack 3, junto con sus tarjetas para servidor, previenen la congestión de red, asegurando una mejor disponibilidad. Las implementaciones de acceso de banda ancha y de LAN inalámbrica de 3Com dan soporte a los usuarios independientemente de la ubicación que elijan para trabajar. Una red troncal de alta velocidad que combine flexibilidad y rendimiento constituye la base para el crecimiento de la red. Los grupos de trabajo de la empresa se pueden ampliar utilizando los conmutadores apilables y los productos para LAN inalámbrica. Así pues, se presenta la posibilidad que existe para el crecimiento de la empresa.

Switch 4007.	<i>Es una solución para LAN de alta velocidad que le permite localizar, priorizar y asegurar los flujos de tráfico para cubrir las necesidades de los usuarios. El rendimiento y el control de la red troncal de ámbito corporativo permite el crecimiento del número de usuarios.</i>
SuperStack II Router 400.	<i>Proporciona conexiones seguras y eficientes en costes a usuarios móviles, emplazamientos de sucursales y socios de negocio mediante Redes Privadas Virtuales (VPN).</i>
Sistema para Redes inalámbricas AirConnect®.	<i>Proporciona un acceso de red a velocidades Ethernet con unas herramientas de instalación, gestión y movilidad sin competencia.</i>
Productos inalámbricos de 3Com basados en tecnología Bluetooth.	<i>Proporcionan acceso espontáneo a redes desde ordenadores portátiles, dispositivos de mano y teléfonos inteligentes.</i>
Tarjetas PCMCIA Megahertz®	<i>Están diseñadas para la gente que se desplaza, una única tarjeta soporta conexiones de red 10/100, analógicas, GSM y ISDN. El software Mobile Connection Manager de 3Com para PC portátiles simplifica la configuración de red.</i>
Conmutadores SuperStack 3 Baseline 10/100 y 10/100/1000.	<i>Son versátiles y fáciles de usar, ideales para usuarios que necesitan rendimiento a la vez que una gestión y configuración sencillas, para trabajar en las oficinas remotas de mayor tamaño.</i>

A continuación lo que se necesita es tener un acceso a Internet, ya que si la empresa elige utilizar Internet para facilitar las comunicaciones y/o ampliar su presencia en el mercado, así como mejorar los canales de servicios de ventas existentes, deberá cumplir con ciertos requisitos fundamentales para cualquier implementación de Internet.



**Solución para el Acceso a Internet**

La reputación de 3Com de proporcionar un cómodo ciclo de propiedad es evidente en su solución de Acceso a Internet, que incluye unos asistentes basados en Windows que resultan conocidos para realizar una instalación y un mantenimiento eficientes. Las oficinas remotas y los trabajadores en casa o móviles pueden conectarse de forma segura a la red de la empresa mediante Routers de 3Com y una Red Privada Virtual (VPN). Los siguientes productos de 3Com mejoran el rendimiento y la fiabilidad:

El Sistema de Acceso Remoto Super Stack 3 1500.	Permite una combinación flexible de conectividad conmutada y mediante circuitos digitales alquilados para emplazamientos remotos y usuarios móviles.
El SuperStack 3 Firewall.	Es fácil de poner en marcha y mantener y proporciona protección contra accesos no autorizados y capacidades de VPN para un acceso remoto seguro y eficiente en coste.
El sistema SuperStack II Router 400.	Permite a los usuarios de Internet móviles y a los emplazamientos remotos conectarse a la red corporativa mediante una VPN segura, reduciendo así la complejidad y los altos costes de una línea.
El balanceador de Carga SuperStack 3.	Proporciona capacidad de recuperación de las aplicaciones Web, lo que permite aplicaciones distribuidas entre varios servidores.
El Sistema Web Caché SuperStack 3.	Aumenta el rendimiento Web y reduce los costes de la WAN. El contenido de Web al que se accede con frecuencia se almacena en el Web caché y se distribuye directamente a los usuarios.

Ahora lo que la empresa requiere es proteger su red frente a accesos no autorizados, sin embargo, necesita la flexibilidad necesaria para proporcionar un acceso seguro a sus socios. Las soluciones de seguridad de 3Com son fáciles de configurar y disponen de todas las características para proporcionar un acceso seguro y flexible a la información de la empresa, sin ocasionar un impacto sobre el rendimiento de la red.

**Solución para la Seguridad de la Red**

Una VPN permite establecer transmisiones de datos seguras entre diferentes puntos de la red y partners externos, emplazamientos o empleados. Estas soluciones de 3Com soportan las necesidades de VPN:

SuperStack 3 Firewall.	Es fácil mantener, proporciona protección contra accesos no autorizados. Dispone de capacidades de VPN para un acceso remoto seguro y eficiente en coste.
Sistema de SuperStack II Router 400.	Proporciona acceso a la red corporativa para los teletrabajadores mediante Internet, utilizando tecnología de VPN y firewall.
Tarjetas de Interfaz de Red EtherLink 3XP con CPU RISC y chips de encriptación en la propia tarjeta.	Proporcionan un cifrado de alta velocidad a través de su LAN, garantizando la seguridad de la red sin ralentizar la entrega de las aplicaciones.
Se pueden crear VPN entre PC portátiles.	Con tecnología inalámbrica de acceso utilizando sistemas inalámbricos AirConnect o BlueTooth y el Router SuperStack II 400.

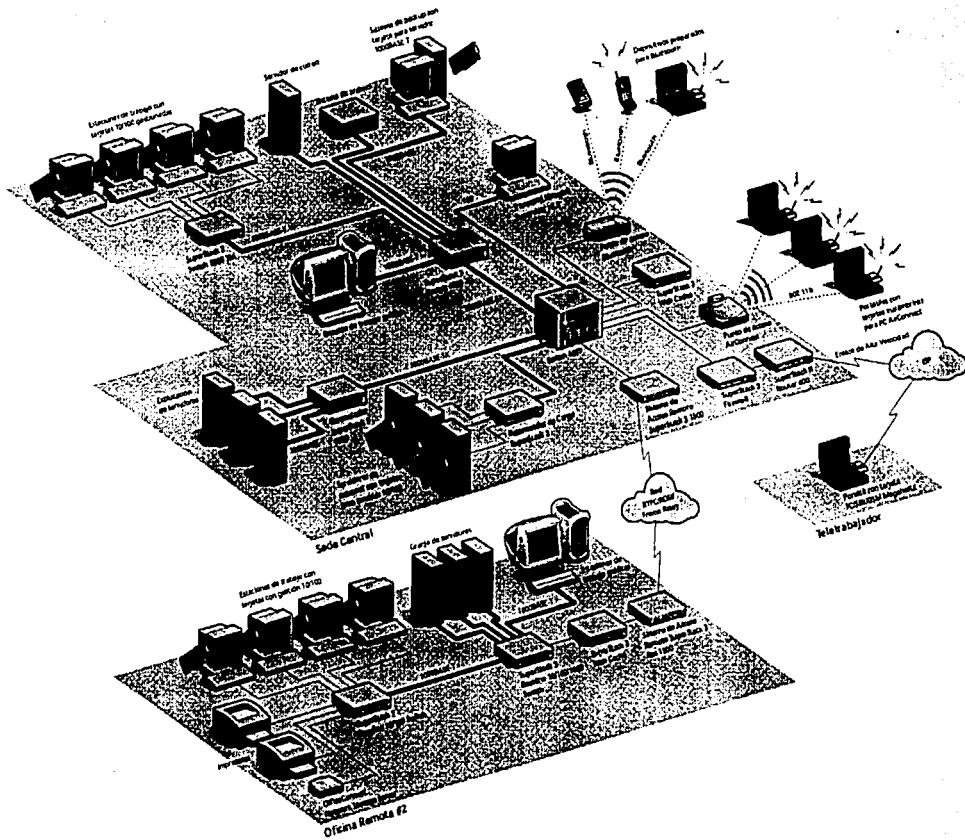


Fig. 6.3. Esquema para el caso de Acceso a Internet 3Com





Finalmente, llegamos al punto importante, soluciones de voz y datos. Las redes de voz tradicionales basadas en sistemas PBX requieren una gestión más compleja, y por tanto suponen un aumento de costes, además de que generan problemas en la gestión de canales de comunicación. La integración de voz y datos en una red única reduce espectacularmente los gastos de administración y facilita a los individuos la gestión de sus comunicaciones personales. Los teletrabajadores y los centros de llamadas de clientes pueden beneficiarse del manejo de mensajes optimizados que proporciona la integración de voz y datos. La solución de Voz y Datos de 3Com proporciona funciones avanzadas de telefonía, incluida una mensajería unificada fácil de implementar. Ahora el correo electrónico y de voz pueden gestionarse desde un único lugar.

**Solución para Voz y Datos**

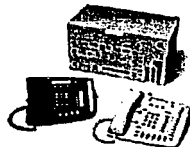
La solución de 3Com basada en el sistema de comunicaciones NBX® 100 permite una integración de voz y datos escalable. El manejo unificado de mensajes proporciona a los usuarios la posibilidad de recuperar sus mensajes de voz y de correo electrónico desde un único lugar, tal como su bandeja de entrada de correo electrónico. Proporciona un procesamiento sofisticado de llamadas de voz que incluye conferencias, operador automático e identificación de quien llama para las oficinas tanto locales como remotas a través de las conexiones LAN y WAN existentes. Las siguientes soluciones de 3Com soportan voz y datos:

<p>3Com® NBX® 100 Communications System</p>	<p><i>Utiliza la LAN existente para cursar llamadas de voz de alta calidad sobre la red. Los costes de instalación son mínimos, porque sólo se necesita un único cable para cada espacio de trabajo. Su gestión intuitiva basada en Web permite realizar de modo sencillo adiciones, cambios y movimientos desde cualquier lugar de la red.</i></p>
<p>SuperStack® 3 NBX®</p>	<p><i>Diseñado para oficina central o sucursal con hasta 750 dispositivos, cuenta con el software de NBX de cuarta generación que simplifica la integración de aplicaciones de terceros y ofrece opciones de conectividad IP "multisite". Con las mismas funcionalidades y aplicaciones que la 3Com® NBX® 100, esta solución ofrece mayores capacidades y redundancia de hardware.</i></p>

Dado que las soluciones de 3Com para VoIP se pueden implantar tanto en una red 3Com como adaptar a una red ya existente (pero es necesario tomar en cuenta los requerimientos mínimos que 3Com solicita), a continuación describiremos las opciones con las que cuenta.

**3COM® NBX® 100 COMMUNICATIONS SYSTEM**

Provee todos los últimos avances en sistemas telefónicos aplicables a redes de hasta 200 usuarios.



3Com® NBX® 100 Communications System

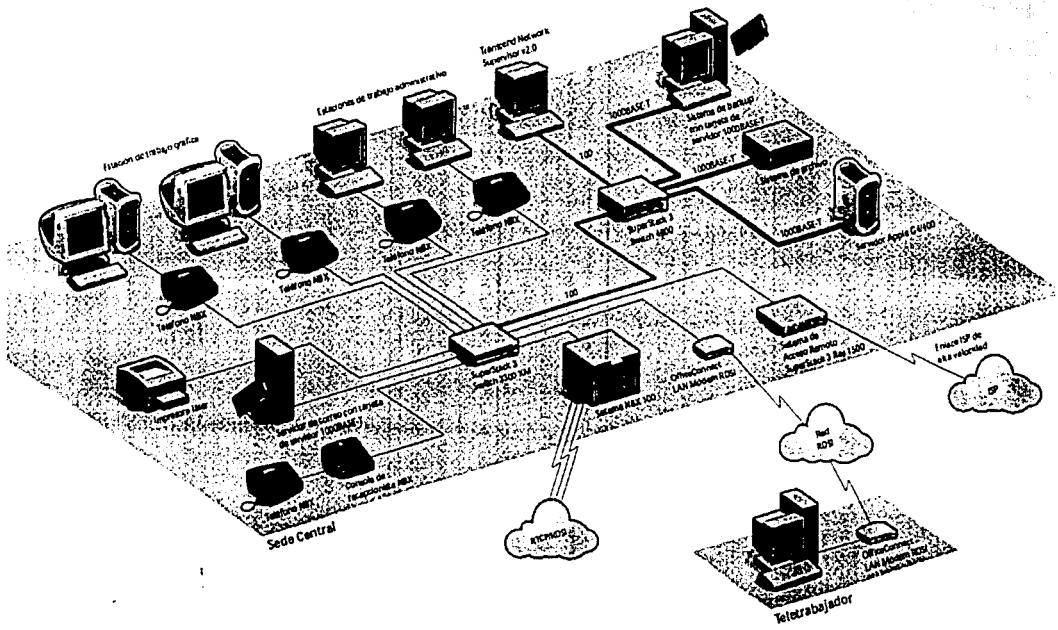


Fig. 6.5. Esquema para el caso de Voz y Datos 3Com® NBX® 100 Communications System

El sistema NBX® 100 de 3Com® es la mejor solución de comunicaciones (todo en uno) para las pequeñas y medianas empresas, así como también para las sucursales. Tiene una capacidad de gestión de llamadas complejas y de voz tan fiable que aumenta considerablemente la productividad de las LAN y las WAN con calidad de servicio (QoS) de un extremo a otro de la red.

Con el sistema NBX® 100, los usuarios finales obtienen voz de alta fidelidad así como también la fiabilidad sin fallas que esperan, y con servicios más potentes que los sistemas de telefonía tradicionales. Por ejemplo: ver los mensajes de voz y el correo electrónico con mensajería unificada; marcar directamente en la pantalla desde las aplicaciones más extendidas de administración de contactos, como Outlook, mediante aplicaciones CTI con características TAPI; e incrementar la productividad con funciones avanzadas incorporadas como el correo de voz, recepción automatizada, identificador de llamada, teléfono "manos libres" y conferencias. Y lo mejor de todo, no es necesario adquirir equipo adicional ni pagar precios altos para habilitar tales funciones mejoradas; todas son estándar en el sistema NBX® 100 de 3Com®. Al adquirir este sistema se obtendrá el sistema telefónico más rico en funciones y más accesible del mercado, combinado con la familiaridad y escalabilidad de la red de datos.

#### Aplicaciones Extensivas

Funciona con aplicaciones de reconocimiento de voz, administración de relaciones con el cliente, contabilidad, softphone y otras aplicaciones basadas en estándares de la industria. Tiene aplicaciones integradas de mensajería de voz, auxiliar automatizado, hunt/llamadas en grupo, reportes detallados de llamadas, integración con telefonía computarizada, mensajería unificada y robustas funciones de PBX.

#### Simple de usar y administrar

Diseñado pensando en el personal no técnico. Añade, mueve y cambia de forma autodirigida. Las opciones trabajan inmediatamente fuera de la caja. Un navegador Web y el NBX NetSet™ hacen que su administración sea fácil y rápida desde cualquier parte de la red. Una sola persona puede administrar tanto la red de voz como la de datos. Al ser el sistema PBX en IP más popular del mundo, ofrece una garantía excepcional a sus inversiones.

Soporta hasta 200 aparatos/100 líneas PSTN; conectando a sus trabajadores remotos directamente por medio de sus routers de Internet, y conecta confiablemente a múltiples sitios interempresariales (en la misma ciudad o alrededor del mundo) con líneas privadas virtuales IP de bajo costo. Agregar más localidades y capacidad es fácil, ya que las soluciones 3Com® NBX® 100 y SuperStack® 3 NBX utilizan el mismo sistema de software.

#### Arquitectura abierta

Permite responder adecuadamente a cambios en el ambiente de negocios. Facilita cambios en la red, moviendo y agregando rápidamente usuarios y oficinas. Integra fácilmente nuevas tecnologías, tales como Ethernet inalámbrico, basado en estándares de redes de voz y datos, que permiten escoger el equipo y las aplicaciones en red que mejor satisfagan las necesidades y el presupuesto.

**Disponibilidad comprobada**

Asegura alta disponibilidad de servicios de voz, aun cuando los servidores de la red se encuentren inactivos, por medio de un sistema operativo independiente y en tiempo real. La alta confiabilidad de la solución es comparable a la de los PBX tradicionales.

La solución NBX® 100, ofrece comunicaciones de voz con la calidad de llamadas de la telefonía común. Ofrece los beneficios avanzados de VoIP, sin los altos costos y la complejidad operacional de los sistemas TDM PBX o los sistemas patentados de IP.

Funciones	Beneficios
<b>Escalable</b>	
Soporta hasta 200 aparatos (tarjetas de línea y estaciones)	<i>Puede combinar hasta 200 teléfonos y computadoras portátiles de usuarios, líneas públicas o arrendadas, y servicios.</i>
Soporta teléfonos y aparatos IP, Ethernet, y análogos (compatible con series 2500)	<i>Opciones: routers, switch, hub, buzones Ethernet NBX de 10/100 Mbps, teléfonos análogos, teléfonos inalámbricos, softphones NBX peXset PC.</i>
Soporta 200 buzones de mensajería de voz y hasta 150 buzones fantasma, 80 horas de almacenaje de mensajes y doce puertos de auxiliares automatizados (AA)	<i>Añade 30 minutos integrados de almacenamiento de mensajería de voz y 4 puertos AA, es rápido y económico con una actualización del software.</i>
Soporta hasta 25 tarjetas CO análogas, 3 tarjetas T1/PRI, 3 tarjetas E1/PRI, 12 tarjetas SDN BRI-ST; además de H.323 y PRI QSIG	<i>Puede conectar mundialmente: hasta 100 líneas análogas CO, 72 canales T1/PRI, 90 canales E1/PRI, 96 canales ISDN BRI-ST; además de crear líneas privadas interempresariales.</i>
Redes multi-sitios a través de redes, por medio de licencias NBX IP Virtual Tie Line*	<i>Crea redes privadas virtuales basadas en IP con otras soluciones NBX; la señalización homogénea sobre IP reduce cargos de larga distancia.</i>
Licencias para redes multi-sitios a través de NBX ConneXtions H.323 Gateway*	<i>Crea conexiones basadas en IP con PBX y otras soluciones NBX, mientras el gateway (de software sencillo) reduce costos de larga distancia.</i>

Funciones	Beneficios
<b>Aplicaciones Extensivas</b>	
Ya integradas: correo de voz y auxiliar automatizado (disponibles en múltiples idiomas), mensajería unificada, CDR, CTI, y más	Ahorra dinero y tiempo de implementación; además ofrece gran variedad de idiomas para oficinas multinacionales.
Aplicaciones disponibles para los proveedores NBX de 3Com (SP) y otros fabricantes terceros: provisión automatizada, contabilidad y facturación de llamadas, CRM, CTI, TAPI/WAV, reconocimiento de voz y más	Aumento de la productividad, satisfacción del cliente y ganancias; las aplicaciones son económicas.
Aplicación NBX Call Center*	Aporta capacidades de alto grado a los centros de llamada pequeños y medianos y a sus agentes remotos; incluyendo reportes en tiempo real, alarmas.
Licencia para NBX VPIM Multisite Messaging Exchange*	Conecta sistemas de mensajería interempresariales en todo el mundo: ofreciendo a los sitios NBX servicio de mensajería de voz sobre IP.
Licencia para NBX 3rd-Party Messaging*	Conecta soluciones de NBX con sistemas de mensajería de proveedores de servicio y otros fabricantes terceros por medio de IP.
Soporte integrado de asistente personal en Palm PDA	Permite utilizar un asistente personal infrarrojo Palm PDA para las aplicaciones de marcado y CTI (requiere de un teléfono de negocios NBX2102-IR).
Servicios de Hunt y Grupos de Llamadas, soporta hasta 48 grupos; con protección de contraseñas	Asegura que no se pierda ninguna de las llamadas que entran; ideal para grupos de ventas, soporte, servicios al cliente y oficinas sin ayudantes.
<b>Arquitectura Abierta: Basada en Estándares de Redes de Voz y Datos.</b>	
Soporta Calidad de Servicios (QoS), IEEE 802.11, 802.1p/Q, 802.3, IP ToS, IP DiffServ	Establece prioridades y acelera tanto el tráfico de voz como el de datos en la LAN/WAN, asegurando comunicaciones claras.
Telefonía en computación integrada (CTI) para todos los usuarios	Soporta aplicaciones TAPI 2.x y TAPI/WAV, permitiendo la implementación de aplicaciones que mejoran la productividad del negocio.

Funciones	Beneficios
Arquitectura Abierta: Basada en Estándares de Redes de Voz y Datos	
Soporte integrado de mensajería unificada (IMAP4)	Presenta mensajes de voz e e-mail en un solo buzón, permitiendo a los empleados ser más eficientes.
Simple de administrar, Simple de usar	
La administración está basada en un navegador Web (Netscape Navigator o Microsoft Internet Explorer)	Reduce dramáticamente costos de administración; administra la red desde cualquier lugar, local o remotamente.
Utilidad integrada de administración NBX NetSet	Lo guía en forma experta a través de tareas administrativas con una guía fácil de usar; ofreciendo a los usuarios entrenamientos telefónicos y recomendaciones de personalización.
Soportado por 3Com Network Supervisor Versión 3.0	Simplifica la distribución y supervisión de la red.
Funciones tradicionales de PBX y funciones de llamadas	Incluye servicios y opciones con las que están familiarizados los usuarios de sistemas PBX.
Software integrado de 3Com NBX Voice Mail	Permite ahorrar tiempo y dinero con correo de voz intuitivo y auxiliar automatizado.
Reportes integrados detallados de llamadas (CDR)	Facilita la supervisión y la administración del flujo de llamadas.
Alta Disponibilidad	
Sistema operacional en tiempo real (WindRiver VxWorks) comprobado en aplicaciones críticas a la misión	Asegura la disponibilidad del sistema; trabaja independientemente del NOS. Las fallas del servidor o la computadora no impactan al servicio telefónico; su alta confiabilidad se iguala o excede la de los sistemas tradicionales de PBX.

\*Producto(s) Opcional(es)

#### Conectividad entre oficinas centrales y subsidiarias

El sistema NBX® 100 de 3Com® aprovecha los servicios VoIP H.323, que permiten sustituir servicios de líneas privadas de conexión entre distintos emplazamientos, mediante el reencaminamiento de las llamadas de teléfono internas de la empresa a través de la WAN. Al utilizar este sistema de comunicaciones se logra:

➤ Multiplicar la inversión realizada en la infraestructura de la WAN con la incorporación de telefonía en tiempo real y mensajería entre todos los emplazamientos.

➤ Unificar las sucursales sobre una plataforma de telefonía con base para cualquier tecnología de la WAN, incluidos ISDN, ATM, Frame Relay, xDSL y los módem de cable. El sistema NBX® 100 funciona incluso en redes Ethernet inalámbricas.

#### **Conectividad entre sucursales, pequeñas oficinas y teletrabajadores**

Reduce considerablemente los gastos de grandes distancias al extender los servicios de mensajería y telefonía a los usuarios remotos por los cables existentes de la red. Al utilizar este sistema de comunicaciones se logra que:

➤ Las oficinas remotas ya no necesiten una central privada dedicada. Basta con conectar los teléfonos NBX® de 3Com® a un encaminador 3Com® y conectarse con el sistema NBX® 100 a la oficina central a través de una WAN o de Internet.

➤ Los usuarios pueden acceder a los mismos recursos de la red local, telefonía y servicios de mensajería disponibles para los usuarios de la empresa.

➤ Los teletrabajadores conectados a la oficina central a través de redes privadas virtuales (VPN) también pueden utilizar la telefonía en tiempo real y la mensajería de voz a través de la misma conexión de la VPN.

#### **Requerimientos del sistema**

➤ Procesador de llamadas y chasis 3Com® NBX® 100, teléfonos NBX®, y al menos una tarjeta de interfaces de línea para conectarse a la compañía telefónica. El procesador 3Com® NBX® 100 se inserta en un slot del chasis NBX 100.

➤ 10BASE-T shared Ethernet LAN

➤ 10/100 switched Ethernet LAN

#### **Ventajas clave:**

**Sólo una conexión.** Basta conectar el sistema NBX® 100 de 3Com® y los PC en una LAN Ethernet para conseguir una infraestructura de red única y unificada.

**Máxima fiabilidad.** El sistema NBX® 100 de 3Com® ofrece una fiabilidad sin fallas, basada en una arquitectura DSP distribuida y en un motor de control de llamadas en tiempo real.

**Calidad de voz.** Proporciona la calidad de voz de alta fidelidad que los usuarios de negocios esperan.

**Expandible.** El suministro de servicios telefónicos a los nuevos empleados es tan sencillo como el añadir otro dispositivo Ethernet a la red.

**CTI incorporada en el escritorio.** Los usuarios pueden efectuar la gestión de todo tipo de llamadas directamente desde su PC e integrar conocidas aplicaciones de administración de contactos en su sistema telefónico.

**Mensajería unificada incorporada en el escritorio.** Los usuarios de empresas y teletrabajadores pueden utilizar un cliente para sus mensajes de voz y de correo electrónico.

**Administración sencilla.** Una administración con los cánones del navegador permite a los administradores gestionar los desplazamientos, las adiciones y los cambios de cualquier escritorio, se encuentre donde se encuentre en la red.

**Uso de la red 3Com® existente.** El sistema NBX® 100 basado en estándares es 100% compatible con los concentradores, conmutadores y encaminadores de 3Com® existentes.



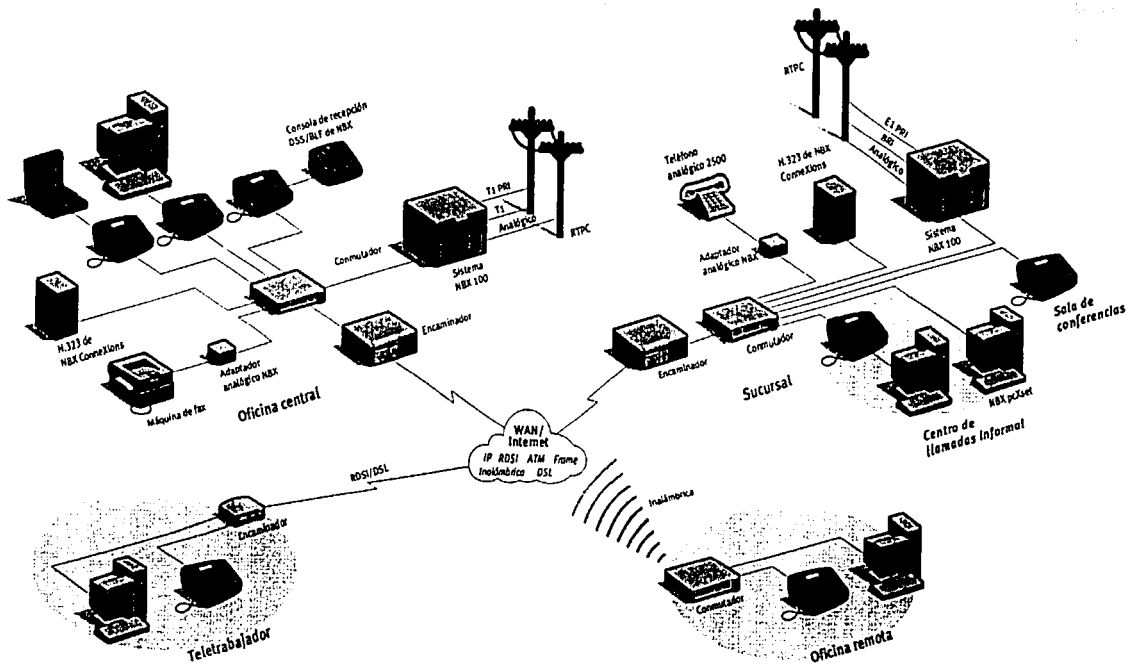


Fig. 6.6. Conectividad entre oficinas centrales y subsidiarias; así como entre sucursales,

pequeñas oficinas y teletrabajadores a través del Sistema de Comunicaciones NBX 100 de 3Com

**Especificaciones****Dimensiones y peso (Chasis)**

Altura: 26.47 cm (10.5 in)

Ancho: 43.18 cm (17.3 in)

Largo: 22.56 cm (9 in)

Peso (vacío): 10 kg (22 lb)

Peso (configurado): 13.5 kg (30 lb)

**Soporte de idiomas**

Chino cantonés, chino mandarín, inglés australiano, inglés norteamericano, inglés británico, francés parisino, alemán, italiano; español castellano y español latinoamericano.

**Información para pedidos****NBX 100 PROCESADOR DE LLAMADAS**

Se requiere uno por sistema; administra todo el tráfico de llamadas con integración de almacenamiento de aplicaciones, conectividad externa de aplicaciones de gateway y conectores adjuntos de telefonía. Un puerto de enlace (uplink) 10BASE-T MDI. Incluye un sistema de disco duro, diez idiomas a escoger y un NBX 100 Resource Pack Kit.

**NBX 100 CHASIS**

Cinco ranuras de tarjeta universal, más una ranura de tarjeta de procesador de llamadas; licencia de sistema de NBX Voice Mail para cuatro puertos auxiliares automatizados de mensajería de voz (AA)/puertos de mensajería de voz, y 30 minutos de mensajes.

**TARJETA NBX ANALOG LINE CARD**

Incluye soporte integrado de Caller ID (se debe adquirir el servicio de un proveedor de telecomunicaciones/PTT) y un interruptor de transferencia de fallas integrado.

**TARJETA NBX T1/PRI TRUNK CARD**

Soporta 24 canales de voz DSO (T1). Incluye un puerto RJ-45 y un puerto MDIX (switch) de 10 Mbps para el balanceo de su carga.

**TARJETA NBX E1/PRI TRUNK CARD**

Termina un circuito estándar de voz en el sistema NBX. Soporta 30 canales de voz. Incluye un puerto RJ-45 y un puerto MDIX ( switch ) de 10 Mbps para el balanceo de su carga.

**TARJETA NBX BRI-ST TRUNK CARD**

Termina hasta ocho líneas ISDN BRI-ST en el sistema NBX. Incluye cuatro puertos RJ-45 y un puerto serial de diagnósticos.

**TARJETA NBX 10BASE-T HUB CARD**

Incluye ocho puertos compartidos 10BASE-T (RJ-45) y un puerto de enlace 10BASE2 BNC.

**TARJETA NBX ANALOG TERMINAL CARD**

Termina hasta cuatro dispositivos análogos (compatibles con series 2500), tales como teléfonos análogos, teléfonos inalámbricos, máquinas de fax Grupo 3, adjuntos de alto parlantes para teléfonos, etc. Incluye cuatro puertos RJ-11. No ofrece soporte para módems.

**NBX ADAPTADOR ANALOGO**

Termina con dispositivos análogo (compatible con series 2500). Incluye un puerto RJ-11 y un hub 10BASE-T para conectarse con teléfonos, computadora, impresora NBX u otro dispositivo Ethernet. No ofrece soporte para módems.

**NBX 1102 TELÉFONO DE NEGOCIOS**

Incluye un puerto hub 10BASE-T (RJ-45), una pantalla LCD de dos líneas y 16 caracteres con tres teclas (soft keys), 18 botones programables, 10 botones de funciones, LED y una fuente de poder externa de corriente alterna.

**NBX 2102 TELÉFONO DE NEGOCIOS**

Incluye un puerto 10BASE-T/100BASE-TX (RJ-45) conmutado, pantalla LCD con 2 líneas y 24 caracteres, con tres teclas (soft keys), 18 botones programables, diez botones de funciones, LED y una fuente de poder externa de corriente alterna. Requiere solución NBX con R3.0 o más reciente.

**NBX 2102-IR TELÉFONO DE NEGOCIOS**

Incluye en un puerto infrarrojo inalámbrico para marcado de asistentes personales Palm PDA y CTI, puerto conmutado 10BASE-T/100BASE-TX (RJ-45), pantalla LCD de dos líneas y 24 caracteres con tres teclas (soft keys), 18 botones programables, diez botones de funciones, LEDs, y fuente poder externa de corriente alterna. Gris carbón. Requiere solución NBX con R3.0 o más reciente.

**NBX 2101 TELÉFONO BÁSICO**

Incluye un puerto conmutado 10BASE-T/100BASE-TX (RJ-45), pantalla LCD de los líneas y 24 caracteres con tres teclas (soft keys), 3 botones programables, y fuente poder externa de corriente alterna. Gris carbón. Requiere solución NBX con R3.0 o más reciente.

**NBX 1105 CONSOLA AUXILIAR**

Soporta hasta 100 funciones programables por medio de un botón BLF con estatus LED (50 botones con posiciones de cambio alto / bajo). Incluye un puerto 10BASE-T (RJ-45) y fuente poder externa de corriente alterna.

**MONTAJE NBX PHONE WALL MOUNT BRACKET**

Hace que el acoplamiento de los teléfonos NBX sea más fácil y duradero; permite el uso de placas de acoplamiento y estándares de telecomunicaciones.

**ETHERNET POWER SOURCE (EPS)**

Suministra poder eléctrico directamente a los dispositivos 3Com 10BASE-T y 100BASE-TX (tales como teléfonos NBX, consolas auxiliares NBX, y puntos de acceso inalámbricos de 3Com®) desde una localización central por medio de cables de pares trenzados de Ethernet, eliminando la

necesidad de dedicar una toma de poder local y un cable de poder a cada dispositivo. Nota: cada teléfono o consola auxiliar NBX requiere de un divisor de potencia (power splitter) para teléfono NBX. 12 puertos (hasta 12 dispositivos), 24 puertos (hasta 24 dispositivos).

**DIVISORES NBX TELEPHONE POWER SPLITTER (PAQUETE DE 12)**

Para ser utilizado con el 3Com EPS. Permite transferencias de poder a un teléfono NBX o consola auxiliar de los pares trenzados del cable LAN al interruptor de poder en la unidad telefónica; cada teléfono o consola NBX requiere de un divisor. Incluye 12 divisores.

**NBX ANALOG POWER ADAPTER KIT**

Suministra poder eléctrico a un teléfono o consola auxiliar NBX, a través de un cable de pares trenzados Ethernet que se extiende de la LAN local al dispositivo, eliminando la necesidad de dedicar un cable de poder. Incluye un divisor de potencia para teléfonos NBX.

**NBX VOICE MAIL UPGRADE LICENSES**

El chasis NBX 100 incluye 30 minutos de almacenamiento de mensajes de voz y cuatro puertos auxiliares automatizados (AA). Además de la capacidad de almacenamiento y los puertos AA, éstas opciones ofrecen las alternativas de precio y capacidades que aseguran que su crecimiento sea eficiente y económico. Cada uno requiere un código clave para activarlo.

DE CORREO DE VOZ/PUERTOS AA	DE CORREO DE VOZ/PUERTOS AA
30 minutos/4 puertos	4 horas /4 puertos
30 minutos/4 puertos	20 horas /6 puertos
30 minutos/4 puertos	80 horas /12 puertos
4 horas/4 puertos	20 horas /6 puertos
4 horas/4 puertos	80 horas /12 puertos
20 horas/6 puertos	80 horas /12 puertos

**NBX IP ON-THE-FLY SITE LICENSE**

Permite que los teléfonos locales y remotos NBX y los puertos Analog Line Card operen como "Teléfonos IP" en capa 3 individualmente con cada llamada.

**NBX IP SERVER SITE LICENSE**

Permite que los teléfonos locales y remotos NBX y los puertos Analog Line Card operen como "Teléfonos IP" en capa 3 por medio de direcciones IP estáticas o DHCP. Requiere de un código clave para activarse. Requiere de una dirección IP por dirección MAC (cada dispositivo y puerto CO) en el sistema.

**NBX IP SITE LICENSE UPGRADE**

Actualiza una solución NBX de NBX IP Server a NBX IP en modalidad On-the-Fly. Requiere de un código clave para activarse.

**NBX IP VIRTUAL TIE LINE LICENSES**

Creará una línea privada multi-sitios basada en IP que enlaza soluciones NBX a través de señalamientos VoIP homogéneos, sin servidores externos o gateways de transcodificación. Requiere

de una solución NBX R4.0 o más reciente y NBX IP On-the-Fly o NBX IP Serve Site License. Licencia de prueba por 60 días para un puerto, dos puertos, cuatro puertos y ocho puertos.

#### LICENCIAS NBX VPIM MULTISITE MESSAGING EXCHANGE

Permite que la solución NBX intercambie correo de voz por medio de un VoIP homogéneo. Requiere de una solución NBX R4.0 o más reciente, Licencias NBX IP On-the-Fly o NBX IP Serve Site. Licencia de prueba por 60 días, licencias para la localidad.

#### LICENCIAS NBX 3RD-PARTY MESSAGING

Permite que la solución NBX se conecte a un sistema de mensajería de un proveedor de soluciones NBX de 3Com u otros fabricantes terceros, por medio de IP. Requiere de una solución NBX con R4 o más reciente y una licencia de NBX WAV Application Port. Licencia de prueba por 60 días, licencia para la localidad.

#### LICENCIAS NBX CONNEXTIONS H.323 GATEWAY

Ofrece un gateway H.323 basado en software, que crea una conexión basada en IP para enlazar la solución NBX a los PBX y otros gateways H.323. Las opciones ofrecen una variedad de sesiones H.323 concurrentes. Requiere de una clave de código para ser activado; y de una computadora con servidores dedicados con Windows 2000/NT. Licencia para dos puertos, cuatro puertos, ocho puertos y 16 puertos.

#### NBX WAV APPLICATION PORT LICENSES

Integra cualquier aplicación CTI basada en TAPI/WAV en la LAN por medio de un enlace IP entre la solución NBX y el servidor de aplicaciones de algún tercero. Requiere que la solución NBX sea R3.0 o más reciente, y una computadora con Windows 95/98/NT/2000. Licencia para dos puertos, cuatro puertos, ocho puertos, 16 puertos, 24 puertos, 48 puertos y 96 puertos.

#### LICENCIAS NBX PCXSET

Convierte PC y computadoras portátiles en softphones que le brindan a los usuarios las mismas funciones y características que los teléfonos de negocios NBX. Requiere un código clave para ser activado; además de una computadora de escritorio o portátil con Windows 95/98/NT/2000 PC y auriculares USB de buena calidad. Licencia para tres usuarios concurrentes, diez usuarios concurrentes, 25 usuarios concurrentes y 196 usuarios concurrentes.

#### NBX 100 CD DE RECURSOS

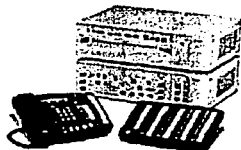
Incluye un software para el sistema NBX 100 R4.0, paquetes de idiomas y documentación del producto.

#### NBX 100 RESOURCE PACK KIT

Incluye una guía para su instalación, una guía para el administrador, una guía telefónica y un CD de recursos.

**3COM® SUPERSTACK® 3 NBX NETWORKED TELEPHONY SOLUTION**

Esta solución de telefonía en red provee comunicaciones de negocios robustas y con los últimos avances tecnológicos a grupos de hasta 600 usuarios.



3Com® SuperStack® 3 NBX

La solución 3Com® SuperStack® 3 NBX® de telefonía en red proporciona un robusto conjunto de funcionalidades de procesamiento de llamadas, en conjunción con una amplia gama de aplicaciones de telefonía. Diseñada para oficina central o sucursal con hasta 750 dispositivos, cuenta con el software de NBX de cuarta generación que simplifica la integración de aplicaciones de terceros y ofrece opciones de conectividad IP "multisite". Con las mismas funcionalidades y aplicaciones que 3Com® NBX® 100, esta solución ofrece mayores capacidades y redundancia de hardware. La solución 3Com® SuperStack® 3 NBX® ofrece una gran variedad de componentes hardware y licencias software. Es la solución de voz segura, confiable y escalable desde medianas empresas hasta aquellas de mayor tamaño con múltiples oficinas y con usuarios remotos.

**Aplicaciones extensivas**

Funciona con aplicaciones de reconocimiento de voz, administración de relaciones con el cliente, provisión automática, contabilidad, softphone y otras aplicaciones basadas en estándares de la industria. Integra aplicaciones de mensajería de voz, auxiliar automatizado, grupo de llamada y captura, reportes detallados de llamadas, así como telefonía computarizada, mensajería unificada y robustas funciones de PBX.

**Simple de usar y administrar**

Diseñado pensando en las personas que no son especialistas o técnicas, permite realizar mudanzas, cambios y relocalización sin necesidad de intervención técnica para tales efectos, de forma simple e inmediata. Con un navegador Web y el NBX NetSet™ hacen que su administración sea fácil y rápida, desde cualquier parte de la red. Una sola persona puede administrar tanto la red de voz como la de datos reduciendo los costos por duplicidad de gestiones.

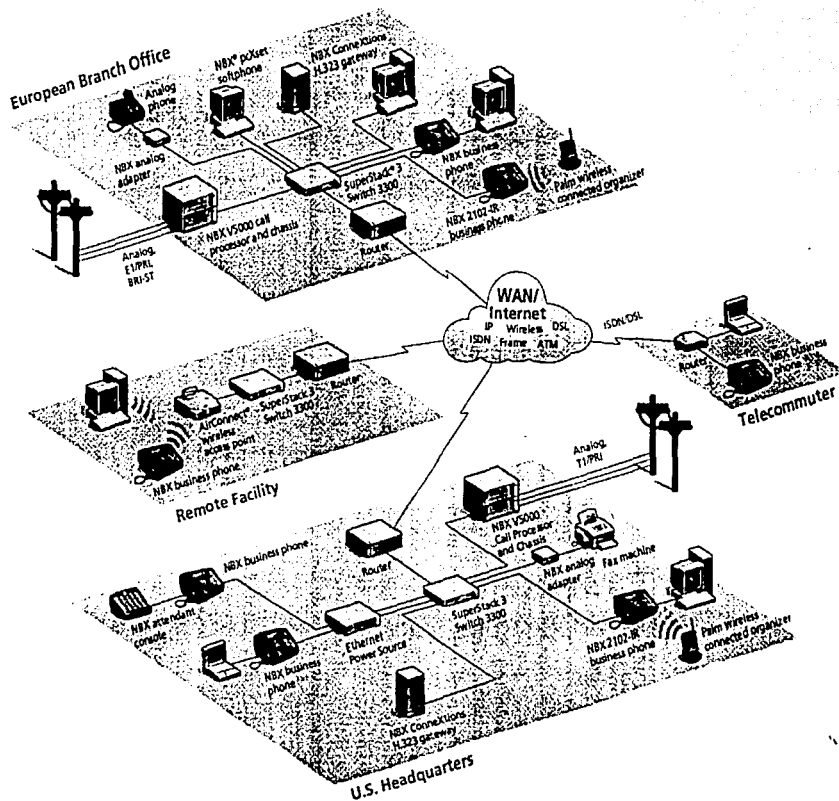


Fig. 6.7. Solución 3Com® SuperStack® 3 NBX® que ofrece una gran variedad de componentes hardware y licencias software.

### Arquitectura abierta

Permite responder adecuadamente a cambios en el ambiente de negocios. La red puede ser modificada, moviendo y agregando rápidamente usuarios y oficinas. Integra fácilmente nuevas tecnologías, tales como Ethernet inalámbrico, basado en estándares de redes de voz y datos, lo cual permite escoger el equipo y las aplicaciones en red que mejor satisfagan las necesidades y presupuestos del cliente.

### Disponibilidad comprobada

Incluye redundancia en puertos de enlace (uplink) 10/100 Mbps para switching de LAN de alta velocidad, fuente de alimentación y duplicación del disco. Asegura alta disponibilidad de servicios de voz, aún cuando los servidores de la red se encuentren inactivos por medio de un sistema operativo independiente y en tiempo real. La alta confiabilidad de la solución es comparable a la de los PBX tradicionales. Es ideal para organizaciones y oficinas remotas que tienen entre 30 y 600 usuarios telefónicos. La solución 3Com® SuperStack® 3 NBX® Networked Telephony Solution ofrece una seguridad excepcional en su inversión. Soporta hasta 750 dispositivos incluyendo 360 líneas PSTN; conectando a sus trabajadores remotos directamente por medio de sus routers de Internet. Además, conecta confiablemente a múltiples sitios interempresariales (en la misma ciudad o alrededor del mundo) con líneas privadas virtuales IP a bajo costo. Agregar más localidades y ampliar la capacidad es fácil, ya que las soluciones 3Com® SuperStack® 3 NBX® y NBX® 100 utilizan el mismo sistema de software. Con una solución 3Com NBX se puede combinar los sistemas de voz y datos en una sola infraestructura de red. Con esto, el cliente se ahorra los costos de mantener dos redes separadas, y puede aprovecharse de poderosas y nuevas aplicaciones; muchas de las cuales ya vienen integradas. La solución SuperStack® 3 NBX®, ofrece comunicaciones de voz con la calidad de llamadas de telefonía común. Además, ofrece un rendimiento de 10/100 Mbps a los escritorios de sus usuarios, y es radicalmente simple de usar. También brinda los beneficios avanzados de VoIP, sin los altos costos y la complejidad operacional de los sistemas TDM PBX o los sistemas patentados de IP.

Funciones	Beneficios
Escalable	
Soporta hasta 750 dispositivos (tarjetas de línea y estaciones)	Puede combinar hasta 750 teléfonos y computadoras portátiles de usuarios, líneas públicas o arrendadas, y servicios
Soporta teléfonos y aparatos IP, Ethernet, y análogos (compatible con series 2500)	Se pueden utilizar: routers, switch, hub, buzones Ethernet NBX de 10/100 Mbps, teléfonos análogos, teléfonos inalámbricos, softphones NBX pcXset PC.
Soporta 750 buzones de mensajería de voz y hasta 1,000 buzones fantasmas, 400 horas de almacenaje de mensajes y 72 puertos de auxiliares automatizados (AA)	Agregar los 4 puertos AA es rápido y económico con una actualización del software



Funciones	Beneficios
<p><b>Escalable</b></p> <p>Soporta hasta 90 tarjetas CO análogas, 12 tarjeta T1/PRI, 12 tarjetas E1/PRI, 15 tarjetas SDN BRI-ST; además de H.323 y PRI QSIG</p>	<p>Puede contactar hasta 360 líneas análogas CO, 288 canales T1/PRI, 360 canales E1/PRI, 120 canales ISDN BRI-ST; además de crear líneas privadas interempresariales</p>
<p>Redes multi-sitios a través de redes, por medio de licencias NBX IP Virtual TieLine*</p>	<p>Creación de redes privadas virtuales basadas en IP con otras soluciones NBX; la señalización homogénea sobre IP reduce costos de larga distancia.</p>
<p>Licencias para redes multi-sitios a través de NBX ConneXtions H.323 Gateway*</p>	<p>Creación de conexiones basadas en IP con PBX y otras soluciones NBX; mientras el gateway (de software sencillo) reduce costos de larga distancia.</p>
<p><b>Aplicaciones Extensivas</b></p>	
<p>Ya integradas: correo de voz y auxiliar automatizado (disponibles en múltiples idiomas), mensajería unificada, CDR, CTI, y más.</p>	<p>Ahorra dinero y tiempo de implementación; además ofrece gran variedad de idiomas para oficinas multinacionales.</p>
<p>Aplicaciones disponibles para los proveedores NBX de 3Com (SP) y otros terceros: provisión automatizada, contabilidad y facturación de llamadas, CRM, CTI, TAPI / WAV, reconocimiento de voz y más.</p>	<p>Aumento de la productividad, satisfacción del cliente y ganancias. Las aplicaciones son económicas.</p>
<p>Aplicación NBX Call Center*</p>	<p>Aporta capacidades de alto grado a los centros de llamada pequeños y medianos y a sus agentes remotos; incluyendo reportes en tiempo real, alarmas.</p>
<p>Licencia para NBX VPIM Multisite Messaging Exchange*</p>	<p>Conecta sistemas de mensajería interempresariales en todo el mundo; ofreciendo a los sitios NBX servicio de mensajería de voz sobre IP.</p>
<p>Licencia para NBX 3rd-Party Messaging*</p>	<p>Conecta soluciones de NBX con sistemas de mensajería de proveedores de servicio y otros fabricantes terceros por medio de IP.</p>
<p>Soporte integrado de asistente personal en Palm PDA</p>	<p>Permite utilizar un asistente personal infrarrojo Palm PDA para las aplicaciones de marcado y CTI (requiere de un teléfono de negocios NBX2102-IR).</p>

Funciones	Beneficios
<b>Aplicaciones Extensivas</b>	
Servicios de Hunt y Grupos de Llamadas, soporta hasta 100 grupos; con protección de contraseñas	<i>Asegura que no se pierda ninguna de las llamadas que entran; ideal para grupos de ventas, soporte y servicio al cliente, y oficinas sin auxiliares.</i>
<b>Arquitectura Abierta: Basada en Estándares de Redes de Voz y Datos</b>	
Soporta Calidad de Servicios (QoS), IEEE 802.11, 802.1p/Q, 802.3, IP ToS, IP DiffServ	<i>Establece prioridades y acelera tanto el tráfico de voz como el de datos en la LAN/WAN, asegurando comunicaciones claras.</i>
Telefonía en computación integrada (CTI) para todos los usuarios	<i>Soporta aplicaciones TAPI 2.x y TAPI/WAV, permitiendo la implementación de aplicaciones que mejoran la productividad del negocio.</i>
Soporte integrado de mensajería unificada (IMAP4)	<i>Presenta mensajes de voz e e-mail en un solo buzón, permitiendo a los empleados ser más eficientes.</i>
<b>Simple de administrar, Simple de usar</b>	
La administración está basada en un navegador Web (Netscape Navigator o Microsoft Internet Explorer)	<i>Reduce dramáticamente costos de administración; administra la red desde cualquier lugar, local o remotamente.</i>
Utilidad integrada de administración NBX NetSet	<i>SuperStack® 3 NBX® lo guía en forma experta a través de tareas administrativas con una guía fácil de utilizar; ofreciendo a los usuarios entrenamiento telefónico y recomendaciones de personalización.</i>
Soportado por 3Com Network Supervisor Versión 3.0	<i>Simplifica la distribución y supervisión de la red.</i>
Funciones tradicionales de PBX y funciones de llamadas	<i>Incluye servicios y opciones con las que están familiarizados los usuarios de sistemas PBX.</i>
Software integrado de 3Com NBX Voice Mail	<i>Permite ahorrar tiempo y dinero con correo de voz intuitivo y auxiliar automatizado.</i>
Reportes integrados detallados de llamadas (CDR)	<i>Facilita la supervisión y la administración del flujo de llamadas.</i>

Funciones	Beneficios
<b>Alta Disponibilidad</b>	
Sistema operacional en tiempo real (WindRiver VxWorks) comprobado en aplicaciones críticas a la misión	Asegura la disponibilidad del sistema; trabaja independientemente del NOS. Las fallas del servidor o la computadora no impactan al servicio telefónico; su alta confiabilidad se iguala o excede la de los sistemas tradicionales de PBX.
Dos resistentes puertos de carga (uplink) 10/100 Mbps	Ofrece switching lan de alta velocidad con soporte de failover.
Fuente de poder 3Com Ethernet Power Source *	Brinda poder a los dispositivos de 3Com Ethernet por medio de cables de lan 10/100 Mbps, evitando dependencia en tomas de corriente y fuentes de poder en los escritorios
3Com SuperStack Advanced Redundant Power System*	Ofrece redundancia de poder.
Disk Mirroring*	Respaldo para las configuraciones del sistema y el almacenamiento de mensajería

\*Producto(s) Opcional(es)

#### Especificaciones

Dimensiones y peso (chasis y procesador de llamadas)

Altura: 29.21 cm (11.5 in)

Ancho : 50.8 cm (20 in)

Largo : 43.18 cm (17 in)

Peso (chasis y empaque): 10.35 kg (23 lb)

Peso (procesador de llamadas y empaque): 13.5 kg (30 lb)

#### Soporte de idiomas

Chino cantonés, Chino mandarín; Inglés australiano, Inglés norteamericano, Inglés británico; Francés parisino; Alemán; Italiano; Español castellano, Español Latinoamericano.

#### Requerimientos del sistema

Procesador de llamadas y chasis 3Com SuperStack 3 NBX V5000, dos teléfonos NBX, y al menos una tarjeta de interfaces de línea para conectarse a la compañía telefónica.

100BASE-TX o 10BASE-T Ethernet LAN

#### Información para pedidos

**SUPERSTACK 3 NBX V5000 PROCESADOR DE LLAMADAS**

Se requiere uno por sistema; administra todo el tráfico de llamadas. Conectividad integrada de almacenamiento de aplicaciones y gateways de aplicaciones externas. Dos resistentes puertos de

enlace (uplink) de 10/100 Mbps de Ethernet conmutado; puertos seriales de diagnósticos; disco del sistema; una fuente de poder 50/60 Hz AC, con interruptor de 110/220 V y capacidades de auto-detección. Además, un cable de potencia de 2.43 m/8 pies; y 48.26 cm/19 pulgadas en la armazón/montaje en la pared; y conectores adjuntos de telefonía. Incluye diez idiomas a escoger y un SuperStack 3 NBX Resource Pack Kit:

➤ Soporta 250 aparatos; incluyendo dos fuentes de poder con capacidades de auto-detección y cables de potencia.

➤ Soporta 750 aparatos; incluyendo dos fuentes de poder con capacidades de auto-detección y cables de potencia.

#### **SUPERSTACK 3 NBX V5000 ACTUALIZACIÓN DE LICENCIAS DEL PROCESADOR DE LLAMADAS**

Actualización de la capacidad del sistema: cada uno requiere de un código clave para ser activado.

De 250 a 500 aparatos: se requiere el kit de actualización de memoria.

De 250 a 750 aparatos: se requiere el kit de actualización de memoria.

De 500 a 750 aparatos

#### **SUPERSTACK 3 NBX V5000 CHASIS**

Cuatro ranuras universales; dos resistentes puertos de enlace (uplink) de 10/100 Mbps de Ethernet conmutado; un puerto de enlace (uplink) de 10 Mbps de Ethernet compartido; licencia de sistema de NBX Voice Mail para cuatro auxiliares automatizados (AA)/puertos de correo de voz (VM) y 400 horas de almacenamiento de mensajes. Además, un puerto de enlace (uplink) para el SuperStack Advanced Redundant Power Supply; una fuente de poder 50/60 Hz AC, con interruptor de 110/220 V y capacidades de auto-detección; un cable de potencia de 2.43 m/8 ft; y 48.26 cm/19 pulgadas en la armazón/montaje en la Pared.

#### **SUPERSTACK 3 NBX V5000 CP MEMORY UPGRADE KIT**

Con 128 MB de memoria, se puede actualizar la capacidad del sistema.

#### **SUPERSTACK 3 NBX V5000 DISCO PROCESADOR DE LLAMADAS MIRRORING KIT**

Crea una copia "duplicada" del archivo de configuración del sistema, instrucciones y saludos del auxiliar automatizado y del sistema de correo de voz, así como de mensajes de voz. Si el disco principal llegara a fallar, automáticamente entraría el segundo disco. Incluye un disco duro para el sistema NBX. Requiere de un código clave para activarse.

#### **SUPERSTACK 3 NBX RECURSO EN CD**

Incluye un software para el sistema SuperStack 3 NBX R4.0, paquetes de idiomas y documentación del producto.

#### **SUPERSTACK 3 NBX RESOURCE PACK KIT**

Incluye una guía para su instalación, una guía para el administrador, una guía telefónica, y un CD de recursos.

## CISCO

### Introducción

En 1998 Cisco vio la oportunidad de integrar las comunicaciones de voz y video en una sola infraestructura para red de datos. Hasta ese momento cada una se difundía en infraestructuras diversas con equipos diferentes. AVVID (Architecture for Voice, Video and Integrated Data) es la tecnología que permite la completa integración y convergencia de datos, voz y video y que ofrece mayor productividad y efectividad que cualquier opción que se haya estado en el mercado anteriormente.

El desarrollo de AVVID fue la consecuencia lógica de la globalización de la economía y los negocios y la necesidad de las corporaciones de ampliar y actualizar sus sistemas de comunicaciones junto con su expansión mundial; estos acontecimientos fueron los que hicieron evidente la necesidad de esta nueva estrategia. Cuando las empresas estaban en una sola sede era mucho más fácil realizar reuniones cara a cara o, incluso, intercambiar productivas e interesantes opiniones en los pasillos. Pero, cuando los empleados están en cualquier parte del mundo, ¿cómo comunicarse efectivamente? La posibilidad de transmitir de manera segura, confiable e integrada voz, datos y video es la respuesta a este dilema.

Esta tecnología tiene la capacidad de modernizarse y actualizarse a la cadencia de las necesidades del cliente y los desafíos del mercado, además incluye más y mejores aplicaciones que cualquiera otra que esté en el mercado. En la medida en que está diseñada con base en un estándar abierto, permite un vasto espectro de aplicaciones convergentes. Voz sobre IP (Voice over IP - VoIP) agregó el mundo de la telefonía a la era de Internet, AVVID ofrece esa tecnología a las empresas en un sistema completo e integrado que utiliza, por primera vez, todas las ventajas de las tecnologías estandarizadas y, por lo tanto, abiertas para crear innumerables y útiles aplicaciones para telefonía tales como fácil uso de interfaces, revisión de los mensajes de voz (voicemail) e identificación de voz.

### Ventajas de esta tecnología para sus usuarios

AVVID cambia la manera en que nos comunicamos actualmente. En tanto la infraestructura convergente reduce los costos totales de pertenencia al mismo tiempo que permite la utilización de aplicaciones de avanzada como web browser y otras que integran varios servicios y que se logran con la sola digitalización de un número en un teléfono IP de Cisco. Además, el teléfono IP mantiene las preferencias personales y el perfil de cada individuo sin importar desde que lugar se conectó con la red. Esta posibilidad agrega movilidad a esta tecnología y elimina la necesidad de tener que configurar el perfil de cada usuario cada vez que está fuera de su sede de trabajo. AVVID usa un modelo basado en Internet y, por lo tanto, utiliza cinco servidores que aseguran que si uno de ellos falla la conexión del teléfono IP está garantizada por los otros.

### CISCO AVVID

La arquitectura Cisco AVVID (arquitectura para voz, video y datos integrados) define la armazón de la construcción y evolución de redes para consumidores que dan soporte a soluciones de negocios en Internet. Como la única arquitectura de red para todas las áreas de la empresa y basada en estándares, Cisco AVVID ofrece una ruta para combinar estrategias de negocio y de

tecnología y formar un solo modelo cohesivo, describiendo elementos de una red para clientes, infraestructura de red, herramientas y software de Internet, integración de elementos interactivos y soluciones de negocios en-línea.

Cisco AVVID incluye una aproximación consistente, un grupo de prácticas y excelencia que ofrecen las mejores bases para construir soluciones de negocio. Empresas que han desarrollado infraestructuras Cisco AVVID de punta a punta, responden con facilidad a las amenazas y oportunidades, mientras que siguen abiertas a estándares y ofrecen servicios de valor agregado que les ayudan a adaptarse a un ambiente de negocios en evolución.

El objetivo de Cisco AVVID es ofrecer un mapa que ayude a los consumidores corporativos a diseñar e implementar una nueva generación de redes. Los servicios y productos que se ofrecían en el pasado eran, casi sin excepción, propietarios y cerrados. Un ejemplo típico es la Arquitectura de Sistemas de Red (SNA) de IBM, que determinaba plataformas de cómputo, protocolos de red y dispositivos terminales. Si bien la interoperabilidad de estos sistemas estaba garantizada hasta cierto punto, las mejoras y la innovación eran limitadas y los costos eran altos.

En cambio, las redes de datos actuales han evolucionado a estándares abiertos como TCP/IP, UNIX, Ethernet y Windows, basados en esquemas cliente/servidor. La naturaleza abierta de estas tecnologías de red acelera la innovación y disminuye los costos.

La evolución de las redes cliente/servidor ha impulsado el nivel de demanda de las empresas sobre sus redes, en áreas como ventas, soporte, contabilidad y hasta la cadena de suministro. Pero en todo caso, los requerimientos de confiabilidad, desempeño y facilidad de implementación siguen siendo cruciales porque las aplicaciones son fundamentales en el éxito de las empresas; y con el crecimiento de Internet, el acceso de los usuarios se ha vuelto global. Por lo tanto, una de las necesidades fundamentales de las empresas es el uso de tecnologías abiertas y revolucionarias como Internet para cumplir con las crecientes demandas empresariales.

En la medida en que las empresas asumen modelos más abiertos, enfrentan el reto de crear una arquitectura de red sólida; no obstante, la tentación de utilizar la mejor tecnología de red les ha creado varios problemas, pues las demandas de Internet van más allá de la conectividad. Los estándares son fundamentales, pero hoy las empresas requieren de soluciones basadas en dispositivos y aplicaciones que puedan trabajar bien juntas.

Por ejemplo, en la medida en que los datos se comparten sobre la red, crece la necesidad de administrarlos y ofrecerlos de manera segura y manteniendo el control sobre los mismos. Pero los nuevos modelos de red son ampliamente distributivos y cualquiera de los servidores puede ofrecer acceso a la información. La posibilidad de dar servicio de manera correcta a las necesidades empresariales en este nuevo ambiente, requiere de un esquema consistente de servicios que, sin embargo, puedan ser rápidamente implementados y administrados con facilidad.

Uno de los *beneficios* de Cisco AVVID es que ofrece lo mejor en soluciones de voz y video, al incorporar estándares abiertos a la transmisión integral de datos, voz y video. Los actuales

avances en el poder de procesamiento y estándares de red permiten que la voz y el video puedan ser transportados junto con los datos en la misma red.

Cisco AVVID puede ser considerado como el almacén tecnológico de referencia para una red óptima que da soporte a soluciones de negocios en Internet. Entre los niveles de AVVID, se incluyen:

*Clientes:* Una amplia variedad de dispositivos que se pueden utilizar para acceder a Internet, como celulares, teléfonos, PC, PDA, etc. Cisco AVVID permite que una amplia variedad de dispositivos se puedan conectar a la misma red, incluso aquellos no tan populares.

*Plataformas de red:* La infraestructura de red ofrece el acceso lógico y físico a los dispositivos. Switches, routers, gateways y servidores ofrecen la integración e interacción con el almacén Cisco AVVID.

*Servicios de red inteligentes:* Ofrecidos a través de software que opera en la red, constituyen uno de los mayores beneficios de la arquitectura end-to-end para soluciones de negocios en Internet. Desde la calidad de servicio hasta la seguridad, contabilidad y administración, los servicios de red inteligente reflejan las reglas y políticas de los negocios en un ambiente de red.

*Capa intermedia de Internet:* Se trata de una parte fundamental de cualquier arquitectura de red, al ofrecer las herramientas y el software que facilitan la compleja operación de la red que surge de la aplicación de nuevas tecnologías. Este tipo de herramientas permiten que los integradores y los consumidores ajusten a la medida su infraestructura y sus servicios para darle solución a sus necesidades.

*Integradores de negocios en Internet:* Al ser parte de ecosistema Cisco AVVID, los integradores ofrecen los servicios y capacidades para facilitar diversos tipos de relaciones.

*Soluciones de negocios en Internet:* Son aplicadas para facilitar la reingeniería en las organizaciones y se les asocia con otras aplicaciones que en última instancia pueden operar gracias a la plataforma Cisco AVVID.

### CISCO CALLMANAGER

El Cisco CallManager es un componente basado en software para el procesamiento de llamadas de la solución de telefonía Cisco IP, y parte de Cisco AVVID. Cisco CallManager extiende las características y funciones de la telefonía para empresas a los dispositivos de red de telefonía por paquetes, tales como teléfonos IP, gateways de voz a través de IP (VoIP) y aplicaciones multimedia. A través de interfaces de programación de aplicaciones (API) de telefonía abierta de Cisco CallManager, se proporcionan servicios adicionales de datos, voz y video como mensajería unificada, conferencia multimedia, centros de contactos cooperativos y sistemas multimedia de respuesta interactiva con soluciones de telefonía IP. Cisco CallManager se instala en el Cisco Media Convergence Server (MCS).

### CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS PRINCIPALES

El producto de software Cisco CallManager incluye un conjunto de aplicaciones integradas de voz que permite las conferencias de voz y las funciones de la consola de control manual. La característica más sobresaliente de estas aplicaciones de voz es que no se necesita hardware de procesamiento de voz especial. Extiende a los teléfonos IP y gateways los servicios complementarios y mejorados, como la retención, transferencia, reenvío, conferencia, la aparición de varias líneas, la selección automática de ruta, la velocidad de marcación, llamada al último número y otras

características. Gracias a que es una aplicación de software, incrementar sus capacidades en los entornos de producción es simplemente una cuestión de actualizar el software en la plataforma del servidor, lo que reduce los costes de actualización de hardware. Es más, Cisco CallManager y todos los teléfonos, gateways y aplicaciones pueden distribuirse por una red IP, proporcionando así una red telefónica distribuida virtual. La ventaja de esta arquitectura es que mejora la estabilidad y capacidad de ampliación del sistema. El control de aceptación de llamadas garantiza que la calidad del servicio de voz (QoS) se mantiene a lo largo de enlaces WAN restringidos, y de forma automática desvía las llamadas para cambiar a rutas de la red de telefonía pública conmutada (PSTN) cuando el ancho de banda WAN no está disponible. Cisco CallManager está preinstalado en la plataforma servidor de alta disponibilidad Media Convergence Server (MCS). Está disponible una interfaz Web navegable para acceder a la configuración de la base de datos desde dispositivos remotos y configuraciones de sistemas.

La versión 3.0 de Cisco CallManager mejora de forma significativa la capacidad de ampliación, de distribución, y la disponibilidad de la solución de telefonía IP corporativa. Varios servidores Cisco CallManager se gestionan y agrupan como una sola entidad. La capacidad de agrupar varios servidores de procesamiento de llamadas en una red IP es única en la industria y resalta la arquitectura líder AVVID de Cisco. La siguiente figura ilustra la capacidad de distribución de servidores con un solo grupo. Ofrece una capacidad de ampliación para 10.000 usuarios por cada grupo. Al interconectar varios grupos la capacidad del sistema puede incrementarse hasta decenas de miles de usuarios por cada sistema de multi-ubicación. El agrupamiento incrementa el potencial de varios Cisco CallManagers distribuidos, mejorando la capacidad de ampliación y de accesibilidad de los servidores a los teléfonos, gateways y aplicaciones. La redundancia triple de servidor mejora el rendimiento general del sistema.

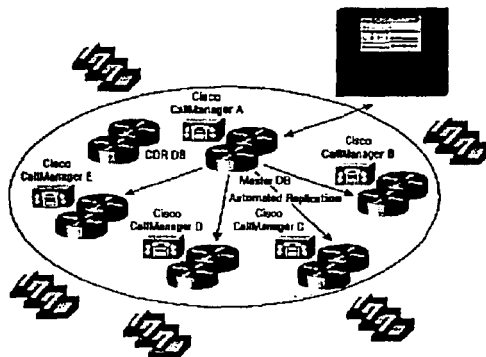


Fig. 6.8. Agrupamiento Cisco CallManager



Las mejoras en la versión 3.0 incluyen restricciones por grupo de usuarios, cambios en la configuración de la base de datos sin reinicio del sistema y mejoras en la capacidad de servicio del sistema. La interfaz de usuario administrativo se ha cambiado de forma sustancial para reducir la carga administrativa cuando se gestiona una red con gran cantidad de dispositivos y de usuarios. Los usuarios pueden utilizar la nueva característica de recepción de llamadas en grupo, así como de la compatibilidad con el primero de una nueva generación de teléfonos IP de Cisco, el modelo Cisco IP Phone 7960, que se ilustra a continuación:



Por último, las aplicaciones "sólo software" de multimedia y voz de Cisco como el sistema Cisco Low-End Interactive Voice Response, Cisco IP Contact Center, Cisco Automated Attendant, y Cisco SoftPhone son aplicaciones que interactúan con Cisco CallManager a través de API de telefonía. Estas aplicaciones amplían sus capacidades y su área de utilidad con Cisco AVVID. El usuario tiene la ventaja de acceder a aplicaciones distribuidas de nueva generación, que pueden interactuar con aplicaciones e-bussines.

#### **Especificaciones**

##### *Plataforma*

Cisco Media Convergence Server, MCS-7830; servidor de alta disponibilidad, adecuado para el montaje en plataformas con bastidor de 19 pulgadas.

##### *Software preinstalado*

Cisco CallManager, Versión 3.0 (aplicación de procesamiento y control de llamadas).

Base de datos de configuración Cisco CallManager versión 3.0 (contiene información de configuración del sistema y los dispositivos, incluyendo planes de marcación).

Software Cisco CallManager Administration (aplicación para navegador web que proporciona una interfaz gráfica de usuario para la base de datos Cisco CallManager).

Cisco Conference Bridge (aplicación de conferencia de voz).

Cisco Web Attendant Console (sólo software, consola manual de control accesible vía Web).

#### **Resumen de las capacidades del sistema**

Routing alternativo automático

Ajuste de atenuación/ganancia en cada dispositivo (teléfono y gateway)

Selección automatizada de ancho de banda por llamada

Selección automática de ruta

- Control de aceptación de llamadas
- Generación de ruido de apaciguamiento (teléfonos 79XX, gateways Catalyst 6XXX, gateways IOS)
- Tratamiento y análisis digital de la llamada (inserción, borrado y extracción de cadena de dígitos, y códigos de acceso de llamada)
- Procesamiento distribuido de la llamada
- Instalación de dispositivos y aplicaciones a través de una red IP
- "Grupos" de Cisco CallManagers
- Máx. 2.500 dispositivos por cada servidor Cisco CallManager
- Cinco servidores Cisco CallManager por grupo
- Máx. 10.000 dispositivos por grupo
- Capacidad de ampliación inter-cluster para diez ubicaciones/grupos a través de un gatekeeper H.323
- Transparencia de la función intra-cluster
- Transparencia de la administración intra-cluster
- Capacidad de ampliación inter-cluster para diez ubicaciones/grupos a través de un gatekeeper H.323
- FAX a través de IP—G.711 "pass-through"
- Interfaz H.323 a dispositivos seleccionados de otros fabricantes
- Interfaz al gatekeeper H.323 para la capacidad de ampliación y control de aceptación de llamadas
- Localización múltiple—partición del plan de marcación
- Admite protocolo múltiple ISDN
- Utilidades de depuración y administración de múltiples plataformas remotas CallManager
- Visor remoto terminal del sistema operativo
- Aplicación de telnet relay
- Herramientas de depuración de plataforma y base de datos
- Rendimiento en tiempo real de la aplicación y monitorización a través de herramientas OS y a través de SNMP.
- Monitorización de eventos en tiempo real y presentación en syslog común
- Capacidad de multi-ubicación (cross-WAN) con control de aceptación de llamadas
- Estación fuera de las instalaciones (Off-premise station, OPX)
- Bloqueo de llamadas salientes del sistema
- Señalización DTMF fuera de banda a través de IP
- Recuperación de fallos PSTN
- Grupos de enlace troncal
- Compatibilidad con aplicaciones de otros fabricantes
- SMDI para la indicación de mensajes de espera
- Interfaz de proveedor de servicio TAPI 2.1 (TSP) (3.0(2))
- Interfaz de proveedor de servicio JTAPI 1.3 (3.0(2))
- Estadísticas de facturación y llamadas
- Configuración y administración de recursos/aplicaciones compartidas
- Recurso transcodificador
- Recurso "bridge" de conferencias
- Compatibilidad con Simplified North American Numbering Plan (NANP)

Configuración unificada de sistema y dispositivo  
Plan de marcación unificado

#### Resumen de las características administrativas

Descubrimiento y registro de aplicaciones al administrador SNMP

Registros de detalles de las llamadas

Base de datos de configuración centralizada y replicada, consolas de administración distribuidas basadas en la web

Notificación automatizada de cambios en la base de datos

Instalación de dispositivos adicionales a través de asistentes

Actualizaciones descargables de características de dispositivos como teléfonos, hardware, recurso transcodificador, recurso hardware de bridge de conferencia, recurso gateway VoIP

Herramienta de correspondencia de dispositivos de direcciones IP a direcciones MAC

Interfaz homologado H.323 para los clientes, gateways y gatekeepers H.323

Compatibilidad MGCP para los gateways VoIP Cisco VG200 y AS2600

Ofrece soporte para servicios nativos complementarios a los gateways Cisco H.323

Las estadísticas QoS se ofrecen por llamada y por dispositivo

Un solo punto de configuración sistema/dispositivo

Lista ordenable de componentes por dispositivo y directorio

Informes sobre los eventos del sistema

Instalación de nuevos teléfonos sin costes

#### CISCO UNITY

Cisco Unity es un servidor poderoso de comunicaciones el cual ofrece avanzados servicios que convergen hacia correo de voz, datos y video integrándolos a las aplicaciones más comunes en el desktop como lo es Outlook o MS Exchange.

Al usar Cisco Unity, las personas serán capaces de escuchar los mensajes de sus correos electrónicos por teléfono, revisar su correo de voz desde Internet y revisar los fax y a la vez reenviarlos a donde quieran. La Mensajería Unificada permitirá manejar las comunicaciones en forma rápida y conveniente, para que de esta forma puedan responder eficaz y rápidamente a sus clientes y así puedan dedicarle más tiempo a su trabajo.



Cisco Unity

Adicionalmente se integra a las soluciones de Telefonía IP Cisco la aplicación Unity 3.1, la cual incluye productos y soluciones como CallManager, Personal Assistant y el Contact Center IP ya que ofrecen capacidades avanzadas que unifican datos y voz. Por ejemplo, el Personal Assistant de Cisco ofrece acceso al correo de voz de Cisco a través del reconocimiento de voz, además de contar con capacidades de "localización y seguimiento" apoyándose en reglas personalizadas para dirigir las llamadas.

Cisco Unity fue diseñado para un ambiente IP ya que ésta tecnología permite implementar con menos costos, una solución global de comunicaciones ya que sólo se utiliza una sola red para transmitir voz y datos. Cisco Unity da soporte tanto al sistema Cisco CallManager y a los sistemas telefónicos existentes (simultáneamente de ser necesario) para así apoyar a las empresas a migrar de su actual aplicación a una solución de telefonía IP sin trastornos de ninguna índole y a la vez proteje sus inversiones en infraestructura.

Cisco Unity entrega una base sólida para la integración de otros servicios que permitan sacar el mayor provecho a la convergencia de voz y datos ya que otorga una mejor administración de las comunicaciones optimizando la productividad de la empresa y estrechando la relación con los clientes. La arquitectura del servidor de Cisco Unity se integra plenamente con la red de datos, reduciendo los costos por instalación, administración y mantenimiento. Cisco Unity también utiliza una interfaz intuitiva basada en ventanas de navegadores, lo que facilita las tareas de administración del personal de tecnologías de información reduciendo así el costo total de propiedad.

Con la versión 3.1 de Cisco Unity se han aumentado las capacidades ya que se integran nuevas opciones de mensajes visuales para usuarios que no utilicen servidores Exchange. La Interfaz de Mensajes Visuales de Cisco Unity usa una ventana de navegador para acceder a la consola de mensajes (y debe ser compatible con Internet Explorer 5.5 o superior) en la que se encuentra una casilla única de correo (voz, texto, fax), otorgándole de esta forma funcionalidades integradas de mensajería a usuarios en ambientes que no utilicen servicios Exchange o con clientes mixtos de correo electrónico. Al ser un producto internacional con una base de usuarios global, Cisco Unity da soporte a varios lenguajes, incluyendo, cuatro versiones del inglés (australiano, neozelandés, británico y americano), italiano, japonés, francés, alemán, flamenco, chino mandarín, noruego y dos versiones de castellano (europeo y colombiano) además de sueco.

Adicionalmente Cisco Unity da soporte a plataformas de hardware IBM x232 y x250, dándole a los consumidores una mayor flexibilidad al seleccionar sus equipos. El software le sigue dando a los usuarios la opción de definir y administrar un sistema unificado de voz y correo electrónico, enlazándose a Microsoft Active Directory en una red Windows/Exchange 2000 y de esta forma centralizar la mensajería.

## SIEMENS

Siemens posee plataformas para su arquitectura de convergencia para empresas, HiPath. Las plataformas de convergencia IP HiPath 3000 y HiPath 4000 han sido optimizadas con el fin de satisfacer las necesidades de las empresas que quieran realizar sus comunicaciones en redes combinadas, compaginando, por ejemplo, las redes de conmutación de circuito y de paquete. Siemens ha anunciado asimismo la tercera generación de software (Software de conmutación) para empresas, HiPath 5000. El protocolo CorNet IP de Siemens y la utilización de arquitectura distribuida IP hacen posible su uso universal. Cada una de las plataformas integra aplicaciones IP y soporta terminales IP. Las plataformas HiPath 3000 y HiPath 4000 ofrecen la fiabilidad y el amplio repertorio de dispositivos propios de los sistemas de conmutación de circuito, a la vez que brindan la posibilidad de beneficiarse de la flexibilidad y la reducción de costos potenciales de IP. HiPath 3000 ha sido concebido especialmente para la pequeña y mediana empresa. Esta Plataforma de Convergencia IP puede utilizarse en configuraciones autónomas así como de redes IP. La plataforma ofrece grandes ventajas respecto a los costos y la funcionalidad, además de suministrar aplicaciones, administración central y una escalabilidad suficiente en términos favorables. HiPath 4000 es la plataforma de comunicación para grandes empresas, y permite configuraciones medianas y grandes. Esta plataforma utiliza arquitectura distribuida IP, permitiendo que los puntos de acceso distribuidos sean integrados vía IP LAN/WAN. Con una alta fiabilidad, y una calidad de servicio excelente, HiPath 4000 está especialmente diseñado para realizar una migración sin problemas hacia la plena convergencia IP de la gran empresa.

### LA ARQUITECTURA HIPATH

HiPath es una arquitectura universal de comunicaciones que está diseñada para operar con cualquier tipo de tecnología y topología de red. Esto asegura que las aplicaciones y las redes trabajarán en conjunto, permitiendo la integración en el workflow de comunicaciones de la compañía de las aplicaciones IP. Por ejemplo, con esta flexibilidad, es posible disponer para la red de datos de la misma versatilidad y alta calidad de servicio que la de una red de voz, y como contrapartida, las aplicaciones de IP pueden ser integradas en la red de voz.

Para poder integrar los dos mundos, completamente diferentes, el de las comunicaciones de voz y el de las LAN, Siemens ha diseñado la arquitectura de comunicaciones HiPath combinando en una única plataforma de comunicaciones abierta los niveles de transporte, conmutación y aplicaciones. Este flexible diseño permite a los usuarios incorporarla a las redes existentes para poder crecer en el futuro. Los componentes comprenden: la plataforma de comunicaciones, los puntos de acceso, las aplicaciones y los puestos de trabajo. Ellos pueden combinarse en un nodo central de una manera convencional o bien adoptar una disposición distribuida a través de un edificio, de un campus, del país o del mundo. El cliente puede decidir cómo desea distribuir su sistema de conmutación. HiPath es un concepto de gestión completo, que asegura una administración sencilla y universal, con estabilidad, transparencia y versatilidad. También, el usuario puede adaptar rápidamente su instalación ante crecimientos, movimientos y cambios.

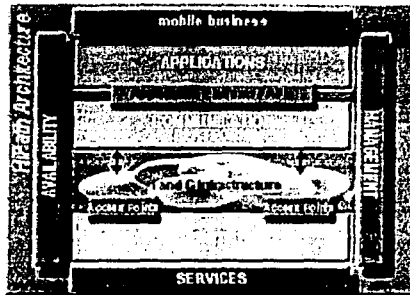


Fig. 6.9 Arquitectura HiPath

**Infraestructura de Comunicación e Información (I and C Infrastructure).**

La infraestructura I&C es la pista sobre la que se transportan las aplicaciones y la información, puede ser construida por una variedad de topologías y tecnologías. Esto incluye redes TDM, LAN/WAN públicas o privadas, incluso redes móviles (DECT, GSM, WLAN, UMTS). Esta infraestructura está evolucionando continuamente, y cada empresa ha desplegado su propia versión. Todo esto es posible sólo si la infraestructura soporta las normas de red como por ejemplo H.323, IP y provee QoS, fiabilidad, disponibilidad, etc. El servidor de comunicación Hicom y los puntos de acceso soportan éstos estándares.

Otra importante consideración es la seguridad. Los suministros de seguridad pueden ser proporcionados por firewalls, mecanismos de control de acceso, encriptación y mecanismos de autenticación.

**Plataforma de Comunicación (Communication Platform).**

La plataforma de comunicación es el corazón de la arquitectura HiPath, proporciona la conmutación, el control de las llamadas, funciones de acceso y servicios de aplicaciones. La función de control de la plataforma de comunicación HiPath provee los medios para manejar y preparar las llamadas básicas.

El control de las llamadas y la suite de comunicación están integrados por componentes de los servidores de comunicación HiPath 4000 (Hicom 300) y HiPath 3000 (Hicom 150).

Las plataformas de comunicación se implementan sobre la estructura actual. Desde Hicom 150 y 300 hasta las plataformas basadas en IP de la familia HiPath, la opción de la plataforma de comunicación depende de la necesidad y aplicación.

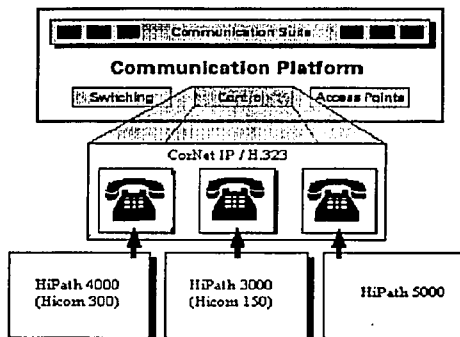


Fig. 6.10 Control

La plataforma de comunicación proporciona funciones de conmutación, control de llamadas y acceso. La conmutación crea un camino de comunicación y hace posible la comunicación lógica entre clientes de workpoint o puntos de acceso a la red. El control de llamadas es la función que controla la implantación, el establecimiento y la libertad del camino de comunicación.

#### Puntos de Acceso

Los puntos de acceso conectan clientes de Workpoint a la infraestructura de I&C o directamente a la plataforma de la comunicación. Usando el punto de acceso HiPath AP 1100, por ejemplo, se puede conectar el equipo de terminal analógico (fax, teléfono) con la plataforma de la comunicación sobre una LAN. Los puntos de acceso incluyen no solo adaptadores sino también gateways, estaciones inalámbricas y estantes. El gateway HiPath HG 1500, por ejemplo, es un punto de acceso usado para conectar un Hicom 150 H directamente a una LAN Ethernet 10/100 Mbit/s.

Usando HiPath, los puntos de acceso se pueden distribuir a través de la infraestructura de I&C. Así permiten la integración de una variedad completa de clientes de Workpoint en una arquitectura HiPath.

#### Clientes Workpoint

El teléfono es el instrumento básico para la comunicación de voz. Sin embargo, los clientes Workpoint de la arquitectura HiPath ofrecen una variedad de servicios, un sistema de usuario y funciones más allá de una simple comunicación, los clientes workpoint pueden ser subdivididos en:

*Teléfonos Optipoint, Optiset E, teléfonos IP.* Los teléfonos se pueden utilizar intuitivamente permitiendo la comunicación eficiente y efectiva.

**PC Clients.** PC para multimedia con software client, que soporta no solamente la comunicación de voz, sino también el acceso a aplicaciones y datos.

**Clientes móviles.** Permiten el acceso sobre redes inalámbricas.

#### Aplicaciones

Hipath ofrece una variedad de aplicaciones para la optimización de la comunicación entre los empleados, socios y clientes.

Las aplicaciones se concentran en tres grupos: eCRM (Customer Relationship Management electrónico), negocios móviles y colaboración, estas aplicaciones se ofrecen dependiendo de la necesidad de cada empresa.

#### Mobile Business

El futuro sin lugar a dudas pertenece a los negocios móviles una forma flexible para trabajar independientemente del lugar de trabajo ya que asegura que las ofertas puedan ser comunicadas en cualquier lugar, momento y sobre cualquier tipo de equipo terminal.

#### Management

La constante disponibilidad de recursos de comunicación es decisivo para cualquier negocio es por ello que con esta aplicación se asegura que los especialistas de red tengan siempre el control y que el proceso total de la estructura de comunicación del negocio esté optimizado. La meta de la gerencia de HiPath es permitir la administración constante de la arquitectura de HiPath en su totalidad, para cada combinación posible de los productos y de los usos de HiPath. Así, un administrador puede vigilar la red entera y puede reaccionar rápida y flexiblemente en cualquier necesidad.

#### Servicios

El portafolio de servicios se concentra en la elección, evolución y valor.

#### HiPATH 3000

Es la plataforma de comunicaciones multifuncional para soluciones de voz y datos integradas. Dependiendo del sistema en particular, HiPath 3000, puede configurarse hasta con 250 usuarios de voz convencional y 50 adaptadores de datos. Integrado con una LAN Ethernet permite conectar hasta 250 puestos de trabajo o Workpoints, posibilitando la conexión de teléfonos IP o programas clientes sobre PC.

El concepto de adaptador modular significa que se puede conectar una gran variedad de dispositivos complementarios directamente a los teléfonos Optiset E.

Utilizando los protocolos de conexión de red CorNET, QSIG o vía enlaces LAN-LAN basados en IP, se puede formar parte de una red con un nivel muy alto de prestaciones, ya sea como nodo de tránsito o nodo terminal del sistema.

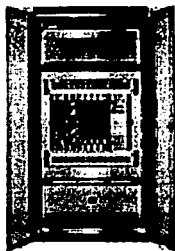


Las soluciones para usuarios individuales están integrados en el sistema como módulos o conectados mediante interfaces abiertos. HiPath ofrece una migración flexible desde sistemas de comunicación convencionales hasta una plataforma de comunicaciones multimedia basada en IP.

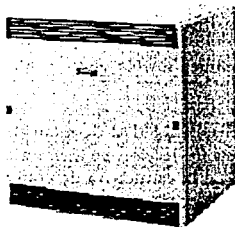
**Familia de Sistemas**

HiPath 3000 esta disponible para varios escenarios de instalación: Sistemas sobre suelo HiPath 3750, Sistema montado en pared HiPath 3550/3350, Rack de 19" HiPath 3700/3500/3300.

Variantes de 19". En la variante HiPath 3700 de 19", los periféricos se conectan en un patch panel. Las variantes HiPath 3500/3300 de 19" están diseñadas para tecnologías RJ-45. Los periféricos de este modelo se conectan directamente.



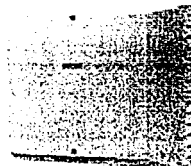
HiPath 3700



HiPath 3750



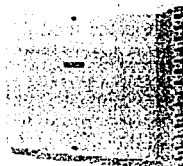
HiPath 3500



HiPath 3550



HiPath 3300



HiPath 3350

**Prestaciones del sistema**

Lista de llamantes.

Captura de llamadas

Clases de servicio. Cada usuario de la PBX puede tener asignadas diferentes autorizaciones de acceso, llamadas clases.

Grupos de megafonía. Los usuarios autorizados pueden transmitir un mensaje por los altavoces de un grupo de Optiset E.

Control de costo de las llamadas

Llamadas de grupo. Para un total de 150 grupos con máximo de 20 usuarios.

Grupos MULAP. Simulan sistemas multilínea en configuraciones de grupos de trabajo, grupos jefe/secretaría.

Listado telefónico interno. Almacena las extensiones con los nombres asociados.

Marcación abreviada

Comunicación alternativa. Se puede alternar entre dos conexiones existentes.

Mensajes de texto

Envíos de mensajes cortos a teléfonos con display

Mensajes de aviso

Código de proyecto. Cualquier llamada de salida puede asignarse a algún determinado cliente o proyecto, simplemente introduciendo el código de proyecto correspondiente.

Supresión de la identificación de llamada

Señalización diferente de llamadas

Timbre adicional

Interfaz para portero automático

Nueva marcación automática

Prestaciones estándar

Tono de llamada en espera y de intercalación

Desvíos de llamada desde extensión

Idiomas de display

Conferencia

Captura de línea

Música en espera

Consulta

Devolución de llamadas

Desvío de llamada

Grupo de salto

Bloqueo de teléfono

Transferencia de llamada

Rellamada

Marcación directa (DDI)

Identificación de la persona conectada

### Administración del sistema

El usuario puede administrar el sistema a través del teléfono o utilizando HiPath 3000 Manager C.

La prestación Attendant TC permite a los usuarios realizar tareas de administración en cualquier teléfono Optiset E con display. Se recomienda el teléfono Optiset E memory, por su teclado alfa-numérico (p.e. para introducir los nombres asociados a extensiones etc.).

HiPath 3000 Manager C es una herramienta de servicio que se ejecuta bajo Microsoft® Windows en un PC conectado al sistema vía V.24, S<sub>0</sub> o interfaz LAN basado en TCP/IP.

El personal del servicio técnico dispone de otras herramientas basadas en PC para asistir a los clientes en la instalación completa del sistema de comunicaciones y en las funciones administrativas; también puede realizar modificaciones y configuraciones en el sistema de comunicaciones utilizando mantenimiento remoto. Se garantiza máxima protección de los datos del cliente de acuerdo con la legislación aplicable.

Mediante un interfaz LAN, pueden incorporarse los sistemas de comunicaciones en redes LAN tipo Ethernet..

Se intercambian datos utilizando SNMP (Simple Network Management Protocol). Se soportan las siguientes funciones:

- Administración del sistema
- Gestión de fallos
- Actualización del software del sistema

### Aplicaciones (soluciones de usuario)

#### Comunicaciones móviles

*HiPath Cordless*. Solución integrada basada en el estándar DECT para disponibilidad total en las instalaciones de la empresa utilizando teléfonos inalámbricos.

*Servidor de voz*. Disponen de una amplia gama de servidores de voz con funciones de operadora automática y correo vocal para el almacenamiento, recuperación y distribución de mensajes de voz a los usuarios.

### Distribución Automática de Llamadas (ACD)

*HiPath ProCenter Office*. Una solución de Call center que distribuye las llamadas entrantes automática y equitativamente a determinados grupos de agentes. Gracias a la evaluación estadística a través de una presentación gráfica adecuada, se planifica el personal de forma eficiente.

### Telefonía en Computación Integrada (CTI)

*Driver TAPI*. Software gratuito que permite realizar soluciones CTI mediante el adaptador de control de los teléfonos digitales de HiPath. Se ofrece la posibilidad de realizar llamadas desde aplicaciones para PC (agendas comerciales).

**Smartset.** Este software para realizar llamadas desde el PC registra las llamadas entrantes internas y externas (ISDN) en una lista de llamantes. Dispone de un listado telefónico integrado. Cuando se recibe una llamada, muestra los datos del llamante si existe en el listado. Permite integración con bases de datos Access.

#### Aplicaciones de datos

**HiPath HG 1500 (Gateway).** Con HiPath HG 1500, la conexión de las plataformas de comunicaciones HiPath 3000 se realiza vía LAN Ethernet. HiPath HG 1500 convierte su sistema HiPath en un servidor de comunicaciones de voz y datos que cubre todos los requisitos aplicables para pequeños y medianos niveles de tráfico de datos.

#### Aplicaciones multimedia

Para que los equipos puedan trabajar juntos, se pueden combinar varias aplicaciones multimedia con HiPath 3000 para formar un sistema de videoconferencia apropiado. A tal efecto, existen aplicaciones de varios fabricantes.

#### Sistemas de tarificación

**TAR-3000 Office y TAR-3000 Entry.** Son sistemas de gestión y control de tráfico telefónico, capaces de capturar los datos de las llamadas entrantes y salientes. A partir de estos datos, se realiza la tarificación, asignando los gastos a los distintos niveles jerárquicos de su empresa. Ambos sistemas de tarificación están adaptados a los nuevos esquemas de tarificación (por segundos, minutos,...) y permiten trabajar con los distintos operadores de telefonía.

#### Familia Optiset

Se dispone de los siguientes teléfonos digitales Optiset E (interfaz  $U_{IN/E}$  de 2 canales) según las necesidades de cada puesto de trabajo:

**Optiset E Entry.** La solución económica para las personas que deseen introducirse en el mundo de la tecnología digital. Dispone de tres teclas con led programable.

**Optiset E Basic.** Terminal básico para comunicación de voz y de datos. Dispone de escucha por altavoz, 8 teclas de función con led programables y la posibilidad de conectar un adaptador Optiset E.

**Optiset E Standard.** Teléfono con display de 2 líneas de 24 caracteres y con las teclas de diálogo dinámico, con los mensajes dependientes del contexto. Dispone de manos libres, con 4 teclas de función programables en el sistema más 8 teclas programables por el usuario de cada extensión. Ideal para usuarios que hacen un gran uso del sistema y de sus muchas prestaciones.

**Optiset E Comfort.** La solución profesional para comunicación de voz y datos. Como Optiset E Standard, pero incluyendo la posibilidad de añadir los módulos Optiset E Expansión y hasta 2 adaptadores Optiset E.

**Optiset E Conference.** Terminal idéntico en prestaciones al Optiset E Comfort con un nuevo sistema profesional de manos libres basado en un amplificador "full duplex". Admite dos adaptadores y hasta 4 módulos Optiset E Expansion.

**Optiset E Memory.** El modelo de "gama alta" para usuarios del teléfono, que necesiten un gran display, de 8 líneas, y un directorio interno/externo electrónico. Este teléfono puede soportar hasta dos módulos de adaptador de Optiset E, y cuatro módulos Optiset E Expansion.

**Optiset E Expansion.** Dispositivo adicional para teléfonos Optiset E (16 teclas de función con LED) para teclas de nombre o funciones de servicio. Pueden conectarse hasta cuatro dispositivos adicionales a un teléfono Optiset E.

### Networking

#### Conexiones digitales dedicadas

Pueden implementarse redes corporativas sobre conexiones digitales dedicadas  $S_0$  o  $S_{2M}$  entre varios sistemas HiPath utilizando el protocolo CorNet N y entre sistemas HiPath y no-HiPath mediante el protocolo QSig. Los sistemas se enlazan entre sí mediante líneas públicas y/o privadas.

#### Red virtual

Desde el punto de vista económico, es conveniente una red virtual de sistemas HiPath vía líneas de marcación  $S_0$  o  $S_{2M}$  en situaciones en las que o no son posibles las conexiones dedicadas debido a los bajos niveles de tráfico o no se necesita la gama completa de servicios ofrecidos por una conexión dedicada.

#### IP Networking

Con HiPath 3000 es posible que varias localizaciones (nodos) trabajen en red vía líneas de datos basadas en TCP/IP. Para ello, se incorpora el protocolo de red CorNet en el flujo de datos.

#### Datos Técnicos

**Alimentación.** Por defecto, los sistemas se diseñan para el funcionamiento en red. Puede utilizarse en las posibles etapas de potencia utilizando una fuente de alimentación ininterrumpida (UPS).

**Alcance.** Entre HiPath 3000 y un teléfono Optiset E máximo de 1 km. Con un teléfono estándar, máximo de 2 km. Entre sistemas HiPath conectados a una red privada:

**Conexión  $S_0$  punto a punto** aproximadamente 1000 m. **Conexión dedicada  $S_{2M}$**  hasta 250 m., dependiendo del cable utilizado. Para incrementar el alcance es necesario el uso de adaptadores de red.

#### HiPATH 4000

Esta plataforma está diseñada para grandes empresas. Con esta arquitectura de convergencia es posible seguir un camino de gran evolución.

Sobre una plataforma convergente con arquitectura distribuida y de red, con HiPath se puede usar:

Movilidad y aplicaciones de multimedia.

Alto Performance y flexibilidad en los puntos de trabajo como la familia Optipoint.

Innovaciones de red y soluciones de gerencia.

HiPath 4000 combina los beneficios de las innovaciones de comunicación IP con rentabilidad y seguridad en los sistemas de comunicación de voz.

Las plataformas de convergencia pueden ser instaladas en cualquier ambiente. La arquitectura distribuida es administrada centralmente y por consiguiente costeada efectivamente.

La plataforma HiPath 4000 también ofrece aplicaciones y soluciones de comunicación multimedia para estaciones de trabajo (workstation). Las terminales para cada estación de trabajo se encuentran en la familia optipoint.

#### **Hardware**

##### **HiPath 4300**

Soporta arriba de 3 puntos de acceso y adicionalmente 40 puntos de acceso distribuidos sobre IP. Permite conectar un máximo de 2000 subscriptores digitales.

##### **HiPath 4500**

Soporta arriba de 15 puntos de acceso y adicionalmente 83 puntos de acceso distribuidos sobre IP. Un máximo de 12000 subscriptores digitales son posibles en esta configuración.

#### **Familia HiPath HG 3500 (Gateway)**

La familia de Gateways IP ofrecen una migración sin costo a la infraestructura IP, esto sin sacrificar las riquezas que ofrecen las plataformas tradicionales; en este caso el cliente puede utilizar un simple backbone para voz y datos y con ello ahorrar costos. Debido al hecho que las licencias del software son independientes de la infraestructura utilizada, una parte mayor de la inversión es protegida al avanzar en la dirección de IP.

##### **Hipath HG 3530**

Posee todas las características que requiere HiPath 4000 para tener acceso a los puntos de trabajo, entre los que se encuentran optiPoint 400 standard, optiPoint 500/optiset E optiPoint IPadapter, optiClient 130 v2.5. Así mismo HiPath HG 3530 provee una interface de red IP 10/100 Base BT y soporta hasta 30 puntos de trabajo IP.

##### **Hipath HG 3570 Arquitectura Distribuida IP**

La arquitectura distribuida describe la posibilidad de distribuir puntos de acceso vía enlaces de fibra o redes IP. Los beneficios que se presentan al tener una arquitectura distribuida son: reducción de los costos de infraestructura de red ("Convergencia IP") por inversión, administración y carrier fees; reducción de los costos de aplicación y administración, ambos para un mismo sistema, administración y aplicaciones centralizadas; incrementar los cambios que ofrecen los puntos de acceso basados en IP con estimación de números así como el tamaño y escalabilidad; adicionalmente permitirá elevar los beneficios de una infraestructura IP sin sacrificar las características de disponibilidad y fiabilidad.

##### **HiPath 4000 Management**

*HiPath Management.* La meta de HiPath Management es proveer una administración unificada de todos los productos que son parte del portafolio de productos HiPath. Esto es válido

para todas las combinaciones de productos y aplicaciones de HiPath. HiPath 4000 Management es parte del concepto HiPath Management y representa el elemento director dedicado a la administración y mantenimiento de la familia HiPath 4000. HiPath 4000 Management se basa en dos elementos principales que son:

*HiPath 4000 Assistant.* Provee un conjunto básico de funciones de administración para un solo sistema HiPath 4000 (administración de configuración e inventarios, intérprete de mensajes de error, entre otras).

*HiPath 4000 Manager.* Extiende su funcionalidad en administración para sistemas sencillos y/o redes. Entre sus funciones de red podemos mencionar: administración de configuración, interface de aplicación, Simple Network Management Protocol (SNMP).

#### Aplicaciones Móviles

*HiPath Xpression Entry.* Es un sistema de memoria de voz que permite almacenar y distribuir mensajes de voz vía buzones de voz.

*HiPath Xpression Standard/Advanced.* Es una aplicación desde un sector móvil. La base de esta solución es un sistema de mensajes, el cual puede ser ampliado con soluciones adicionales HiPath. Sus principales funciones son: almacenamiento inmediato de mensajes entrantes, información de lugar y tiempo de los mensajes entrantes, acceso a todos los mensajes independientemente del lugar, tiempo y conexión al servidor menajería unificada.

*HiPath Teleworking.* Soluciones de movilidad para empresas, ya que permite nuevas oportunidades para optimizar la comunicación. Con Teleworking los usuarios remotos tienen acceso a todas las funciones de HiPath así como también a la infraestructura de datos. Las principales características de HiPath Teleworking son: control de llamadas, servicios digitales (sigueme, encuéntrame), entre otras.

*HiPath Simply Phone para Web.* Es una solución ideal para una Intranet basada en aplicaciones CTI. Los usuarios pueden utilizarlo vía un browser estándar.

*HiPath Simple Phone for Outlook.* Es una aplicación CTI para estaciones de trabajo que usan MS Outlook como herramienta de organización y comunicación universal. Entre sus características podemos mencionar: identificador de llamadas vía carpeta de contactos personales y el intercambio de direcciones.

#### Soluciones eCRM

*HiPath Procenter Entry.* Complementa al HiPath 4000 para asegurar que todas las llamadas sean contestadas rápido y eficientemente. Con el supervisor en la estación de trabajo corriendo bajo MS Windows se tiene la capacidad de obtener toda la información necesaria para un óptimo control todo el tiempo.

**HiPath Procenter Standard.** Ofrece una extensa variedad de productos Cliente/Servidor que proporciona un diseño flexible, predicción, monitoreo y administración de grupo virtual de centro de llamada, el grupo virtual tiene la capacidad de rutear, es el corazón de la solución el cual inteligentemente determina la mejor pareja posible entre la persona que llama y un agente sobre una base "llamar por llamar".

**HiPath Procenter Advanced.** Ofrece también la funcionalidad de HiPath Procenter Standard y la posibilidad de incrementar el uso de habilidades basadas en funciones de ruteo.

**HiPath TeamBase.** Es la solución ideal en el ambiente de centro de llamadas y ofrece junto con el HiPath Procenter un concepto de solución universal.

#### Aplicaciones Verticales

**optiLog 4me.** Es un dispositivo digital que permite grabar llamadas. Con optiLog 4me una empresa puede proporcionar documentos de voz confidenciales con acceso individual para sus empleados. OptiLog 4me es un sistema compact PC, el cual graba las llamadas digitalmente.

#### Datos Técnicos de HiPath 4000

##### Interfaces de red

$S_0/S_2$ , los siguientes protocolos son soportados: CorNet N, CorNet NQ, QSIG, PSS1, E&M, CAS, MFC.

ATM 155 Mbits/s, soporta los siguientes protocolos: CES (Circuit Emulation Service), CorNet NQ, QSIG.

IP Ethernet con HiPath HG 3550 10/100 Base BT; G.711 y G.729A, B, CorNet NQ.

##### Interfaces de Usuario.

IP Ethernet con HiPath HG 3550 10/100 Base BT; G.711.

Bus  $S_0/S_0$ . Conexión  $S_0$  para terminals ISDN.

a/b Conexión para terminales analógicas y equipo para voz, fax y servicios de datos.

$U_{RVE}$  interface para conexión de teléfonos OptiPoint 500.

#### HiPATH 5000

##### Familia HiPath (HiPath 5500 / HiPath 5300)

La convergencia de voz y datos está dando lugar a nuevas posibilidades para la optimización de los procesos comerciales, reduciendo drásticamente los costos operativos de la infraestructura de informática y comunicaciones. HiPath 5000 es el componente central para integrar voz de alta calidad sobre redes de datos.

##### HiPath 5500

Es en una solución VoIP consistente en una plataforma de comunicaciones multimedia high end (de alta calidad) con una capacidad de hasta 800 usuarios. HiPath 5500 es un software que corre sobre un servidor en que previamente se ha instalado el sistema operativo Windows NT®, permitiendo llevar a cabo comunicaciones de voz sobre redes de datos con muchas de las facilidades ya conocidas en las tradicionales centrales telefónicas.



### HiPath 5300

Consiste en una solución hardware/software la cual ya viene preconfigurada en un box para montaje en racks de 19" combinando la flexibilidad y versatilidad del software HiPath 5500 con la robustez y disponibilidad de alto nivel del sistema operativo Windows NT®. HiPath 5300 esta creada como una solución de VoIP con *capacidad de hasta 300 usuarios* pensada para las empresas medianas. HiPath 5300 a través de las funcionalidades preinstaladas garantiza la fácil instalación, fácil integración y rápida migración.

#### Características Generales.

- Aumenta la eficiencia de los procesos relacionados (por ejemplo comunicaciones).
- Optimiza los procesos de la empresa (ventas, compras, pagos).
- Aumenta la disponibilidad de aplicaciones, brindando alternativas de trabajo más eficiente.

- Es costo-efectivo debido a la operación, control y mantenimiento de una única red.
- Brinda movilidad, permitiendo que los empleados accedan a éstos servicios en todo momento desde cualquier lugar.

- Ofrece un mejor servicio a los clientes de la empresa a través del acceso multimedia.
- Comunicaciones en tiempo real.
- Para implementar una solución basada en HiPath no necesita invertir en nuevo hardware. Su empresa utilizará la infraestructura de informática y comunicaciones que posee.

- La tecnología HiPath trabaja con estándares abiertos, permitiéndole optar por la alternativa de su conveniencia.

- Teléfonos IP (optiPoint 300 Advance, 300 Basic, etc.)
- Clientes PC (optiClient 330/360 con interfaces gráficas amigables y fáciles de usar.
- HiPath RG 2500 (Gateway para la interconexión entre la red LAN y la PBX o la red pública).

- HiPath AP 1100 (Adaptador para la interconexión de dispositivos analógicos a la red LAN)

- Plataforma de comunicación multimedia high-end
- Sistemas y gerenciamento de aplicaciones basadas en Internet
- Arquitectura distribuida (cliente/ servidor)
- Conexión a otras redes via gateways
- Incorpora las funcionalidades de las PBX: Transferencia de llamada, traspaso, retención, remarcarción, etc.

- Directorio central
- Mensajería de voz
- Movilidad de usuarios
- Calidad de servicio
- Estándar de mercado H.323, H.450, etc.
- Software de procesamiento de llamadas
- Acceso directo
- Compresión mejorada de voz
- Distribución de llamadas (ACD)
- Administración remota

### Aplicaciones

*Familia HiPath ProCenter.* Provee un máximo desarrollo para las empresas gracias a las soluciones basadas en Centros de Contactos con interfaz web.

*HiPath Xpressions.* Con la mensajería unificada es posible que los empleados puedan ser contactados vía distintos medios y a través de un único número.

### Requerimientos

*De Software:* Servidor Windows NT 4.0, Netscape Navigator, Microsoft Internet Explorer, PC, TCP/IP, DNS.

*De Hardware:* Pentium III a 433 MHz o compatible (para 300 usuarios o menos), Pentium III a 1 GHz o similar (hasta 800 usuarios), Tarjeta ISDN opcional o modem para servicios remotos, 512 MB en Ram, 20 GB de espacio en disco duro, tarjeta de red Ethernet 10/100BaseT.

*De Red:* IEEE 802.3 Ethernet 10/100BaseT Switched Ethernet, Protocolo IP, Acceso remoto (RAS) para teleworking, infraestructura DNS.

### Compatibilidad

H.323 v.2, H.450.1, H.450.2, H.450.3, H.450.4, H.450.7

## NORTEL NETWORKS

Nortel Networks de México trabaja estrechamente con sus clientes construyendo redes integradas eficientes y flexibles, satisfaciendo sus requerimientos de telecomunicaciones y adaptándose a las necesidades de cada cliente, abasteciendo a los más grandes operadores con equipos de conmutación y ofreciendo soluciones de redes inalámbricas y de banda ancha, así como soluciones de redes privadas empresariales.

Para Nortel hoy por hoy, la pequeña empresa es una gran empresa. Con el poder de la conexión en red, cualquier empresa puede ser una entidad global. Cualquier empresa puede desarrollar una presencia pública tan profesional y rica en servicios como la de los exponentes corporativos. Cualquier empresa puede establecer conexiones entre edificios, ciudades o países para compartir ideas e innovaciones, ejecutar funciones críticas para la misión y desarrollar rentabilidad en una economía de "lo necesito para ayer" cada vez más competitiva.

Ya sea que la empresa cuente con 5 o 500 empleados, Nortel Networks tiene la solución adecuada de comunicaciones de voz, datos y convergencia para dar respuesta a planes de crecimiento, expectativas de costos, requisitos de usuario y tipo exclusivo de negocio. La cartera de Nortel Networks está destinada a pequeñas y medianas empresas ya que incluye soluciones de IP convergida.

### ¿Qué es un Ambiente de Gestión de Redes Convergido?

En un ambiente convergido, se transmiten paquetes de voz y datos sobre la red de datos. Esta posibilidad entrega varias ventajas:

1. Pueden usarse recursos de ancho de banda que se han restringido tradicionalmente para datos y ahora también para telefonía, aumentando al máximo la eficiencia de la red.

2. Una sola infraestructura es capaz de transportar tráfico de voz y datos, eliminando la necesidad de tener dos líneas por separado, lo cual reduce el tiempo de reparación e instalación de red de perfiles aerodinámicos y reconfiguración.

3. Solución portátil y flexible. Se simplifican despliegues de red y reconfiguración, y el servicio puede extenderse a los sitios remotos y oficinas en casa sobre IP.

La Voz sobre IP pone en marcha una nueva generación de éxitos y utilidades en los negocios

La Voz sobre IP de Nortel Networks aprovecha el potencial para generar ingresos a través de Internet, permitiendo a empresas de telecomunicaciones y otras empresas expandir las comunicaciones con nuevos servicios y aplicaciones, reducir los costos mediante la simplificación y acelerar el tiempo de rentabilidad. Las empresas pueden ser exitosas y rentables pasando de tecnologías de propiedad exclusiva a un mundo de protocolos abiertos basados en estándares.

Mediante la unificación de telefonía tradicional, ATM e IP, las Soluciones de Voz sobre IP (VoIP) de Nortel Networks transforman las redes existentes en motores económicos, a la vez que crean nuevas aplicaciones rentables. Esta gama flexible de opciones proporciona a las empresas de telecomunicaciones y otras empresas la adaptabilidad que necesitan para sobrevivir y desarrollarse en un ambiente de cambio constante.

Las empresas pueden beneficiarse de la amplia gama de aplicaciones y servicios, incluyendo mensajería y administración unificadas, correo electrónico y aplicaciones de centro de llamadas basadas en la Web, dispositivos de redes inalámbricas para proporcionar movilidad electrónica y teléfonos IP, todo en una solución completa de red IP.

La simplificación de la red es otro camino hacia la rentabilidad que ofrece VoIP. Las empresas pueden eliminar redes redundantes que son costosas y difíciles de administrar, transformando redes múltiples en una sola red de multiservicios con un servidor de comunicaciones centralizado y una administración de red basada en la Web. Las soluciones de Nortel Networks pueden brindar reducción de costos operativos y de capital así como protección de inversiones existentes en equipos (mediante la reutilización de equipos).

La gama de soluciones completamente integradas de voz, datos e IP permite a los clientes acelerar el tiempo hacia la rentabilidad. VoIP permite a empresas emergentes y establecidas de todo tamaño aumentar ingresos, reducir costos, mejorar los servicios al cliente y aumentar la productividad.

Las Redes de Nortel comprenden que las nuevas inversiones necesitan entregar beneficios tangibles, y es por ello que han desarrollado una carpeta completa de soluciones diseñada para permitir que una empresa controle los costos y maneje la rentabilidad. Si se planea desplegar una solución Pure-IP (así denominada por Nortel Networks) por un solo sitio o múltiples sucursales, agregando las capacidades de VoIP a un PBX existente, o actualizar un sistema importante a un digital/VoIP o ambiente de telefonía únicamente IP; Nortel tiene los productos que se requieren para aumentar al máximo la eficiencia del personal y el funcionamiento de la red. Nortel Networks entrega soluciones de VoIP que permiten emprender el camino para obtener una economía

significativa. Las redes de VoIP son económicas en cuanto a su operación y mantenimiento, eliminan la necesidad de arrendar las líneas de banda ancha adicionales. Además, introduciendo los nuevos servicios como lo son "call center" (centros de llamada) multimedia Web, aplicaciones poderosas de mensajería unificada, la capacidad de administración remota, y alguna otra herramienta de productividad empresarial, permite que una empresa pueda aumentar sus servicios al cliente, la productividad de los empleados y puede aumentar al máximo los ingresos. Las soluciones de Nortel Networks de VoIP incluye los siguientes elementos:

*Succession Communication Server for Enterprise 1000 (Sucesión del Servidor de Comunicación para Empresa 1000).* Solución de VoIP para ambientes empresariales que puede ser extendida para apoyar miles de usuarios.

*Succession Internet Enable Solutions for Meridian.* Proporciona una trayectoria de migración evolutiva a VoIP; por un lado de la línea entrega las capacidades de VoIP a las instalaciones de PBX tradicionales, así como también extiende el servicio remoto a las capacidades de VoIP sobre enlaces de alto rendimiento de IP.

*Business Communications Manager.* Permite a oficinas, pequeñas y medianas empresas crear cualquier red revolucionaria en Pure-IP, o evolucionar a los ambientes digital/VoIP.

#### **SUCCESSION COMMUNICATION SERVER FOR ENTERPRISE 1000 (SUCESSION DEL SERVIDOR DE COMUNICACIÓN PARA EMPRESA 1000).**

Diseñado para proporcionar una amplia solución que ofrece características Pure-IP para ambientes de empresas grandes; Nortel establece que Succession Communication Server es el único producto en el mercado que puede entregar una colección comprensiva de aplicaciones de telefonía equivalente a aquellas ofrecidas por el sistema PBX, Meridian 1. Además, Succession Communication Server proporciona soluciones empresariales como CallPilot (mensajería unificada), Optivity (servicio de administración centralizado), teléfonos IP y voz inalámbrica sobre IP.

Succession Communication Server soporta hasta 640 estaciones IP por servidor. Pueden agregarse servidores adicionales en caso de ser necesario, ofreciendo una solución escalable capaz de proporcionar el servicio a miles de usuarios. Para compañías que ya tienen una red instalada PBX Meridian IP-enable y el sistema Business Communications Manager, el servidor Succession puede interconectarse a la red para crear una compañía extensa Pure-IP o tener una convergencia hacia la infraestructura digital/IP.

#### **Retener el desarrollo de la Telefonía Digital y Ganar las Capacidades Mejoradas de VoIP**

La experiencia de estar en una red VoIP es completamente transparente a los empleados, manteniendo la efectividad de los mismos y eliminando la necesidad de tener un entrenamiento extenso. Los usuarios encontrarán que Nortel Networks i2004<sup>12</sup> Internet Telephone proporciona una excelente calidad de voz y rápido acceso a sus funciones, y el i2050<sup>13</sup> Software Phone es ideal

<sup>12</sup> Véase soluciones de Hardware.

<sup>13</sup> Véase soluciones de Hardware.

para trasladar las funciones de telefonía a la PC multimedia. Agregando las capacidades de VoIP a la red se obtienen otros beneficios y mejoras que se diseñaron para aumentar el desarrollo y la eficiencia del personal.

Las soluciones Pure-IP basadas en el Succession Communication Server entregan los siguientes beneficios importantes:

Consolida el tráfico de voz y datos hacia una sola infraestructura reduciendo los costos y eliminando la necesidad de tener un sistema separado para la red de telefonía.

Simplifica los movimientos, agrega y modifica, apoyado en teléfonos IP que se registran automáticamente en cuanto se conectan.

Extiende los centros de llamada distribuidos a múltiples lugares, permitiendo que las llamadas sean enrutadas a los agentes a sucursales u oficinas en casa. Este acercamiento permite balancear la carga de trabajo y puede mejorar los servicios al cliente. El centro de llamadas avanzado IP habilita aplicaciones al cliente para interactuar con agentes en la Web, realizando las preguntas en las ventanas de chat.

Nortel Networks habilita puntos de acceso para ser fácilmente desarrollados desde cualquier punto de la red.

Además de crear la telefonía basada en IP el Succession Communication Server puede interconectarse con Meridian 1 y Business Communications Management para crear una convergencia de red digital/IP. Por ejemplo una compañía con una instalación Pure-IP tiene nuevas facilidades para conectarse a un sitio que cuente con IP-enable Meridian 1 y también puede utilizar el Business Communications Management para redes de pequeñas sucursales. Esta posibilidad preserva la viabilidad de la inversión actual en hardware habilitándola hacia las características de comunicación de negocios y capacidad de servicio para ser interoperable a través de una infraestructura de convergencia.

También pueden extenderse los servicios a las oficinas más pequeñas vía Nortel Networks con la solución Remote Office 9150 y ser completamente útil para una WAN que provee soporte hasta para 32 usuarios. Otras soluciones de Remote Office están disponibles para extender la conectividad hacia el ambiente de oficinas en casa.

#### **SUCCESSION INTERNET ENABLE SOLUTIONS FOR MERIDIAN.**

Nortel Networks ofrece una trayectoria de migración evolutiva hacia un ambiente digital/VoIP para empresas que tienen un sistema de comunicación Meridian 1 o están planeando adquirir uno. Esto asegura la continua viabilidad de la inversión y abre la puerta a una red digital/IP híbrida que entrega las ventajas poderosas de sistemas de VoIP y aplicaciones al ambiente de Meridian PBX.

Succession Internet Enable Solutions for Meridian incluye los productos innovadores siguientes:

**Line-Side Gateway.** La tarjeta trae el poder de VoIP a la instalación de Meridian 1, habilitando al personal para usar i2004 Internet Telephone, i2050 software phone o dispositivos

inalámbricos para VoIP. La tarjeta paquetiza y comprime señales de voz para transmitir las sobre redes de datos IP y provee soporte para 96 estaciones VoIP. Usando el estándar de compresión y calidad de servicio G.711 y G.729 asegura transmisiones claras de voz.

**Trunk-Side Gateway.** Esta tarjeta facilita a la empresa el uso de ancho de banda IP rentable entre los conmutadores Meridian, reemplazando las conexiones PSTN más caras o la renta de una línea dedicada a voz. Los routers también pueden ser introducidos entre los conmutadores Meridian y otros sistemas de Nortel Networks con capacidad para VoIP, tales como el Succession Communication Server for enterprise 1000 o Business Communications Management. La inversión hecha con Meridian está completamente protegida porque los usuarios pueden hacer uso de él y continuar con los teléfonos y aplicaciones existentes, eliminando la necesidad de reemplazar el hardware costoso.

La claridad de las señales de telefonía está asegurada por la capacidad de monitoreo en la calidad de servicio (QoS) de Meridian Internet Telephony Gateway. Si la latencia o la pérdida de los paquetes exceden los umbrales especificados, las llamadas regresan sin dificultad a la conexión del circuito conmutado. Esta tecnología basada en IP es completamente transparente al usuario y soporta grandes características de señalización como son identificador de llamadas (Caller ID) e identificación del nombre de quien llama (Calling Party Name Display).

**Wireless IP Gateway.** Agrega soporte para soluciones de VoIP, como son, auriculares inalámbricos.

**Remote Office Solutions.** Para la conectividad de IP en los sitios remotos más pequeños, los usuarios pueden seleccionar entre las soluciones de Nortel Networks Remote Office 9150, Remote Office 9110 y Remote Office 9115. Las ventajas de estas unidades en la inversión de Meridian 1 es para extender el servicio sobre la rentabilidad de los enlaces IP a los teléfonos digitales de Meridian ubicados en sucursales u oficinas.

**Option 11C Mini IP Expansion.** Empresas que tienen Option Meridian 11C PBX pueden usar esta solución innovadora para agregar capacidad (más de nueve conexiones PRI) y también pueden obtener los beneficios de VoIP. El chasis de Mini Expansión puede agregarse a una corporación LAN y servicios VoIP establecidos entre Meridian y dispositivos de satélite. El chasis Mini Expansión es independiente, es un sistema que es capaz de acceder a la red pública directamente, aún cuando no puede acceder al conmutador principal.

Todos estos productos en conjunto entregan una solución aceptable para proporcionar soluciones de IP-able a sistemas Meridian 1. El resultado final es una trayectoria de migración elegante y sin problemas a los beneficios ofrecidos por VoIP; las empresas están en libertad de emigrar a una nueva arquitectura cuando lo decidan, sin modificar las inversiones anteriores o existentes.

### BUSINESS COMMUNICATIONS MANAGER

Diseñado para pequeñas y medianas empresas Business Communications Manager soporta ambas arquitecturas de red Pure-IP e IP-enable, mantiene una solución ideal todos los tipos de negocios, ofrece numerosos beneficios entre los que se encuentran poderosas aplicaciones para negocios. Las soluciones inalámbricas de Nortel Networks aseguran que los empleados de una empresa nunca estén "fuera de sus escritorios" y con ello incrementen su eficiencia. Business Communications Manager entrega los siguientes beneficios importantes:

Se extienden los Servicios de datos a todos los usuarios, permitiéndoles comunicarse vía correo electrónico, acceder a sitios Web y archivos entre ubicaciones remotas. También soporta Redes Privada Virtual\* (VPN), proporcionando seguridad en la conectividad a un Nortel Networks Contivity\* Extranet Switch, a un Nortel Networks Shasta\* 5000 nodo de servicio de banda ancha, u otro Business Communications Manager.

Centros de Llamada multimedia hasta 80 activos y 250 agentes configurados. Los agentes se encuentran ubicados en diversos lugares, incluso en oficinas en casa, y pueden realizar las mismas funciones. Los clientes pueden esperar y en cuanto un agente esté disponible será procesada su petición.

Las Soluciones de VoIP entregan servicios de telefonía entre sucursales, permitiendo a los empleados realizar llamadas o enviar algún fax sin necesidad de tener cargos por larga distancia. Usando un ancho de banda extra en una WAN, la empresa puede reducir los costos y puede aumentar al máximo la utilidad recibida de las inversiones realizadas en la red. La conectividad IP inalámbrica para teléfonos y computadoras portátiles puede realizarse en cualquier punto de la red donde se tenga instalado un punto de acceso Nortel, incluso en las instalaciones remotas de la red.

El procesamiento de las aplicaciones de voz incluye soluciones de mensajes unificados que permiten al usuario el manejo de mensajes de voz, correo electrónico, y faxes que entran directamente desde PC Windows multimedia; al realizar una combinación de Meridian 1 con Business Communication Manager, Call Pilot y Meridian Mail pueden extender las funciones hasta oficinas remotas, permitiendo a los usuarios escuchar los mensajes de voz y guardarlos, visualizar algún fax, así como también utilizar el identificador de llamadas para codificar los mensajes directamente. Adicionalmente cuenta con la característica de Auto-Attendant con la cual el usuario puede recibir las llamadas en el lugar donde él decida sin la necesidad de contratar algún operador de distribución.

En una arquitectura Pure-IP cada Business Communications Manager puede soportar hasta 90 estaciones IP. En un ambiente digital/IP híbrido se pueden conectar hasta 139 estaciones, proporcionando una solución de redes flexible y que satisface las necesidades de una gran variedad de negocios.

Dado que se incrementa el uso de la red, se pueden llevar a cabo funciones adicionales instalando Business Policy Switch. Este dispositivo aumenta al máximo la disponibilidad de la red, y asegura que las aplicaciones IP (en un momento crítico) tengan un buen desempeño.

### Recobrando Ganancia Potencial en Internet

Cuando el cliente selecciona las Redes de Nortel y pone las soluciones de VoIP a trabajar para su empresa, gana una combinación potente de fiabilidad y calidad. Las aplicaciones de negocio avanzadas y las potenciales características de contener los costos están diseñadas para aumentar al máximo las utilidades. Las soluciones VoIP de Nortel Networks proporcionan lo que el cliente espera de un sistema telefónico PBX, además del amplio rango de soluciones IP para lograr el desarrollo de la empresa y la rentabilidad de la misma.

### SOLUCIONES DE SOFTWARE

**CallPilot Unified Messaging Services.** CallPilot combina voz, fax, y correo electrónico en un solo punto mediante una interfaz desde PC Windows multimedia. Los mensajes de voz también pueden ser escuchados a través del teléfono o en las bocinas de la PC, con la posibilidad de guardarlos para una referencia futura. Se puede acceder fácilmente al correo de voz desde cualquier lugar y pueden enviarse los mensajes convenientemente desde una extensión a otra; o los mensajes pueden salir a las múltiples extensiones simultáneamente. Pueden recibirse fax como correo electrónico y rápidamente pueden enviarse a otros usuarios. CallPilot soporta envío de correo electrónico a clientes como Lotus Notes, Microsoft Exchange/Outlook/Outlook Express, Novell Groupwise, Netscape Mail y Eudora.

**Servicios de Administración Centralizada.** Optivity Telephony Manager permite al personal experimentado de un sitio central manejar completamente la red de telefonía desde cualquier lugar, reduciendo considerablemente los costos de administración. Los movimientos y cambios pueden realizarse rápida y eficazmente. La integración de la aplicación Optivity Telephony Manager y el poderoso Optivity Network Management System ofrecen una solución aceptable y comprensiva para el mantenimiento de todos los elementos presentes en un ambiente de convergencia.

**Soluciones IP Contact Center.** Permiten a las empresas recobrar la ganancia potencial de Internet que ofrece una opción incomparable y que puede personalizarse para las soluciones empresariales integradas. Utilizando IP, los negocios pueden extender sus centros de contacto a agentes en cualquier lugar, proporcionando experiencia a clientes y proveedores. Esta flexibilidad ayuda a atraer y retener a clientes haciendo más fácil la administración del negocio. Los negocios pueden manejar las necesidades del cliente eficazmente originando relaciones más fuertes y provechosas.

### SOLUCIONES DEL HARDWARE

**i2004 Internet Telephone.** Proporciona un servicio de telefonía claro, de calidad superior, y ofrece la misma familiaridad y facilidad de uso como lo es un teléfono tradicional. El teléfono i2004 conectado directamente a la LAN vía un conector de RJ-45 modular, permite a la empresa capitalizar la economía de un sistema de instalación simplificado. La unidad soporta tanto al DHCP como a la dirección IP estática para la configuración y administración flexible de dirección IP. Una vez configurado, la unidad puede moverse fácilmente sin intervenir la administración de la red (simplemente se conecta el teléfono en cualquier puerto de la LAN con ancho de banda suficiente).



**Internet Telephone Switch Module.** Este dispositivo innovador permite a una PC y al i2004 Internet Telephone compartir una sola conexión Ethernet. El módulo del conmutador snaps convenientemente en la base del i2004 Internet Telephone y está diseñado para priorizar el tráfico telefónico sobre el tráfico de datos de la PC. El hecho de compartir una sola conexión simplifica la red y asegura un óptimo desarrollo de la telefonía.

**Power Over LAN Hub.** Diseñado para mantener una solución de alta fiabilidad, proporcionando energía al i2004 Internet Telephony a través del sistema cableado de red. Las instalaciones del teléfono son simplificadas eliminando la necesidad de conectar cada teléfono a una toma de AC local.

**i2050 Software Phone.** Transforma una PC en una plataforma de comunicaciones de telefonía. Simplemente se carga el software, se conecta un auricular en el puerto USB y de esta manera se puede hacer uso de las telecomunicaciones directamente de la PC. Este software proporciona correo de voz unificado/correo electrónico/servicios de mensajes de fax y ofrece los mismos servicios y capacidades de i2004 Internet Telephone. Esta solución también habilita poderosas capacidades como lo es el acceso instantáneo a datos que pueden guardarse localmente en la PC o que pueden accederse remotamente.

## ALCATEL

Alcatel diseña, desarrolla y construye redes de comunicaciones innovadoras y competitivas, permitiéndole a los carriers, proveedores de servicio y empresas liberar cualquier tipo de contenido, como es la voz, datos y multimedia, para cualquier tipo de consumidor, en cualquier lugar del mundo. Cuenta con productos líderes e integrales y portafolio de soluciones, expansión de infraestructuras ópticas punta a punta, redes fijas y móviles para acceso de banda ancha. Los clientes de Alcatel pueden enfocarse en la optimización de sus servicios ofrecidos y generación de ingresos. Cunete con 99,000 empleados y opera en más de 130 países.

### Las soluciones de convergencia para empresas

Alcatel cuenta con soluciones Alcatel OmniBranch que ofrecen convergencia de voz y datos para empresas con pequeñas, medianas y grandes sucursales. La nueva solución combina el ruteador Alcatel OmniAccess 512 y el conmutador para grupos de trabajo Alcatel OmniStack 6024 con el servidor de comunicaciones de voz Alcatel OmniPCX 4400 para una relación de costo efectividad, ricas características de servicios de voz y datos para la sucursal.

Alcatel ahora puede suministrar a los clientes con un amplio rango de capacidad en una solución que combina conmutación LAN, ruteo WAN, y todos los niveles de funciones de voz requeridas para el desempeño de los negocios tales como PSTN para llamadas locales. La nueva solución para sucursales incluye: Alcatel OmniBranch 10, Alcatel OmniBranch 50 y Alcatel OmniBranch 100. Cada uno ha sido probado como una solución integral y pueden integrarse con soluciones de datos de otras empresas. Al ser soluciones recientes nos hemos visto en la necesidad de comentarlas a grandes rasgos ya que la información de éstas ha sido muy escasa.

*Para las pequeñas sucursales con menos de 10 empleados, el Alcatel OmniBranch 10 puede adaptarse a servicios de teléfonos IP y/o a los tradicionales analógicos, así como a PBX digital a través de su entrada VoIP integrada. La solución puede ser administrada remotamente desde la oficina central y puede proveer servicios ampliados utilizando un teléfono y la tecnología de dominio IP avanzada del Alcatel OmniPCX 4400.*

*Para sucursales medianas con arriba de 50 empleados, el Alcatel OmniBranch 50 es una solución de rango medio que puede ser extendida para suministrar autonomía a las sucursales que desean características a la medida para reflejar la identidad individual de la oficina local. Este producto provee la flexibilidad de aplicaciones de hospedaje para la sucursal y la matriz, además es capaz de realizar conexiones IP, analógicas, digitales y teléfonos portátiles PWT de manera remota. La completa supervivencia está disponible como una opción para asegurar que los negocios puedan correr sin interrupción y sin comprometer las funciones.*

Para sucursales grandes, con más de 100 empleados, el Alcatel OmniBranch 100 construye beneficios sobre las soluciones existentes en las pequeñas y medianas sucursales, al reforzar la única capacidad de la red del Alcatel OmniPCX 4400, y suministra la incorporación de la supervivencia.

#### **Acerca de la familia Omni, soluciones de red listas para la convergencia**

La familia Omni de Alcatel, ganadora de premios, de soluciones de red cubre las necesidades de las empresas para redes convergentes de voz y datos. Basado en una arquitectura cliente/servidor UNIX, el Alcatel OmniPCX 4400 es un IP-PBX con funciones dual IP-TDM que soporta escalabilidad de 50 hasta 50,000 usuarios, innovadores teléfonos portátiles Reflexes, 99.999% de confiabilidad, un número de movilidad, mensajería unificada y red de Voz sobre IP. La familia Omni de Alcatel de conmutación de datos y soluciones seguras VPN proveen la red base que soporta calidad de servicio, seguridad y requerimientos de administración de las redes convergentes.

#### **OmniPCX 4400**

El Alcatel OmniPCX 4400 integra un concepto totalmente nuevo y hace las comunicaciones de voz más simples y poderosas para cada persona en la organización. Con el OmniPCX 4400 es posible cada mañana encender la PC y consultar en la pantalla, en una sola lista, todos los e-mails y correos de voz ya almacenados y priorizados. El teléfono es conectado directamente a la red IP y tiene un teclado integrado que permite marcar por nombre. Mejor aún, la marcación puede ser directa desde un directorio personal en la PC, el cual también con mensajes de bienvenida personalizados y screen pop-up identifica al llamador en la PC cuando el teléfono timbra. El sistema de voz puede leer los mensajes de e-mail y los titulares de los faxes, en donde se encuentre el administrador, incluso en el celular. Los clientes pueden comunicarse con el administrador usando cualquier medio que trabaje mejor para ellos: Web, el teléfono, fax o e-mail. El administrador puede tener acceso a todos los servicios del servidor desde su casa tanto a voz como a datos, de modo que él se sienta como si estuviera en el escritorio de su oficina, con una simple conexión telefónica. El OmniPCX interactúa con otros servidores de su sistema de información para enviar imágenes y datos directamente al agente del call center quien está manejado a cada cliente, haciendo el servicio al cliente y el telemarketing más efectivo. El OmniPCX 4400 hace todo esto, manejado desde un solo punto de control, administrando y

sincronizando las bases de datos y directorios. El corazón del OmniPCX 4400 es una arquitectura distribuida cliente/servidor, basado en estándares abiertos; el modelo perfecto para la red del futuro.

#### Especificaciones Técnicas

- 50 a 50000 usuarios.
- Tecnología de conmutación de banda ancha distribuida ACT
- Sistema operativo: Unix, Base de datos SQL.
- Conectividad Ethernet TPC/IP.
- Telefonía IP.
- Tecnología de Convergencia.
- Servicio de datos, correo de voz y operadora automática integrados.
- Telefonía asistida por computador CTI.
- Telefonía para PC.
- Conectividad y funciones de ISDN, networking corporativo, administración en la LAN bajo PC, telefonía inalámbrica, redundancia implícita y de mensajes de texto. Además, todo un conjunto de facilidades para el buen manejo de la llamada.

#### SOLUCIONES CALL CENTER ALCATEL

Las soluciones Call Center de Alcatel ofrecen la integración de todos los componentes y sistemas de su empresa para colocarlos al servicio de sus clientes. Alcatel no solo provee el Hardware y Software de última generación necesarios: ACD (Distribución Automática de llamadas), CTI administradores de campañas, marcación automática (outbound e inbound), sistemas de supervisión, estadísticas, reportes, administración, monitoreo de rendimiento, sistemas de audio-respuesta (IVR), correo de voz, operadora automática, integración WEB, sino también el servicio de asesoría, desarrollo, implementación y puesta en marcha con su grupo de ingeniería de desarrollo altamente capacitado. La solución Call Center de Alcatel gira entorno a la familia de productos OMNIPCX 4400 CCX. Ésta es una nueva generación de ACD, está basada en avanzadas tecnologías (incluyendo la Tecnología Cristal de Alcatel) y en años de experiencia de estudios sobre usuarios finales. Alcatel ha patentado su modelo de distribución matricial que maneja tráfico de llamadas y recursos utilizando los estándares industriales y con ésta única herramienta logra algoritmos de enrutamiento al mejor costo para el cliente. El sistema está basado en pilotos (servicios prestados por el Call Center), enrutamiento de llamadas (de los pilotos hacia colas de espera), y distribución de llamadas (desde las colas hacia los diferentes recursos agentes, sistemas de audio-respuesta, correo de voz, etc). Alcatel 4400 CCS complementa la solución mediante la supervisión en tiempo real bajo una plataforma Windows totalmente amigable al usuario, que ofrece estadísticas tanto en tiempo real como acumuladas directamente a Excel.

#### Especificaciones Técnicas

- Integración Total CTI.
- Conexión TCP/IP nativa y directamente a la red.
- Soporta todos los ambientes operativos (Windows, NT, OS/2, Net, Ware, Unix, etc.).
- Interfaces con: Genesys, Call Path, TSAPI, TAPI, CT-CONNECT, XLT, CAM.
- Total integración con los diferentes sistemas de información de clientes y automatización de la fuerza de ventas.

- Integración con sistemas de procesamientos de voz IVR.
- Total integración con sistemas de grabación profesional y monitoreo de rendimiento.

## MITEL

Las características que presentan los productos de Mitel son: conexiones a través de fibra óptica, modelos compactos y flexibles, tecnología IP, integración analógica y digital con plataformas CTI, integración de correo de voz a través de una tarjeta, entre otras.

### Aplicaciones (PBX y Centro de llamadas)

Mitel, empresa líder en sistemas de transmisión de voz y datos que forma parte de Grupo Condomex, es pionera en la industria de comunicación en telefonía empresarial y periféricos a nivel internacional, con soluciones flexibles en redes y sistemas de cómputo, así como aplicaciones y ampliaciones de soporte informático con tecnología de vanguardia.

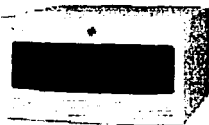
Mitel es la compañía internacional de telecomunicaciones con mayor crecimiento en participación de mercado de conmutadores (PBX) vendidos en Norteamérica. Las plataformas de productos Mitel SX-200 EL, SX-2000 Light e Ipera 2000 están basadas en estándares abiertos, por lo que pueden integrarse con aplicaciones de terceros, ampliando el ámbito de sus elecciones. Su arquitectura distribuida a través de fibra óptica, en conformidad con los principales estándares, TAPI, TSAPI, ISDN, CSTA e IP, aseguran que la plataforma de productos Mitel se integrará con la infraestructura de datos existente.

Mitel ha evolucionado su plataforma de PBX hasta proporcionar la infraestructura necesaria para soportar las crecientes aplicaciones multimedia y de wireless, asegurando así, que sus clientes puedan proteger su inversión de hoy en sus actuales infraestructuras de voz/datos/video. Los productos desarrollados por Mitel ofrecen la posibilidad de expansión modular y costo diferenciado de acuerdo con la capacidad requerida, permiten la conexión entre oficinas, edificios ó distintos puntos de enlace y su diseño de arquitectura abierta a través de fibra óptica se adapta a las instalaciones de cada empresa, desafiando tiempo y distancia en comunicación tanto dentro como fuera del país desde un centro único de operación. Los productos y soluciones Mitel sirven eficazmente tanto a clientes en el sector educación, como en los sectores financiero, gobierno, salud, manufactura, hotelería entre otros.

### SX-200 EL

#### SOLUCIÓN INTEGRAL MODULAR PARA LAS COMUNICACIONES

Mitel SX-200 EL es una solución modular y flexible cuya revolucionaria arquitectura de distribución por fibra y su adaptación a las normas industriales se abren y responden a las diversas y crecientes necesidades de las pequeñas y medianas empresas actuales. Además, SX-200 EL, admite nuevas y emergentes aplicaciones de voz y datos que convergen al futuro. Su arquitectura de distribución por fibra, separa el nodo de control de los nodos periféricos de las



aplicaciones y de acceso a la red y los conecta mediante fibra óptica de alta velocidad, fácil de



### Integración con el correo de voz

El sistema SX-200 EL se integra perfectamente con las soluciones de transmisión de mensajes de Mitel que incluyen: Mitel Express Messenger (correo de voz sobre una tarjeta diseñada para SX-200 EL), además ofrece un servicio de mensajería empresarial que combina las comunicaciones telefónicas y las transmisiones de fax (NuPoint Messenger™ de Mitel) y un auténtico servicio de transmisión de mensajes unificado (OnePoint Messenger™ de Mitel). Además, el sistema se integra con soluciones de correo de voz de otros proveedores.

### Distribución automática de llamadas (ACD)

SX-200 EL proporciona funcionalidad ACD para la interacción con clientes y aplicaciones de mesa de ayuda, que incluyen contestación por orden de prioridad, sobrecarga por tiempo y predictiva y monitoreo y grabación en tiempo real de eventos ACD.

### Networking

Los sistemas SX-200 EL soportan T1, ISDN y E&M, permitiendo a las empresas tomar ventaja de los servicios de networking y aplicaciones de red privada.

### Soporte para Sucursales/Teletrabajadores

XpressOffice™ de Mitel provee una solución para teletrabajadores, agentes de centros de llamada remotos y al personal que se encuentra en sucursales, ya que les permite acceder a la red de voz y datos SX-200 EL de igual manera que si estuvieran en la oficina principal.

### Call Identification (CLID)

Los sistemas SX-200 EL soportan ISDN para permitir a los usuarios identificar las llamadas que están recibiendo.

### SX-2000 LIGTH

#### CENTRAL PBX CON DISTRIBUCIÓN POR FIBRA OPTICA

El sofisticado sistema telefónico PBX SX-2000® LIGHT, es el resultado de tres décadas de experiencia que acredita a Mitel como empresa innovadora líder en el mercado de las comunicaciones telefónicas en tiempo real, responde a las necesidades dinámicas de las grandes empresas actuales ofreciendo características insuperables, tales como su funcionalidad modular, capacidad de ampliación ilimitada, administración centralizada y capacidades de conexión en red. Cumple con los estándares abiertos de la industria, que permiten integrar aplicaciones convergentes de transmisión de voz y datos con tecnologías emergentes. Los teléfonos y las consolas de la línea Superset™ 4000 de Mitel constituyen el índice de referencia para el acceso sencillo y de avanzada desde el escritorio a los recursos del sistema. Confiabilidad, la central SX-2000 LIGHT cuenta con la protección que le otorga Mitel en una garantía ampliada de cinco años, que es única en la industria. Con respecto al futuro, la empresa tendrá la posibilidad de migrar la central SX-2000 LIGHT hacia la plataforma IP de Mitel garantizando la máxima protección de la inversión realizada. Todo ello convierte al modelo SX-2000 LIGHT de Mitel en la solución para las comunicaciones empresariales para un mundo en constante cambio.



### **Evolución inteligente, protección de la inversión**

El principio rector de Mitel ha sido siempre proporcionar a sus clientes la posibilidad de realizar una migración sencilla y económica hacia sus últimas novedades de hardware y software. Jamás plantean a sus clientes la posibilidad de reemplazar sus antiguos sistemas Mitel por sus propuestas innovadoras. Ese principio se aplica de igual forma al modelo SX-2000 LIGHT. En primer término, el sistema se entrega con la incomparable garantía de hardware que Mitel ofrece por cinco años. En segundo término, la central está cubierta por un innovador Plan de Protección de la Inversión IP, conforme al cual, cualquier cliente que utilice el modelo SX-2000 LIGHT con el software LIGHTWARE® 30 y que elija migrar hacia la siguiente generación de plataforma de telefonía IP de Mitel, podrá hacerlo conservando hasta 90% de su inversión original.

### **Serie Superset 4000 de Mitel**

La Serie Superset 4000 de Mitel de teléfonos comerciales definen nuevos estándares de sencillez de uso, ergonomía y diseño. Desde teléfonos digitales de una sola línea para uso en planta hasta equipos sofisticados para grandes usuarios y centros de atención telefónica, las unidades de la serie Superset 4000 de Mitel responden a todas las necesidades de los usuarios, maximizando la inversión realizada en sistemas telefónicos comerciales de Mitel. Las consolas de operadoras de Mitel ofrecen un poderoso manejo de las llamadas, funciones de administración y de generación de reportes, que pueden llegar a transformarse en la interfaz principal de su negocio.



### **Comunicaciones de avanzada, con todas las funciones**

La plataforma SX-2000® LIGHT y el poderoso software LIGHTWARE® de Mitel se combinan para hacer frente a las más importantes comunicaciones empresariales gracias a sus facilidades de avanzada, requisito esencial en todas las grandes compañías en actualidad.

### **Contestador automático**

La central SX-2000 LIGHT proporciona todas las funciones de un contestador automático para manejar las llamadas sin requerir la intervención humana. Esta central ofrece tanto la contestación automática tradicional por tonos como el producto Impresa™ Speak@Ease Attendant de Mitel, que opera por reconocimiento de voz.

### **Integración con el correo de voz**

La central SX-2000 LIGHT, se integra perfectamente con las soluciones de transmisión de mensajes de Mitel, ofreciendo un servicio de mensajería empresarial, que combina las comunicaciones telefónicas y las transmisiones de fax (NuPoint Messenger™ de Mitel) y un auténtico servicio de transmisión de mensajes unificado (OnePoint Messenger™ de Mitel). Además, el sistema se integra con soluciones de correo de voz de otros proveedores.

**Distribución automática de llamadas (ACD)**

La aplicación de software ACD 2000 de la central SX-2000 LIGHT, proporciona funcionalidad ACD para la interacción con clientes y aplicaciones de mesa de ayuda, que incluyen contestación por orden de prioridad, sobrecarga por tiempo y predictiva y monitoreo y grabación en tiempo real de eventos ACD.

**Protección de la inversión****Directorio telefónico integrado**

Esta función del sistema, permite el marcado rápido interno y en la red, así como la localización de números internos telefónicos.

**Preparado para servicio CTL**

La central SX-2000 LIGHT, es ideal para los centros de atención telefónica, ya que acepta una amplia variedad de aplicaciones de telefonía por computadoras, tanto de Mitel como de otros proveedores.

**Interfaz E1**

La central SX-2000 LIGHT es compatible con la interfaz E1 que le permite proveer conexiones de red amplia (WAN), a la vez que reduce los costos de troncalización.

**Conectividad de datos**

La central SX-2000 LIGHT, es compatible con transmisiones de voz y datos convergentes a través del mismo servicio, permitiendo un ahorro en costos de infraestructura.

**Identificación de llamadas**

La central SX-2000 LIGHT, es compatible con ISDN permitiendo a los usuarios individuales, identificar y otorgar prioridad a las llamadas entrantes. El respaldo de CLASS, permite llamar por nombre y número utilizando equipos y dispositivos con pantallas analógicas.

**Seguimiento SMDR integrado**

La función integrada de Grabación detallada de mensajes de la estación (SMDR), permite el seguimiento y la generación de informes, respecto del uso de las estaciones de abonado y del sistema SX-2000 LIGHT.

**Arquitectura flexible, con distribución por fibra óptica**

La arquitectura con distribución por fibra óptica del sistema Mitel SX-2000 LIGHT, enlaza los nodos de aplicaciones periféricas con los de acceso a la red, por intermedio de cables de fibra óptica de alta velocidad, cuya instalación es sencilla y de bajo costo. Esta arquitectura básicamente flexible, transforma la integración de nuevos usuarios, grupos de trabajo, instalaciones y servicios, en una operación sencilla, que consiste en el agregado de los nodos apropiados. Como resultado, el sistema SX-2000 LIGHT se puede configurar y ampliar de manera racional y modular, para satisfacer las crecientes necesidades de comunicación y distribución física de cualquier empresa de grandes dimensiones, ya sea que la misma se encuentre en un único emplazamiento o esté distribuida en múltiples lugares, hasta una distancia de 14 kilómetros uno del otro.



### Conexión en red de avanzada

Para las empresas con miles de usuarios y emplazamientos múltiples, se puede enlazar una cantidad ilimitada de nodos de control SX-2000 LIGHT, a través de un enlace E1 con aplicaciones de red privada, a fin de incrementar su capacidad y ofrecer una red perfecta para un pueblo, el país o el mundo. XNet, o la red conmutada MSDN/DPNSS, proporciona una red privada poderosa, transparente y con numerosas funciones. Le permite a los clientes crear una red privada sin que para ello deban utilizar costosas conexiones de E1 punto a punto. Además, el sistema SX-2000 LIGHT es compatible con el protocolo de conexión en red Q.SIG, lo que significa que se puede conectar con sistemas que no sean Mitel, para conformar una red privada virtual. Esto resulta especialmente atractivo, cuando los diferentes sistemas que se ofrecen en el mercado se deben integrar después de una fusión o adquisición corporativa. Las opciones de conectividad de redes incluyen MSDN, MSAN, AAN, Q.SIG y XNet.

### Una solución administrada centralmente

Al sistema SX-2000 LIGHT se le puede brindar funciones de administración y mantenimiento desde una única PC o terminal. La central es compatible con el protocolo de administración de red simple (SNMP) y brinda respaldo de agentes de SNMP, lo que permite administrar las alarmas de este sistema a través de cualquier sistema de administración de red compatible con SNMP. Para lograr una óptima administración del sistema, el programa OPS Manager™ para Windows NT® de Mitel, se integra directamente con el sistema SX-2000 LIGHT. Esta solución de administración para Windows automatiza las tareas rutinarias, es compatible con el protocolo de aplicación de directorio lightweight (LDAP), mueve, agrega o cambia registros con facilidad y eficiencia y permite a los administradores mantener el sistema SX-2000 LIGHT desde cualquier estación de trabajo de una red LAN o WAN.

### IPERA 2000

Es la primera solución de Voz sobre IP que entrega características de comunicación de voz con un 99.999% de fiabilidad en el control de llamadas, bajo ambiente de Windows NT. Esta solución está basada en la arquitectura integrada de aplicaciones de voz y datos (Data Integrated Voice Applications Architecture), es una arquitectura abierta y fiable para las empresas que quieran contar con telefonía IP y software (solo para aplicaciones de voz),

Ipera 2000 soporta trunking, ruteo de centros de llamadas, mensajería unificada y administración basada en Web. Ideal para actividades en sucursales, grupos de trabajo y oficinas con hasta 100 personas; proporciona a los usuarios fácil acceso a más de 500 características de comunicación.

Ipera 2000 presenta una solución de telefonía IP viable para empresas, sin sacrificar funcionalidad y calidad de voz que ofrecen los PBX. Ipera 2000 soporta conectividad con PSTN y WAN, incluyendo trunking (T1, ISDN) análogo y digital.

### Características y beneficios

Ipera 2000 presenta un sofisticado y fiable desarrollo de servicios y opciones para IP. Esta solución puede ser preconfigurada o cargada con todas o cualquiera de las siguientes funciones y características:

**Control de llamadas**

Igual o superior al más sofisticado PBX con 99.999% de fiabilidad en el control de llamadas.

**Administración Centralizada**

Ipera 2000 incluye soporte para LDAP, mueve, agrega o cambia registros con facilidad y eficiencia y permite a los administradores mantener el sistema desde cualquier estación de trabajo de una red LAN.

**Contestador automático**

Proporciona todas las funciones de un contestador automático para manejar las llamadas sin requerir la intervención humana.

**Distribución automática de llamadas (ACD)**

Proporciona funcionalidad ACD para la interacción con clientes y aplicaciones de mesa de ayuda, que incluyen contestación por orden de prioridad, sobrecarga por tiempo y predictiva y monitoreo y grabación en tiempo real de eventos ACD.

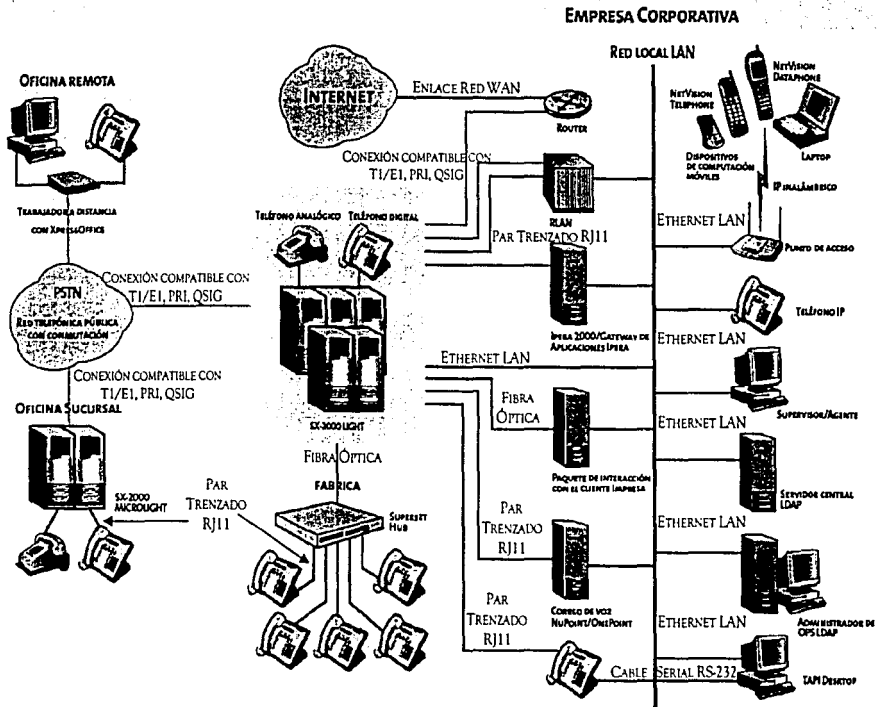
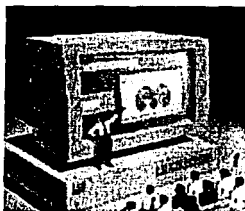


Fig. 6.12 Soluciones Inteligentes. Como empresa innovadora, líder en comunicaciones telefónicas en tiempo real durante tres décadas, en Mirel Corporation consideran que la voz es la más natural de las interfaces humanas y la herramienta más importante para las comunicaciones comerciales estratégicas. Su cartera de productos de próxima generación para telefonía IP, sistemas inteligentes de transmisión de mensajes, productos de acceso remoto, soluciones para centros de atención telefónica y tecnologías de reconocimiento de la voz humana, fueron, todos ellos, ideados para ofrecer una ventaja comercial tangible que combina innovación, rendimiento y confiabilidad

## Capítulo VII

### Caso Práctico de VoIP



LearnLinc es un software colaborativo con la integración de herramientas síncronas y asíncronas. Basado principalmente en videoconferencias a través de Internet. Los alumnos tienen acceso a través de cualquier navegador común con cualidades de video y audio interactivo.

LearnLinc está diseñado para dar las más potentes herramientas de enseñanza a corporaciones o universidades a través de la infraestructura más accesible: Internet o Intranet. Creado a semejanza de una clase real, LearnLinc proporciona al instructor control sobre el contenido, coordinación de la clase, interactividad multimedia, verificación del estudiante y personalización del ritmo de enseñanza, además de acceso a material educativo ilimitado basado en páginas Web. En conjunción con el teléfono, videoconferencia o cualquier otro tipo de conexión audiovisual, como satélite o televisión, LearnLinc puede ofrecer los beneficios conocidos del trabajo en una aula real. El acceso a través de Internet o Intranet significa que los estudiantes pueden disponer de LearnLinc y estar preparados para matricularse en cualquier curso en cuestión de horas. La existencia de contenidos flexibles permite a los tutores crear y actualizar los programas informáticos de enseñanza fácil y rápidamente.

En cuanto los estudiantes accedan a través de Internet o Intranet, el tutor puede guiar la clase controlando los contenidos multimedia o de la página Web en todas las PC. Los estudiantes pueden "levantar la mano" electrónicamente para contestar una pregunta y controlar la marcha del programa educativo, mostrar a la clase una página Web o hacer preguntas. El tutor puede poner un cuestionario en todas las PC en cualquier momento para verificar el progreso de los estudiantes. Se puede usar una pizarra compartida para mostrar y marcar documentos, gráficos o notas a mano. Los tutores también pueden capturar la pantalla de cualquier estudiante para ayudar en problemas concretos. Para favorecer la enseñanza personalizada, LearnLinc ofrece chats privados o de grupo. El acceso al programa educativo es posible en cualquier momento dentro del entorno de LearnLinc para que cualquier estudiante pueda revisar o preparar cualquier material o para hacer tareas.

Los tutores y profesores pueden crear sus propios archivos multimedia sincronizados con el programa educativo usando una amplia variedad de opciones, desde el Macromedia Authorware, Asymetrix ToolBook, MS PowerPoint o cualquier aplicación de HTML.

LearnLinc proporciona un ambiente simple y global que puede ser utilizado para enseñanzas colectivas tales como aprendizaje en vivo y reuniones.

La arquitectura distribuida del servidor de LearnLinc soporta una ilimitada cantidad de usuarios. LearnLinc como una aplicación de aprendizaje en vivo se convierte en una herramienta indispensable dentro de cualquier empresa, incrementando la productividad y permitiendo a los empleados permanecer en su lugar de trabajo al recibir actualizaciones, de tal forma que la empresa ahorra en gastos de viajes.

#### Grabación y edición en LearnLinc.

Las clases de LearnLinc pueden ser grabadas, editadas y almacenadas para que posteriormente puedan ser escuchadas.

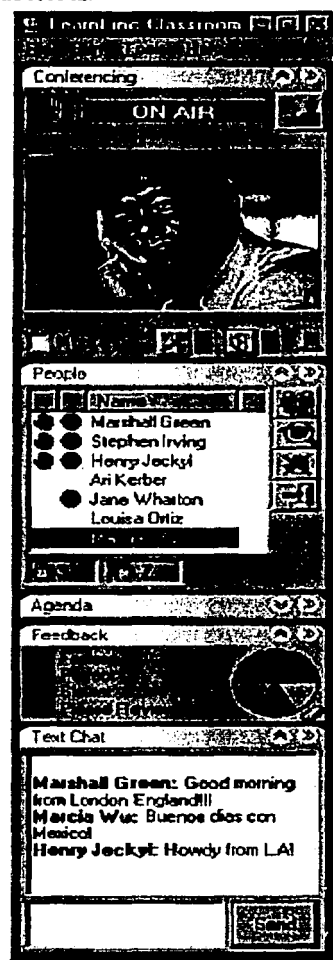
Todo el audio del instructor y del estudiante así como las pantallas de interacción de LearnLinc son grabadas; el instructor puede utilizar el Sync2Async editando características para simplificar el contenido o personalizar una clase. Las clases son útiles para los estudiantes que viajan ya que son ellos quienes necesitan acceder al contenido de la clase.

#### Colaboración en Reuniones.

LearnLinc permite tanto a los instructores como a los estudiantes establecer reuniones en línea y fácilmente un ambiente de colaboración permitiendo compartir aplicaciones y otras características con eficiencia y simplicidad.

#### Control interactivo de características.

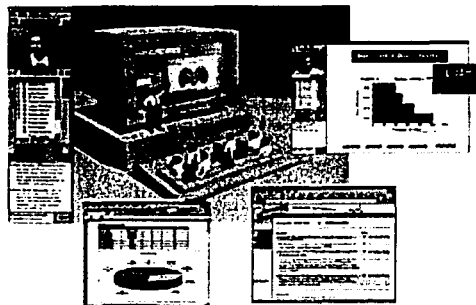
Los estudiantes pueden levantar las manos electrónicas, para solicitar su intervención, el instructor es quien decide si puede o no hacerlo. El instructor puede pasar el control a un asistente o a un estudiante para realizar sus comentarios o dibujar en un tablero interactivo. Los instructores también pueden compartir aplicaciones durante la clase, las cuales son automáticamente sincronizadas de manera que todos los estudiantes disfruten las mismas aplicaciones juntos. El audio bidireccional



(VoIP) permite a los estudiantes responder a las preguntas del instructor, participar en clase; así como también permite a los instructores estar verbalmente al frente de la misma.

#### Compartir aplicaciones.

Esta función de LearnLinc permite a los instructores o estudiantes compartir las aplicaciones y controles del escritorio en caso de ser necesario. Ya que de esta manera es posible solucionar algunos inconvenientes que pudieran surgir al momento de la clase.



#### Requerimientos del Sistema

Microsoft Internet Explorer: 4.01 SP1, 4.01 SP2, 5.0, 5.5, (5.0 incluido en LearnLinc client)

Netscape Navigator: 4.08

Netscape Communicator: 4.7x

Windows Media Payer

Mentergy Quest content: 6.1

Click2learn ToolBook content: 6.0, 6.1, 6.5, 7.0, 7.1 (7.1 runtime incluido en LearnLinc client)

Macromedia Authorware content: 3.5, 4.0, 5.0

Macromedia Director content

#### Requerimientos de LearnLinc Server (Windows NT)

Procesador Intel Pentium a 200 MHz o superior.

64 MB en RAM

Windows NT Server con Service Pack 3

150 MB de espacio en disco duro

Tarjeta de red (TCP/IP)

MS IIS versión 4.0

MS PowerPoint 97 o superior

**Requerimientos de LearnLinc Server (Windows 2000)**

Procesador Intel Pentium II a 300 MHz o superior.

128 MB en RAM

Windows 2000 Server

150 MB de espacio en disco duro

Tarjeta de red (TCP/IP)

MS IIS versión 5.0

MS PowerPoint 97 o superior

**Beneficios clave**

- Reduce el presupuesto de entrenamiento.
- Incrementa productividad y ganancias.
- Abarca una extensión geográfica más grande para estudiantes.
- Ofrece constante capacitación a toda la empresa.
- La interfaz permite a los estudiantes tener un fácil acceso a la clase virtual y participar de una manera sencilla desde cualquier parte del mundo.
- Disminuye el tiempo utilizado en el horario de trabajo para el entrenamiento.
- La habilidad de usar LearnLinc como una herramienta de reunión eficaz.
- Fácil de instalar.
- La arquitectura distribuida del servidor.

**Otras características importantes**

- El uso de LearnLinc Live permite entregar presentaciones en tiempo real o pregrabadas.
- Video interactivo.
- LearnLinc permite a instructores vislumbrar la pantalla individual del estudiante para arreglar un problema o ayudarlo con alguna tarea.
- Los instructores pueden usar el nuevo PowerBoard para mejorar las presentaciones en PowerPoint en tiempo real.
- El Instructor también concede la palabra a los participantes y con ello los estudiantes pueden hacer uso de las características del tablero interactivo, compartir aplicaciones, utilizar la web y otras funciones interactivas.

## *Conclusiones*

El objetivo de VoIP es asegurar la interoperabilidad entre equipos de diferentes fabricantes y esto se pudo lograr a través del protocolo H.323, razón por la cual es la base para VoIP, ya que además garantiza la transmisión multimedia (video, voz y datos). Dado que los protocolos y aplicaciones de los fabricantes son compatibles con H.323 pueden comunicarse e interoperar unos con otros, es así como los distintos fabricantes de este servicio han desarrollado su tecnología con base en este protocolo.

Además de los estándares de establecimiento de control de llamadas, H.323 abarca protocolos para audio, video y datos. Este estándar especifica cuatro diferentes componentes: terminales H.323, gateway H.323, gatekeeper H.323 y unidad de control multipunto, mismos que se pueden encontrar en los portafolios de productos de los fabricantes; estos componentes al trabajar juntos permiten los servicios de comunicación multimedia punto a punto y punto multipunto. Para ser más específicos, las terminales H.323 son principalmente teléfonos IP y computadoras personales, las cuales cuentan con interface de red, codec de audio y software H.323.

En lo concerniente a calidad de voz podemos mencionar que de acuerdo a los factores que intervienen en ella y a los estudios realizados por CISCO, para una calidad de voz adecuada no debe darse un retraso mayor de 150ms de una vía, de extremo a extremo, aunque dicha calidad de voz viene a menudo definida como lo que los usuarios aceptan y utilizan. En el caso de una red congestionada y no administrada, el retraso en la gestión de colas puede agregar más de 2 seg. de retraso o provocar que este paquete se pierda, éste tiempo de retraso es inaceptable en casi todas las redes de voz. Para el caso de fluctuación de fase que es la diferencia entre cuándo se esperaba recibir el paquete y cuando se recibe, se a logrado mejorar a través de búfers de fluctuación de fase tanto estáticos como dinámicos. Un búfer de fluctuación de fase dinámico aumenta o disminuye dependiendo de la variación de retraso entre llegadas de los últimos paquetes, conservando con ello hasta cierto punto la calidad de audio, ya que de utilizar un búfer de fluctuación de fase estático, éste llega a ser demasiado grande o por el contrario demasiado pequeño y por lo tanto hacen que la calidad de audio se resienta debido a la pérdida de paquetes o a un retraso excesivo; pese a este inconveniente muchos fabricantes eligen estos búfers.

Debido a que la transmisión analógica no es eficaz para recuperarse del ruido de línea, la red telefónica tuvo que migrar a la modulación por impulsos codificados (PCM), ya que es más fácil separar las muestras digitales del ruido de línea y entonces cuando se generan las señales analógicas como muestras digitales se mantiene un sonido limpio.

Un factor más que interviene en la calidad de voz es el eco, que generalmente es provocado por un desajuste en la impedancia de la conversión del switch de red de cuatro cables al bucle local de dos cables, pues bien, para combatirlo la PSTN lo regula mediante canceladores de eco y un firme control sobre los desajustes de la impedancia en los puntos de reflexión común. Además, tenemos conocimiento de que CISCO tiene echo tails (cantidad total de tiempo que esperan los canceladores de eco a que llegue la palabra reflejada) configurables de 16, 24 y 32 ms.



Para la pérdida de paquetes, que es otro factor que afecta la calidad de voz, CISCO diseñó un router de voz que responde a la pérdida de paquetes, es decir, cuando un paquete no es recibido cuando se esperaba (el tiempo de espera es variable) se da por hecho que se ha perdido y se vuelve a repetir el último paquete recibido.

En lo que a tecnología para VoIP se refiere encontramos que existen diferentes alternativas dependiendo de las necesidades de los usuarios y al tamaño de la empresa, ya que existen soluciones desde pequeñas y medianas (de 200 hasta 700 usuarios aproximadamente) hasta grandes empresas (de 750 usuarios en adelante). Existen soluciones que constan de hardware-software (p.e. HiPath 5300) que algunos denominan sistema de comunicación, tal es el caso de 3com (p.e. NBX 100), otras únicamente de software (p.e. HiPath 5500, CallManager de Cisco) y otras de servidores de comunicación (p.e. Cisco Unity, Sucesión Communication Server for Enterprise de Nortel). En el caso de las soluciones sólo software no requieren de hardware de procesamiento de voz especial.

Algunos proveedores de servicio utilizan en sus sistemas un tipo de arquitectura denominada arquitectura abierta, ya que este tipo de arquitectura facilita los cambios en la red y permite la fácil integración de nuevas tecnologías basadas en estándares de redes de voz y datos; tal es el caso de 3com. Algunos otros como Siemens y Mitel utilizan la arquitectura distribuida, ya que describe la posibilidad de distribuir puntos de acceso vía enlaces de fibra óptica o redes IP y al mismo tiempo aseguran que sus productos se integren con la infraestructura de datos existente. Existe otro caso en el que el proveedor de servicio diseña su propia arquitectura, tal es el caso de Cisco con su arquitectura AVVID.

Debido a que la existencia de VoIP en una empresa presenta muchas ventajas, entre las que destaca el factor costo, una de nuestras inquietudes era poder presentar una comparación de los costos de los equipos y/o sistemas; sin embargo, no fue posible obtener esta información. No obstante y pese a lo anterior, tenemos conocimiento de que los gastos que implique la adquisición de tecnología VoIP quedará justificada en la medida en que la empresa vea reducida dicha inversión en sus comunicaciones.

Finalmente podemos decir que la Calidad de Voz sobre IP es viable y que la tecnología existente ha cuidado de que así sea, dado que realizan estudios de los factores que afectan la calidad y han visto la manera de corregirlos en sus productos. Es cierto que originalmente IP no fue diseñada para transportar voz, sin embargo, la necesidad de ésta en la red propició el estudio y desarrollo de tecnología que fuera capaz de proporcionarla en las mejores condiciones posibles.

En la actualidad existe un Foro de IPv6 en el que se están proporcionando nuevas aplicaciones basadas en IPv6 y soluciones globales para superar las limitantes de IPv4 entre las que se encuentra el direccionamiento, las aplicaciones de videoconferencia, multimedia (VOZ, video, datos), tiempo real por mencionar algunas. Los avances han sido buenos y son una infinidad de miembros los que están contribuyendo y más aún que actualmente se encuentra trabajando con este protocolo. Así que, es de vital importancia el apoyo que se pueda dar a las investigaciones de IPv6 aquí en la UNAM para que muy pronto se pueda migrar a IPv6 y esclarecer las barreras que aún se tienen sobre este protocolo. Sin embargo, para las personas que aún no están convencidas de este cambio o bien mientras se superan las barreras de IPv6 existe otra manera de transportar la

voz y es VoFR (voz sobre Frame Relay), aunque no está tan desarrollado como VoIP ya se tiene conocimiento de que algunos fabricantes proporcionaron soluciones específicas; ahora bien, existen dos procedimientos para el empaquetamiento de VoFR, el FRF.11 que especifica un proceso para conexión de PBX sobre FR para llevar tráfico de voz, datos y fax sobre un PVC. El FRF.12 dirige el empaquetamiento y consiguientemente su priorización. Estandariza un procedimiento para que Frame Relay divida las tramas grandes en otras más pequeñas. Esta técnica ayuda a corregir los problemas de congestión en la red, en picos de tráfico, cuando grandes bloques de datos se alinean en la cola antes que el tráfico de voz, el cual es muy sensible al tiempo. No obstante, como continúan saliendo nuevos estándares consideramos que el auge de VoFR crecerá.

En cuanto a la aplicación LearnLine, podemos decir que gracias a las facilidades que proporciona Mentergy a través de su página en Internet <http://www.mentergy.com> se pueden realizar suscripciones a conferencias (que ellos mismos elaboran) e intervenir en ellas en tiempo real. Así fue como nosotros logramos observar el potencial de sus funciones y la calidad de voz con la que cuentan dichas conferencias. De tal forma que consideramos una buena oportunidad para que las personas interesadas en el tema puedan suscribirse y evaluar la calidad del servicio y con ello determinar si se llevan a cabo con calidad de voz, ya que finalmente, ésta puede ser determinada de acuerdo a lo que el usuario acepta.

## *Glosario*

**Acceso telefónico a redes.** Servicio RAS que permite el acceso remoto a redes.

**Administración remota.** Administración de un ordenador por un administrador en una red desde un ordenador remoto.

**Agente.** Programas que intercambian informaciones acerca de la posición física y los servicios soportados por ordenadores.

**Ancho de banda.** Expresión para la capacidad (tasa máxima de transferencia de datos) de una conexión de red.

**API.** Interfaz de programación de aplicaciones (Application Programming Interface) mediante la que los programas invocan servicios del sistema operativo.

**ASCII.** American Standard Code for Information Interchange.

**ATAPI.** Interfaz de programación para sistemas de bus AT. Designan la interfaz para la mayoría de unidades CD-ROM.

**ATM.** Asynchronous Transfer Mode.

**AVVID.** Architecture for Voice, Video and Integrated Data.

**BIOS.** Basic Input Output System. Unidad fundamental de entrada/salida de un ordenador.

**Canal DMA.** Acceso directo a la memoria sin utilizar el procesador. Es posible una transferencia de datos directa entre la memoria y la unidad de disco.

**CCITT.** Consultative Committee in International Telegraphy and Telephony (Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico), de la UIT.

**Cliente.** Un ordenador que accede a recursos de red de que dispone otro ordenador (servidor). Véase también servidor.

**Compartir archivos.** Los sistemas de archivos locales de un ordenador se pueden utilizar parcial o totalmente desde otro ordenador, una vez que se han compartido. Los recursos se comparten mediante el Explorador o el comando net share en la línea de comandos.

**Conmutación de paquetes.** Es el proceso mediante el cual un portador separa los datos en paquetes. Cada paquete contiene la dirección de origen, la dirección de su destino e información acerca de cómo volver a unirse con otros paquetes emparentados.

**Cuenta de usuario.** Contiene todas las informaciones que legitiman a un usuario en Windows NT (nombre de usuario, contraseña, grupo), así como los privilegios y permisos del usuario para el sistema y sus recursos.

**DDE.** Intercambio dinámico de datos (Dynamic Data Exchange). Método específico de Windows para intercambiar datos y comandos entre programas que soportan DDE. Hoy en día relevado por las funciones OLE.

**DECT.** Digital Enhanced Cordless Telecommunications.

**DHCP.** Protocolo de configuración dinámica de host (Dynamic Host Configuration Protocol). Protocolo para la configuración automática TCP/IP, que soporta la asignación y administración dinámica y estática de direcciones. Véase también TCP/IP

**Dirección Internet, también dirección IP.** Un número binario de 32 bits con el que se pueden direccionar mundialmente ordenadores en Internet. Para una mejor legibilidad se separa este número binario en cuatro grupos separados por puntos. Estos pueden utilizar números entre 0 y 254 (por ejemplo, 193.101.101.4).

**DLC.** Control de vinculación de datos (Data Link Control). Windows NT para direccionar impresoras de red según el estándar IEEE 802.2.

**DLL.** Biblioteca de enlace dinámico (Dynamic Link Library). Biblioteca con funciones API que emplean las aplicaciones mediante llamadas de función.

**DNS.** Sistema de nombres de dominio (Domain Name System). Sistema de nombres jerárquicos en redes TCP/IP.

**Dominio.** Serie de ordenadores con una denominación única que acceden a una base de datos de dominio común. Se aplican unas directrices de seguridad comunes, guardadas en el controlador de dominio de Windows NT.

**Encaminador IP.** Ordenador que puede encaminar paquetes IP entre redes TCP/IP.

**Encaminar.** Procedimiento que busca el camino óptimo de envío para hacer llegar paquetes del origen al destino en una red.

**Estación de trabajo.** Concepto genérico para ordenadores potentes que se utilizan especialmente para cálculos extensos u operaciones gráficas.

**FCC. Telec.** Federal Communications Commission (Junta Federal de Comunicaciones), EUA.

**FDDI.** Intercambio de datos distribuidos por fibra (Fibre Distributed Data Interchange). Potente intercambio de datos en redes de fibra óptica con topología de anillo. Tasas de transferencia de datos de hasta 100 MBit/s.

**Firewalls.** Sistema de seguridad para proteger una red de área local (LAN) contra accesos incontrolados de la red de área extensa (WAN) conectada a ella.

**FTP.** Protocolo de transferencia de archivos (File Transport Protocol). Servicio que transfiere archivos ASCII y binarios entre sistemas locales y no locales.

**Gateway predeterminado.** Dirección IP mediante la que se envían (se encaminan) todos los paquetes de datos de forma predeterminada.

**Gateway.** Punto de conexión entre redes con diferentes estándares de comunicación. Los gateways entre redes iguales también se llaman encaminadores (routers). Se han de adaptar los requerimientos electrónicos (conexiones físicas, conversión de niveles de señales) así como los protocolos de transferencia de datos, estructuras de datos, etc.

**Grupo de trabajo.** Grupo de ordenadores con un nombre propio. Véase también dominio. Habitualmente en una sencilla red punto a punto sin sistemas de seguridad.

**Host.** Dispositivos conectados a Internet y que trabajan con TCP/IP.

**HTML.** Lenguaje de etiquetado de hipertexto (Hypertext Markup Language). Lenguaje de descripción de documentos de las páginas WWW.

**http.** Protocolo de transferencia de hipertexto (HyperText Transfer Protocol). Protocolo que transfiere las páginas HTML y los documentos incrustados en ellas (imágenes, gráficos, archivos de audio y de vídeo, etc.).

**HyperTerminal.** Programa terminal de Windows 95 y Windows NT, con el que se puede llamar a las BBS.

**IEEE 802.2.** Estándar industrial con el que se direccionan las tarjetas de red en determinadas impresoras (sistema HP Jet Direct e impresoras Lexmark). Windows NT emplea el protocolo DLC para comunicarse con estos dispositivos.

**IETF.** Internet Engineering Task Force (Grupo de Tareas sobre Ingeniería de Internet).

**Intranet.** Red local basada en TCP/IP

**IPX/SPX.** 1) Intercambio de paquetes entre redes/Intercambio de paquetes secuenciados (Internetwork Packet Exchange/Sequenced Packet Exchange). Protocolo de red estándar en entornos Novell Netware (acceso a recursos Netware mediante servicios especiales Netware en Windows NT). 2) Protocolo de transporte de Novel Netware.

**IRP Paquete de solicitud E/S (I/O Request Packet).** Estructuras de datos mediante las que los controladores se comunican entre sí.

**IRQ. Solicitud de interrupción (Interrupt ReQuest).** Línea de interrupción mediante la que los dispositivos indican que necesitan el procesador. Habitualmente, los distintos dispositivos emplean líneas de interrupción diferentes.

**ISA. Arquitectura estándar de la industria (Industry Standard Architecture).** Arquitectura de bus de ocho bits. El IBM PC/AT dispone de un bus ISA.

**ISDN. Integrated Services Digital Network (Red Digital de Servicios Integrados).**

**ISO. Tecn. International Organization for Standardization (Organización Internacional de Normalización).**

**ITU-T. International Telecommunications Union-Telecommunication Standardization Sector.**

**LDAP. Lightweight Directory Application Protocol**

**MAC. Control de acceso a medios (Media Access Control).** Un nivel de la arquitectura del sistema operativo

**Mainframe. Denominación para grandes sistemas de ordenadores con una estructura de host central.**

**MAPI. Interfaz de programación de aplicaciones de mensajería (Messaging Application Programming Interface).** Llamadas al sistema con las que se pueden ampliar las aplicaciones de Windows con las funciones de correo electrónico.

**MSN Microsoft Network. Servicio en línea de Microsoft, que también funciona como proveedor de Internet desde abril de 1996.**

**Multimedia sobre IP. Servicios multimedia (video, audio, imagen, etc.) prestados sobre redes IP.**

**NANP. Simplified North American Numbering Plan.**

**NDIS. Especificación de interfaz de controlador de red (Network Driver Interface Specification).** Interfaz para los controladores de adaptadores de red en redes de Windows. Todos los controladores de transporte acceden a las tarjetas de red mediante esta interfaz.

**NDS. Servicios de directorio Netware (Netware Directory Services).** Función de Netware 4.x con la que el usuario y el administrador pueden acceder a los recursos existentes.

**NetDDD.** Intercambio dinámico de datos en red (Network Dynamic Data Exchange). Servicio para el intercambio dinámico de datos en red, que se encarga del transporte en la red y la seguridad del DDE.

**NetWare gateway.** Servicio de Windows NT, con el que los clientes de la red Windows NT pueden utilizar los servicios de servidores Netware, sin tener que utilizar otro software de cliente.

**OSI.** Open Systems Interconnection (Interconexión de Sistemas Abiertos).

**Paquete.** 1) Icono de un objeto incrustado o vinculado. 2) Unidad de transferencia binaria con una longitud determinada, que se compone de una cabecera con número de identificación, dirección de origen y destino así como datos de corrección de errores y los datos útiles.

**PCI.** Interconexión de componentes periféricos (Peripheral Component Interconnect). Sucesor del sistema de bus local Vesa. El potente bus PCI de 32 bits se emplea habitualmente en ordenadores Pentium y Power PC.

**PCMCIA.** Asociación internacional de tarjetas de memoria para ordenadores personales (Personal Computer Memory Card International Association). Asociación internacional para tarjetas de memoria de PC. Estándar para tarjetas de memoria del tamaño de una tarjeta de crédito para ordenadores portátiles y en miniatura.

**PPP.** Protocolo punto a punto (Point-to-Point Protocol). Protocolo que TCP/IP puede realizar a través de líneas serie (líneas telefónicas digitales y analógicas).

**PPTP.** Protocolo de túnel punto a punto (Point-to-Point Tunneling Protocol). Nuevo protocolo de Windows NT 4.0 con el que se puede transferir datos a través de líneas serie de forma segura (encriptada).

**Protocolo.** Reglas y convenciones para ordenadores que intercambian mensajes a través de la red. El software de red implementa los protocolos en capas.

**Proveedor de servicios Internet.** Proveedor de servicios, mediante el cual se puede conectar a Internet (habitualmente a través de un módem o ISDN).

**PSTN.** Public Switched Telephone Network (Red Telefónica Pública Conmutada).

**RAS.** Servicio de acceso remoto (Remote Access Service). Servicio que permite al acceso remoto a una red a través de conexiones WAN cualesquiera (habitualmente líneas telefónicas).

**Redes punto a punto.** Redes sencillas en las que todos los ordenadores conectados tienen los mismos derechos y trabajan conjuntamente ofreciendo y utilizando los recursos.

**RFC.** Documento de Internet Engineering Task Force (IETF) para la especificación de la familia TCP/IP.

**RISC.** Procesador de alto rendimiento con un conjunto de instrucciones reducido, que alcanza una gran potencia de cálculo. Los procesadores RISC se encuentran en las estaciones de trabajo.

**Servicio Telnet.** Permite el control remoto de otros ordenadores a través de una red.

**Servidor de aplicaciones.** Servidor que pone las aplicaciones a disposición de los clientes. Las aplicaciones se suelen ejecutar principalmente en el servidor y ahorran de esta forma recursos en los clientes.

**Servidor de nombres.** Servidor que dispone de una base de datos con la asociación de las direcciones IP (únicas) en Internet con los nombres (no únicos) de los ordenadores según el sistema DNS.

**Servidor.** 1) Designa un ordenador LAN en el que un software de gestión controla el acceso a la red. Los servidores ponen a disposición de los ordenadores autorizados los recursos de la red. 2) En un dominio de servidores en Windows NT, un servidor es un ordenador que no es el controlador principal ni secundario del dominio.

**Subred.** Parte de una red lógica en Internet con un identificador de red propio.

**Tabla host.** Se encuentra en los archivos Hosts o Lmhosts como lista de las direcciones IP conocidas, junto con los nombres de host y los nombres NetBIOS de los ordenadores.

**TAPI.** Interfaz de programación de aplicaciones de telefonía (Telephony Application Programming Interface). Llamadas de procedimiento mediante las que se puede acceder a modems y teléfonos. Interfaz común en Windows para servicios de telefonía. En la versión 2.0 también se soporta la cooperación con centralitas telefónicas.

**Telefonía.** Servicio de telecomunicación prestado sobre la PSTN, ya sea red telefónica básica o ISDN, a excepción de comunicación de datos.

**Telefonía IP.** Servicios de telefonía prestados sobre redes IP "privadas" en interconexión con la PSTN.

**TCP/IP.** Protocolo de control de transmisión/Protocolo Internet (Transmission Control Protocol / Internet Protocol). Protocolo de red Unix para controlar el flujo de datos en las redes de área local (LAN) y las redes de área extensa (WAN). Las informaciones se subdividen en paquetes, se direccionan, envían y se vuelven a componer en el orden correcto en el lugar de destino. Es el protocolo estándar de Internet.

**TDI.** Interfaz de controladores de transporte (Transport Driver Interface). Designa el puerto común para componentes de red en redes de Windows, que comunica con la capa de sesión.



### **TDM. Modulación por División de Tiempo.**

**Token Ring.** Token Ring se basa en la topología de anillo con un método de acceso determinista, en el que la comunicación interna de la red se realiza con ayuda del procedimiento de testigos (tokens) con una tasa de transferencia 4 o 16 Mbits/s. Sólo la estación que posee el testigo libre puede enviar.

**Trama de datos, también Data Frame.** Paquetes con estructura lógica para contener datos. El formato de la trama utilizada por la red depende de su topología.

**Trama.** Una unidad de paquete de datos. Un paquete de datos se compone habitualmente de una trama de control, de información y de datos.

**TSAPI.** Interfaz de programación de aplicaciones de servicios de telefonía (Telephony Service Application Programming Interface). Estándar de telefonía de las empresas Novell y AT&T.

**UIT.** *Telec.* Union internationale des télécommunications (Unión Internacional de Telecomunicaciones: UTI).

**URL.** Localizador de recursos uniforme (Uniform Resource Locator). Estándar para especificar una dirección en Internet, que contiene el protocolo de transferencia y la dirección completa de las informaciones pedidas.

**Voz en Internet.** Servicios de telefonía prestados sobre la red pública global formada por la interconexión de redes de conmutación de paquetes basadas en IP.

**VoATM.** Servicios de telefonía prestados sobre redes ATM donde existe posibilidad de ofrecer una calidad de servicio.

**VoFR.** Servicios de telefonía prestados sobre redes soportadas por circuitos Frame Relay, orientados a la transmisión de datos.

**VoIP.** Voice over IP (Voz sobre IP). Servicios de telefonía prestados sobre redes IP privadas.

**VPN.** Red personal virtual (Virtual Personal Network). Realización de una red de empresa a través de redes públicas como Internet.

**Wireless.** Es una infraestructura sin cables, con velocidades de transmisión de 11 MB, encriptación y absoluta fiabilidad. Constituye un complemento flexible y eficaz a los cableados tradicionales.

**X.25.** Protocolo de transferencia orientado a paquetes mediante el que se pueden conectar ordenadores a través de ISDN.

## Bibliografía

- Davidson J., Peters J. Voice over IP Fundamentals. E.U. Ed. Cisco Press. 2000.
- G.S. Comunicaciones. Telecomunicaciones: Redes de Datos. Cd. México. McGraw-Hill. 1998.
- Martínez de Sousa José Manuel. Diccionario Internacional de Siglas y Acrónimos. Cd. Madrid. Ediciones Pirámide. 1984.
- Olvera Morales César. Universidad Nacional Autónoma de México. IPv6 Forum IPv6. El Protocolo de Internet de nueva generación. Capítulo México. Marzo 2001.
- Susbielle J. F. Telefonía en Internet. E.U. Ed. Enrolles. 1999.
- Tesis. Rodolfo Cuevas Martín. Diseño e instalación de una red de área local para la institución educativa Westminster School. Facultad de Ingeniería. UNAM. México 1996.
- Tesis. Bahena Sierra Hector. Integración de una red de Voz sobre IP (VoIP) para la empresa VIA NET WORKS. Facultad de Ingeniería. UNAM. 2001.
- <http://es.gsmbox.com/dect/dect.gsmbox>  
<http://members.es.tripod.de/araure/satelites1.htm>  
<http://tiny.uasnet.mx/prof/cln/ccu/mario/REDES/node28.html>  
<http://webs.demasiado.com/inda/topologias.htm>  
[http://www.adatel.es/redes\\_area\\_local\\_nortel.htm](http://www.adatel.es/redes_area_local_nortel.htm)
- <http://www.ahcient.net/REVISTA/87/default.asp?IR=87&IC=29>  
<http://www.alcatel.com>  
<http://www.alcatel.com.mx/html/2002/07aenero.htm>  
<http://www.automatas.org/redes/images/tutori5.gif>  
<http://www.3com.com>
- <http://www.blackbox.com.mx>  
<http://www.cesga.es/ga/default.html?Recetga/Proxrecet.html&2>  
<http://www.cisco.com>  
[http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/cisintwk/ito\\_doc/ipv6.htm](http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/cisintwk/ito_doc/ipv6.htm)  
<http://www.ciscoredaccionvirtual.com/redaccion/perfilestecnologicos/conectividaddpf.asp>
- <http://www.comunicaciones.unitronics.es/tecnologia/voip.htm>  
[http://www.condumex.com/electronica/aplicaciones\\_pbx\\_centro\\_llamadas.html](http://www.condumex.com/electronica/aplicaciones_pbx_centro_llamadas.html)  
[http://www.corpece.net/documentos/articulos/nacionales/abz\\_telefonia\\_internet.doc](http://www.corpece.net/documentos/articulos/nacionales/abz_telefonia_internet.doc)  
[http://www.decont.ipn.mx/~amec/Servicios/Boletin/boletin%20-febrero/paginas/febrero\\_6.html](http://www.decont.ipn.mx/~amec/Servicios/Boletin/boletin%20-febrero/paginas/febrero_6.html)  
<http://www.ip6.com/us/book/index.html>
- <http://www.ipv6.unam.mx>  
<http://www.itlp.edu.mx/publica/tutoriales/redes/tema13.htm>  
<http://www.itu.int/osg/sec/spu/ni/iptel/workshop/iptel.doc>  
<http://www.mentergy.com>  
[http://www.meste.cl/Cisco\\_Unity.htm](http://www.meste.cl/Cisco_Unity.htm)

<http://www.mitel.com>  
[http://www.networld.pl/suplementy/telefon/img\\_telefon/okla\\_10.gif](http://www.networld.pl/suplementy/telefon/img_telefon/okla_10.gif)  
<http://www.nortelnetworks.com>  
<http://www.nortelnetworks.com/corporate>  
<http://www.nortelnetworks.com/library>

<http://www.rigg.cl/Productos/networking/hubs/office>  
<http://www.tempel.es/tempelredcom/tutor/disposi.html>  
<http://www.tempel.es/tempelredcom/tutor/router.html>  
<http://www.siemens.com>  
<http://www.upgrade-cepis.org>



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

609

FACULTAD DE INGENIERÍA  
DIVISIÓN DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

COORDINACIÓN DE SEMINARIOS  
Y SERVICIO SOCIAL

NOTIFICACIÓN DE JURADO PARA EXAMEN PROFESIONAL

JURADO	BORRADOR DE TESIS RECIBIDO		BORRADOR DE TESIS AUTORIZADO	
	FIRMA	FECHA	FIRMA	FECHA
PRESIDENTE:	ING. ORLANDO ZALDÍVAR ZAMORATEGUI			09/11/02
VOCAL:	ING. FRANCISCO RODRÍGUEZ RAMÍREZ			5/11/02
SECRETARIO:	ING. IRENE PATRICIA VALDES Y ALFARO			5-Nov-02
1ER. SPTE.:	DR. JESÚS SAVAGE CARMONA			5/11/02
2DO. SPTE.:	ING. NORMA ELVA CHÁVEZ RODRÍGUEZ			5/11/02
TESIS 022/041	CALIDAD DE VOZ SOBRE IP TENOLOGÍA Y VIABILIDAD.			

FECHA Y HORA DE EXAMEN: 26 DE NOVIEMBRE DE 2002 A LAS 7:00 HORAS

RESPETABLE PROFESOR(A):

Por este conducto, me es grato notificarle que ha sido designado(a) miembro del jurado para el examen profesional del alumno(a) ERICA GUZMÁN VARGAS con número de cuenta 9332010-2 de la carrera INGENIERO EN COMPUTACIÓN para lo cual le solicito de la manera más atenta revise el trabajo de tesis con el fin de que Ud. haga saber por escrito a esta Coordinación en formato adjunto, si considera necesario que el alumno realice modificaciones al mismo en un plazo de 5 (cinco) días hábiles contados a partir de la fecha en que Ud. reciba esta notificación. De no haber observación alguna de su parte, le agradeceré firmar la presente autorizando el trabajo, con lo cual el alumno podrá imprimir definitivamente su tesis.

Atentamente.

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPÍRITU"  
Cd. Universitaria, D.F. a 25 de Octubre de 2002

EL COORDINADOR DE SEMINARIOS Y SERVICIO SOCIAL

ING. JOSÉ ARTURO ORIGEL COUTIÑO

FACULTAD DE INGENIERÍA  
DIVISIÓN DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

COORDINACIÓN DE SEMINARIOS  
Y SERVICIO SOCIAL



NOTIFICACIÓN DE JURADO PARA EXAMEN PROFESIONAL

JURADO		BORRADOR DE TESIS RECIBIDO		BORRADOR DE TESIS AUTORIZADO	
		FIRMA	FECHA	FIRMA	FECHA
PRESIDENTE:	ING. ORLANDO ZALDÍVAR ZAMORATEGUI		30/11/02		06/11/02
VOCAL:	ING. FRANCISCO RODRÍGUEZ RAMÍREZ		29/10/02		5/11/02
SECRETARIO:	ING. IRENE PATRICIA VALDES Y ALFARO		29/10/02		5/11/02
1ER. SPTE.:	DR. JESÚS SAVAGE CARMONA		30/10/02		5/11/02
2DO. SPTE.:	ING. NORMA ELVA CHÁVEZ RODRÍGUEZ		30/10/02		5/11/02
TESIS 022/041	CALIDAD DE VOZ SOBRE IP TENOLOGÍA Y VIABILIDAD.				

FECHA Y HORA DE EXAMEN: 26 DE NOVIEMBRE DE 2002 A LAS 7:00 HORAS

RESPETABLE PROFESOR(A):

Por este conducto, me es grato notificarle que ha sido designado(a) miembro del jurado para el examen profesional del alumno(a) KEVIN FLORES IBÁÑEZ con número de cuenta 9331594-6 de la carrera INGENIERO ELÉCTRICO ELECTRÓNICO para lo cual le solicito de la manera más atenta revise el trabajo de tesis con el fin de que Ud. haga saber por escrito a esta Coordinación en formato adjunto, si considera necesario que el alumno realice modificaciones al mismo en un plazo de 5 (cinco) días hábiles contados a partir de la fecha en que Ud. reciba esta notificación. De no haber observación alguna de su parte, le agradeceré firmar la presente autorizando el trabajo, con lo cual el alumno podrá imprimir definitivamente su tesis.

Atentamente.

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPÍRITU"

Cd. Universitaria, D.F. a 25 de Octubre de 2002

EL COORDINADOR DE SEMINARIOS Y SERVICIO SOCIAL

ING. JOSÉ ARTURO ORIGEL COUTIÑO