



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLÁN**

TELEFONÍA IP ENFOCADA A UNA RED DE DATOS

TIPO WAN CON TECNOLOGÍA ETHERNET

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERA MECÁNICA ELECTRICISTA

P R E S E N T A:

SANDRA EUNICE CEBALLOS RIVERA

ASESOR: ING. MARCELO BASTIDA TAPIA



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

ÍNDICE

	Página
INTRODUCCIÓN	3
CAPÍTULO I. REDES DE VOZ Y DATOS	
1.1 Antecedentes históricos de las redes de computadoras	5
1.2 Medios de transmisión	6
1.3 Topologías de Conexión	10
1.4 Tipos de redes de datos	14
1.5 Tecnologías de Red	19
1.6 Diferencia entre redes de voz y datos	25
CAPÍTULO II. PROTOCOLOS DE INTERNET	
2.1 Protocolos	26
2.2 Cableado Estructurado	39
2.3 Equipo de Comunicaciones	44
CAPÍTULO III. TELEFONÍA IP	
3.1 Telefonía IP	49
3.2 Elementos de la Telefonía IP	63
3.3 Voz sobre IP	70
3.4 Diferencias entre Voz sobre IP y Telefonía IP	71

CAPÍTULO IV. APLICACIÓN DE LA TELEFONÍA IP

4.1 Aplicación de la Telefonía IP	77
4.2 Caso de estudio por Cisco Systems	81
4.3 Caso de estudio por Avaya	83
4.4 Caso de estudio por 3Com	85

CONCLUSIONES	91
---------------------	----

APÉNDICE

• A.1 Direccionamiento IP	96
• A.2 Subredes	98
• A.3 Direcciones Privadas	101
• A.4 Tipos de Interconexión	103
• A.5 El Diodo LED	105

GLOSARIO	107
-----------------	-----

BIBLIOGRAFÍA	125
---------------------	-----

INTRODUCCIÓN

En la actualidad las redes de datos presentan gran demanda y atención tanto en empresas públicas como privadas. Se comparten recursos informáticos de mayor volumen lo que demanda mayor eficiencia en la transmisión de los datos.

Ahora bien, es sabido por aquellas personas que tienen acceso a las tecnologías de información y telecomunicaciones los avances en la manipulación de la voz como paquetes de datos. Se han desarrollado sistemas para llevar la información que fluye por los canales tradicionales de telefonía, por los mismos canales de datos, es decir, se integran los servicios de voz y datos en un solo sistema. Con el firme propósito de aminorar los costos en el mantenimiento y administración de los diferentes dispositivos.

La voz que viaja como paquetes de datos es conocida como VoIP o voz sobre IP, basada en el protocolo de Internet (IP). Para el desarrollo de la siguiente tesis, se expondrán los múltiples servicios y aplicaciones de la Telefonía IP. Especialmente se enfocará a la mediana empresa así como cualquiera que refiera una infraestructura de datos del tipo Ethernet.

La comunicación IP se traduce como una fórmula para optimizar inversiones en la infraestructura de datos para dar inicio a la convergencia: la posibilidad de transmitir la voz mediante el protocolo de Internet. Su principal característica es la economía. La transportación de la información mediante el protocolo IP resulta hasta 10 veces menor que en un canal tradicional.

La convergencia de redes es ya una realidad que nos permite elegir el método, lugar y tiempo para comunicarnos sin descuidar la seguridad y la calidad.

En el desarrollo de esta Tesis se estudiarán distintos casos de empresas de éxito a nivel mundial donde se han implementado redes IP utilizando tecnologías y soluciones de tres firmas líderes en el mercado de las telecomunicaciones. Con esto se pretende dar a conocer de forma amplia todos los conceptos que envuelven esta tecnología que poco a poco se ha abierto camino en el campo de las telecomunicaciones y es por esto mismo que no se le debe subestimar.

Para finalizar se mostrarán ejemplos de oficinas típicas las cuales pueden adaptar su infraestructura de comunicaciones con soluciones que se adapten a la Telefonía IP. Así mismo se ejemplificarán de manera general nuevas implementaciones en oficinas que aún no cuentan con ninguna infraestructura, demostrando así la sencillez de las conexiones entre dispositivos basados en tecnología IP, mismos que brindan bastante flexibilidad en el desarrollo de aplicaciones dependiendo de las necesidades de la empresa en cuestión.

Al final de la presente se encuentran los apéndices y un glosario para aclarar dudas sobre algunas terminologías y conceptos.

CAPÍTULO I. REDES DE VOZ Y DATOS

1.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LAS REDES DE COMPUTADORAS

Una Red es un conjunto de computadoras independientes capaces de comunicarse electrónicamente. Los orígenes de las redes de computadoras se remontan a los primeros sistemas de tiempo compartido, al inicio de los años sesenta, cuando una computadora era un recurso caro y escaso. La idea que encierra el tiempo compartido es simple. Puesto que muchas tareas requieren solo una pequeña fracción de la capacidad de una gran computadora, es posible sacar mayor rendimiento de esta, si presta servicios a más de un usuario al mismo tiempo.

A medida que las redes de computadoras fueron captando más adeptos, compañías tales como Xerox e IBM comenzaron a desarrollar su propia tecnología en redes de computadoras, comenzando por lo general, con redes de área local. Las redes de amplio alcance entonces, pasaron a ser usadas no solo para la comunicación entre computadoras conectadas directamente sino también para comunicar las redes de área local.

La comunicación mediante computadoras es una tecnología que facilita el acceso a la información científica y técnica a partir de recursos informáticos y de telecomunicaciones. Por eso, se dice que una red es, fundamentalmente, una forma de trabajo en común, en la que son esenciales tanto la colaboración de cada miembro en tareas concretas, como un buen nivel de comunicación que permita que la información circule con fluidez y pueda llevarse a cabo el intercambio de tareas.

La convergencia de tráfico de datos y voz en una sola red está revolucionando a las comunicaciones. La voz ahora puede ser transportada como un dato de alta prioridad, disminuyendo el costo total de pertenencia de la red y mejorando las comunicaciones a través de novedosas aplicaciones de valor agregado. La telefonía IP permite extender los beneficios de una red convergente hasta el escritorio, permitiendo contar con nuevas funcionalidades que incrementan la productividad, al ofrecer mayor flexibilidad y control al mejorar el servicio.

1.2 MEDIOS DE TRANSMISIÓN

Para diseñar una red de comunicaciones, uno de los componentes más importantes que afectan su operación es el medio de transmisión. Teniendo disponibles una gran cantidad de medios hay algunos aspectos a considerar para la elección de alguno:

Tipo de conductor utilizado.

- Ancho de Banda (Velocidades máximas que pueden proporcionar).
- Distancias máximas para propagar la señal.
- Inmunidad frente a interferencias electromagnéticas.
- Facilidad de instalación.
- Costo.

Algunos de los medios de transmisión más usados son los siguientes:

PAR TRENZADO

Es un cable formado por dos hilos de tal forma que reducen los efectos de la interferencia electromagnética que generan las señales de alta frecuencia transmitidas. Este tipo de medios de comunicación pueden soportar frecuencias de transmisión de datos de hasta 100MHz sin presentar mucha atenuación, con velocidades de 4 Mps, 10 Mps y 100 Mps.

Una ventaja del par trenzado es que resulta barato y fácil de instalar. Se puede clasificar en: blindado STP (Shielded Twisted Pair) y sin blindar UTP (Unshielded Twisted Pair).

PAR TRENZADO UTP

El cable UTP es muy flexible, de bajo costo y puede ser empleado tanto en telefonía como en conexiones de terminales de datos, su gran desventaja es el ancho de banda limitado y la interferencia que sufre de medios externos. La figura 1.1 muestra una sección de cable UTP.



Fig. 1.1 Par trenzado UTP

Es el soporte físico más utilizado en las redes de área local, el cable y su instalación es barata y sencilla. Por él se pueden efectuar transmisiones digitales (datos) o analógicas (voz). Consiste en un grupo de conductores de cobre, protegido cada conductor por un dieléctrico, trenzados por pares para evitar al máximo la diafonía y el ruido. Un cable de par trenzado puede tener uno o varios pares; por ejemplo, en aplicaciones de datos lo normal es que se utilicen 4. Uno de sus inconvenientes es la alta sensibilidad que presenta ante interferencias electromagnéticas.

La velocidad de transmisión depende del tipo de cable que se esté utilizando. El cable de par trenzado se divide en diferentes categorías que se derivan en rangos de frecuencia desde 1 MHz hasta 600 MHz, con velocidades de 4 Mps, 10 Mps y 100 Mps.

PAR TRENZADO STP

Se diferencia del UTP en que los pares van recubiertos por una malla, además del aislante exterior que poseen tanto los cables STP como los UTP. Como inconveniente tiene que es más caro que el UTP, pero tiene la ventaja de que puede llegar a superar la velocidad de transmisión de 100 Mbps.

El cable STP ha llegado a ser bastante popular por tener resistencia a la adición de ruido, capacidad para soportar altas velocidades de transmisión, puede proveer transmisión de datos por encima de 100 Mbps a distancias por encima de mil metros.

CABLE COAXIAL

Está formado por dos conductores, construido de tal forma que permita la operación en un rango más amplio que el par trenzado, hasta 2 Gbps para una distancia de 1 Km. Está basado

en un alma central de cobre envuelta por una cubierta de plástico, rodeada a su vez por una cubierta externa hecha de cobre o aluminio que actúa como conductor, lo cual proporciona protección. La señal se transmite a través del alma central y la cubierta externa forma una pantalla que la protege de la interferencia eléctrica externa, se emplea este diseño para evitar la atenuación que se presenta en cables como el UTP y para aumentar la inmunidad al ruido que se pueda presentar. Este tipo de cables proporciona una impedancia constante a lo largo de todo el cable. La figura 1.2 muestra una sección de cable coaxial.



Fig. 1.2 Cable Coaxial

El cable coaxial es uno de los medios más versátiles y su utilización en una amplia variedad de aplicaciones se ha ido incrementando. Los usos más importantes son:

- Telefonía de larga distancia.
- Distribución de señales de televisión.
- Redes de área local.
- Enlaces en sistemas a poca distancia.
- El cable coaxial puede transmitir cerca de 10,000 canales de voz simultáneamente.

Una ventaja es lo fácil que resulta ramificarlo y conectar o desconectar, sin afectar las operaciones de la red de comunicaciones.

Existen distintos tipos de cables coaxiales, entre los que destacan los siguientes:

- Cable estándar Ethernet, de tipo especial conforme a las normas IEEE 802.3 10BASE5. Se denomina también cable coaxial "grosso", tiene una impedancia de 50 Ohms.
- Cable coaxial Ethernet delgado, denominado también RG58, con una impedancia de 50 Ohms.

- Cable coaxial del tipo RG 62, con una impedancia de 93 Ohms.
- Cable coaxial del tipo RG59, con una impedancia de 75 Ohms.

FIBRA ÓPTICA

Está constituida por vidrio o plástico, transmite señales luminosas en lugar de señales eléctricas. Una fibra óptica consiste de un tubo cilíndrico rodeado de una cubierta cilíndrica llamada revestimiento. El revestimiento evita el escape de la luz al exterior. Una capa exterior proporciona protección contra elementos externos. Un cable puede tener un número de fibras muy grande y crear una amplia capacidad de transmisión.

Debido a que las ondas de luz tienen un ancho de banda más amplio que las ondas eléctricas permite el manejo de velocidades de transmisión de cientos de mega bits por segundo. Además las ondas de luz son inmunes a interferencia electromagnética lo que la convierte en un medio muy útil en ambientes eléctricamente ruidosos.

Cada fibra es unidireccional, ya que un haz de luz sólo se transmite en una dirección. La comunicación de doble sentido requiere otra fibra dentro del cable para que la luz también pueda viajar en dirección opuesta. La figura 1.3 muestra una sección de fibra óptica.



Fig. 1.3 Fibra Óptica

En los sistemas de fibra óptica se emplean dos tipos diferentes de fuente de luz: el LED¹ y el diodo de inyección de láser, ILD².

¹ LED, Light Emitter Diode, Diodo Emisor de Luz.

² ILD, Injection Laser Diode, Diodo de Inyección de Láser.

Ventajas de un sistema de fibra óptica:

- El gran ancho de banda permite combinar audio, video y datos en una sola línea, resultando en un menor costo por canal de transmisión.
- El bajo índice de atenuación permite las transmisiones a grandes distancias sin distorsión.
- Debido al peso y tamaño de los cables existe la facilidad de instalación y manejo de los mismos.
- Está protegida contra humedad, líquidos corrosivos y gases.
- Presenta inmunidad ante interferencia electromagnética, radiación e interferencia estática.
- Resistente a radiación nuclear.
- Operación en altas temperaturas.

Desventajas:

- Alto costo en su instalación y en sus reparaciones.
- Se necesita equipo y pruebas especiales para su instalación.
- Las fuentes de luz tienen vida útil limitada y problemas asociados.
- La expansión de estos sistemas tienen un costo elevado.

1.3 TOPOLOGÍAS DE CONEXIÓN

Una Red está formada por cables que conectan las computadoras entre sí, y a la forma en que se distribuyen el cableado y los componentes de la red se le llama topología. Existen cuatro topologías básicas: bus, estrella, anillo, y árbol.

TOPOLOGÍA EN BUS

Existe un sólo enlace de comunicaciones que se llama bus al cual están conectados todos los equipos de la red. Como el bus es un medio de acceso compartido, sólo un dispositivo de todos los que están conectados al bus puede transmitir en un mismo momento. La comunicación se efectúa dividiendo en paquetes la información para evitar que una estación

transmita constantemente y las demás no puedan hacerlo. La figura 1.4 muestra un ejemplo de conexión tipo Bus.

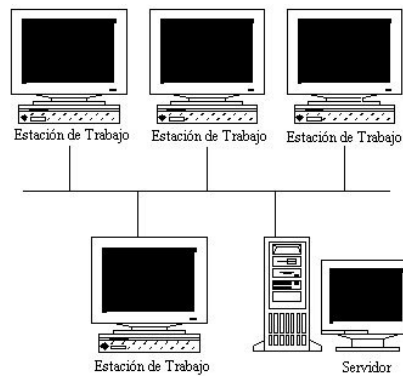


Fig. 1.4 Configuración Típica de una Red en Bus

Este tipo de topología se usa más frecuentemente en redes LAN. Dicha topología usa un medio de transmisión de amplia cobertura, ya que todas las estaciones pueden recibir transmisiones emitidas por cualquier estación. El problema es que si el cable se daña, todas las estaciones quedan inoperantes.

TOPOLOGÍA EN ESTRELLA

Los enlaces en la red se disponen de forma radial partiendo de un dispositivo central. Este dispositivo radial se conoce como hub o concentrador. Cada rama de la estrella conecta al dispositivo central con otro periférico. El concentrador actúa como central de comunicaciones entre los dispositivos periféricos. Tiene la ventaja de que ningún punto de fallo inhabilita a otra porción de la red. El problema surge si falla el módulo central. La figura 1.5 muestra un ejemplo de conexión tipo Estrella.

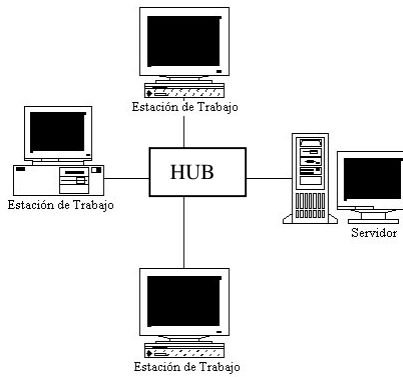


Fig. 1.5 Configuración Típica de una Red en Estrella

TOPOLOGÍA EN ANILLO

Las computadoras se distribuyen alrededor de un anillo formado por el medio de transmisión. Este anillo está formado por un pequeño repartidor llamado MAU (Multistation Access Unit), unidad de acceso a múltiples estaciones. La figura 1.6 muestra un ejemplo de conexión tipo Anillo.

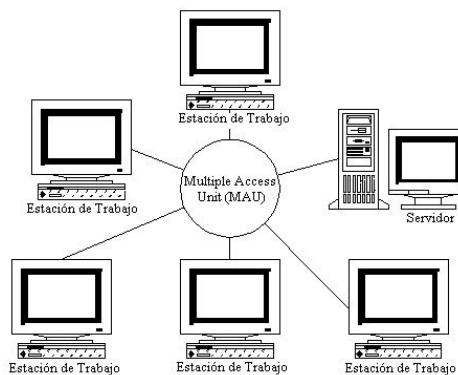


Fig. 1.6 Configuración Típica de una Red en Anillo

A diferencia de la topología en bus, en la que la información que un dispositivo deja en el medio era recibida por todos los integrantes de la red, ahora viaja a su equipo adyacente y si no es para él se lo pasa al siguiente. Un ejemplo de esta topología es Token Ring.

La terminal transmisora en cada momento será la que tenga el Token. Cuando termine la transmisión el token irá circulando por el anillo hasta que otra terminal quiera transmitir.

Una red LAN Token Ring es una sucesión de enlaces punto a punto que forman un anillo, a través del cual circulan una secuencia de bits llamada Token. La tecnología del anillo es totalmente digital a diferencia del Ethernet que tiene implementado el método de CSMA/CD.³ Otro rasgo notable de Token Ring es que tiene un tiempo de respuesta determinado mientras que en Ethernet el tiempo de acceso es aleatorio.

TOPOLOGÍA DE ÁRBOL

La topología de árbol consta de un nodo raíz a partir del cual la red se va extendiendo basándose en ramas en la que se conectan las demás terminales. Esta topología permite la expansión de la red y además asegura que sólo exista una ruta de datos entre dos terminales cualquiera. La figura 1.7 muestra un ejemplo de conexión tipo Árbol.

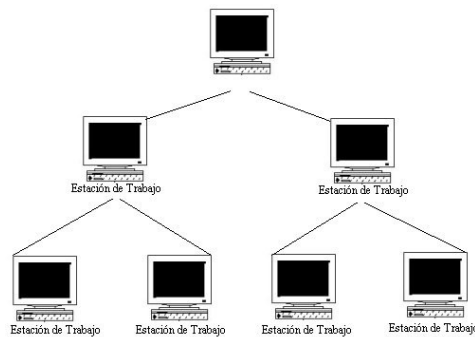


Fig. 1.7 Configuración Típica de una Red tipo Árbol

VENTAJAS E INCONVENIENTES

Las topologías de árbol y estrella son muy flexibles y económicas pero, en la configuración de árbol, la señal puede sufrir una atenuación si la red es extensa.

³ CSMA/CD, Acceso Múltiple por Detección de Portadora y Detección de Colisiones.

La topología de anillo no presenta este inconveniente pero si fallara un sólo dispositivo puede acabar con toda la red.

En la topología de bus el problema es que si el cable, por donde se transmite y recibe la señal, se daña entonces ningún equipo de la red puede operar.

OTRAS TOPOLOGÍAS DE RED

De acuerdo al tipo de aplicación y a las necesidades de crecimiento de la Red, ésta puede tener diferentes combinaciones de topologías. La figura 1.8 muestra algunos ejemplos.

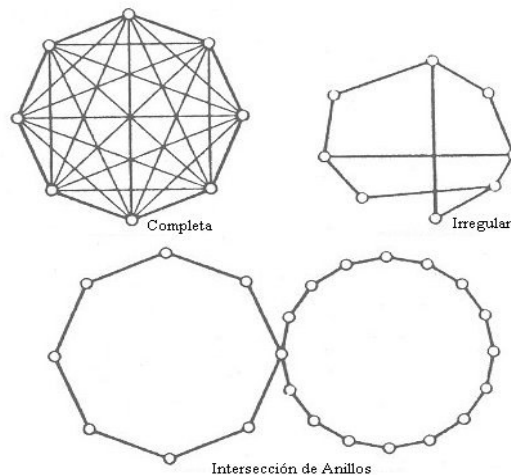


Fig. 1.8 Combinaciones de Topologías de red

1.4 TIPOS DE REDES DE DATOS

Las redes de computadoras nacen como evolución de los sistemas de transmisión y acceso a la información y cumplen fundamentalmente el objetivo de facilitar el acceso a información remota, comunicación entre personas y entretenimiento interactivo.

En un principio se pueden clasificar las redes en dos tipos: redes de difusión y redes punto a punto. Con las primeras se puede dirigir un paquete o mensaje corto a todas las máquinas destino, quienes lo reciben y lo procesan. En estas redes sólo existe un canal de comunicación compartido por todas las máquinas de la red.

Con las segundas, para ir del origen al destino, un mismo paquete tiene que visitar una o varias máquinas intermedias; las redes punto a punto consisten en muchas conexiones entre pares individuales de máquinas. A veces son posibles múltiples rutas de diferente longitud.

En general, las redes geográficamente pequeñas suelen usar la difusión y las redes más grandes son de punto a punto.

De acuerdo a la distancia entre computadoras, es como se nombran a las redes de una forma u otra. Si las computadoras se encuentran dentro de un mismo ámbito geográfico como una habitación, un edificio o una sucursal (como máximo del orden de 1 km) se llama Red de Área Local (LAN). Si la distancia es del orden de 10 kilómetros, entonces se está ante una Red de Área Metropolitana (MAN). Si la distancia es de varios cientos de kilómetros entonces se habla de una Red de Área Amplia (WAN). Estas redes, a veces diferentes entre sí, se conectan mediante puertas de enlace, que efectúan la labor de conexión y traducción. Cuando se habla de Internet, entonces se trata de una red que cubre todo el planeta y conecta gobiernos, universidades e individuos.

RED LAN Y APLICACIONES

Una red LAN es un sistema de transmisión de información con el objetivo de compartir los recursos con los que trabaja una computadora normalmente, es decir, archivos, directorios, impresoras, escáner, etc., entre computadoras conectadas entre sí o bien mediante redes conectadas entre sí.

La palabra local se refiere a que el conjunto de computadoras se encuentra próximo geográficamente hablando; es decir, que se encuentra en el espacio físico de un mismo centro.

En general una red local está caracterizada por una distancia corta entre computadoras, un medio de comunicación entre éstos, una velocidad de conexión elevada, la utilización de cables de conexión simples (como los coaxiales o los telefónicos).

Las redes LAN están restringidas en cuanto a su tamaño y por ello se puede calcular su velocidad de transmisión. Cuentan con la facilidad de su instalación y de su administración

En la mayoría de los casos una red se usa para compartir entre varias computadoras una unidad de almacenamiento enorme o cualquier dispositivo periférico del que hagan uso varias personas de un mismo grupo de trabajo, esto constituye un valor añadido a la hora de compartir la información y distribuir tareas.

Cada estación de trabajo, que puede ser portátil, computadora de escritorio, terminal, y todos los periféricos conectados a éstos, o independientes (impresora, módem, escáner, etc.), debe contar con una tarjeta interfase de red instalada mediante la cual se puede acceder al servidor a través de los cables, o a través de ondas de radio, como es el caso de las redes inalámbricas. Para poder comunicarse con el servidor de la red, las estaciones de trabajo deben ejecutar un programa especial de comunicaciones.

Las estaciones de trabajo suelen ser computadoras conectadas a la red que por lo general mantienen su capacidad de trabajar de forma autónoma utilizando su propio software, pero normalmente están conectadas al servidor de la red de modo que pueden acceder a la información contenida en éste.

SERVIDORES DE UNA RED DE ÁREA LOCAL.

Se ha visto que una red local interconecta computadoras, comparte dispositivos, pero para compartir eficientemente periféricos tales como discos duros o impresoras, es necesario configurar uno o más ordenadores como "gestores". Un gestor (también llamado servidor) es una computadora que comparte sus recursos lógicos y físicos con otras computadoras. Las computadoras conectadas a una red pueden tener acceso a diferentes tipos de servidores tales como: servidores de disco (Disk Server), servidores de archivos (File Server), servidor de impresión, servidor de comunicaciones, etc.

CONFIGURACIÓN DE UNA RED.

El diseño de una red se debe planificar pensando en las necesidades de cada uno. Existen tres tipos de configuraciones independientes del fabricante:

- Punto a Punto: En la que cada estación de trabajo puede compartir sus recursos con otras estaciones que están en la misma red.
- Recursos Compartidos: Los recursos a compartir están centralizados en uno o más servidores y en éstos está toda la información. Las estaciones no pueden compartir sus recursos.
- Cliente/servidor: Las aplicaciones o programas se dividen entre el servidor y las estaciones de trabajo. Hay por tanto una parte de la aplicación que está en la computadora cliente y otra en el servidor.

RED WAN Y APLICACIONES

Las redes de área amplia (WAN), se extienden sobre un área geográfica extensa y pueden llegar a abarcar un país o incluso un continente. Estas redes se componen principalmente de un host y una subred. Un host se refiere a una colección de máquinas dedicadas a ejecutar programas de usuario (aplicaciones), interconectadas entre sí por una subred de comunicaciones.

Las redes WAN surgieron porque a veces se llegaba a un cierto punto en el que dejaba de ser práctico seguir ampliando una LAN.

La mayor parte de los operadores de redes nacionales ofrecen servicios para conectar redes de computadoras, que van desde enlaces de datos sencillos y a baja velocidad que funcionan basándose en la red pública de telefonía, hasta los complejos servicios de alta velocidad adecuados para la interconexión de las LAN. Estos servicios de alta velocidad suelen denominarse conexiones de banda ancha.

La conexión de redes WAN forman lo que se llama interredes. La WAN más grande de hoy es sin lugar a dudas la Internet, integralmente orientada a facilitar las comunicaciones en todo el mundo.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE UNA RED WAN

Los canales utilizados con las redes WAN son los proporcionados por las compañías telefónicas. Los enlaces son relativamente lentos (100 Kbps a 1.55 Mbps) pero las conexiones entre los Equipos Terminales de Datos (ETD) y los Equipos de Comunicaciones de Datos (ECD) son, generalmente, todavía más lentos (150 kbps a 19.2 Kbps). Las distancias, entre los ETD y los ECD, varían desde un kilómetro a cientos de ellos.

La estructura de estas redes de área amplia es irregular debido a la necesidad de conectar múltiples terminales, computadoras y centros de conmutación.

TIPOS DE REDES WAN

Conmutadas por circuitos: Redes en las que el establecimiento de la conexión se efectúa mediante una llamada y, una vez conseguido, los usuarios disponen de un enlace directo a través de los distintos segmentos de la red. En las conexiones de este tipo se establece un canal dedicado (circuito) entre dos puntos con un ancho de banda fijo por el tiempo que dure la llamada.

Estas conexiones tienen dos inconvenientes:

- El primero es el ancho de banda fijo que no permite controlar adecuadamente las avalanchas de tráfico, requiriendo frecuentes retransmisiones.
- El segundo es que estos circuitos virtuales sólo tienen una ruta, sin cambios alternativos definidos. Por ello, cuando la línea se cae, es necesario reencaminar el tráfico manualmente.

Conmutadas por mensaje: En este tipo de redes, el conmutador es una computadora que regula el tráfico de mensajes entre computadoras y terminales conectadas a ella.

Conmutadas por paquete: En este tipo de redes, los datos del usuario se fragmentan dando lugar a trozos denominados paquetes. Dichos paquetes viajan por la red independientemente unos de otros e insertados en información del protocolo.

Los servicios de conmutación de paquetes suprimen el concepto de circuito virtual fijo. Los datos se transmiten paquete a paquete a través del entramado de la red, de forma que cada paquete puede llegar a su destino por caminos diferentes.

Debido a que no existe un circuito virtual predefinido, se puede aumentar o disminuir el ancho de banda según sea necesario, y manejar así las posibles avalanchas. Estos servicios además son capaces de encaminar paquetes, evitando líneas caídas o congestionadas, gracias a los múltiples caminos de la red.

Redes orientadas a conexión: En este tipo de redes, existe el concepto de multiplexaje de canales y el puerto conocido como canal virtual. Se simula un recurso dedicado cuando lo que se hace es atender a ráfagas el tráfico de distintos usuarios.

Redes no orientadas a conexión: Llamadas Datagramas, van directamente del estado libre al modo de transferencia de datos. No ofrecen confirmaciones, control de flujo ni recuperación de errores aplicables a toda la red aunque existen para cada enlace particular. Un ejemplo es Internet.

Red pública de comunicación telefónica: Diseñada originalmente para la transmisión de voz. El establecimiento de la conexión se logra marcando un número que identifica el punto destino.

1.5 TECNOLOGÍAS DE RED

En una red existen muchos elementos de hardware tratando de tener acceso a los medios de transmisión de la red al mismo tiempo. Casi siempre, un cable de red o cableado de frecuencia de transmisión, físicamente permite sólo un nodo para ser usado en cualquier momento dado. Tiene que haber en consecuencia, alguna forma de controlar cada nodo que tiene acceso al medio de transmisión.

TECNOLOGÍA ETHERNET

La tecnología Ethernet es un medio en el cual todas las computadoras pueden acceder a cada uno de los paquetes que se envían, aunque cada computadora sólo tiene que prestar atención a

los paquetes que van dirigidos a si misma. Ethernet debe su nombre al éter, la sustancia mítica que llena todo el espacio y que por su movimiento vibratorio, transmite la luz y otras formas de energía.

La tecnología Ethernet es un protocolo MAC, Medium Access Control (control de acceso al medio). Esto es una forma de regular físicamente el acceso a los medios de transmisión de la red.

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LA TECNOLOGÍA ETHERNET

La tecnología Ethernet fue desarrollada por Xerox en la década del 70, utiliza topología lógica de bus y topología física en estrella, bus y malla. Fue diseñada inicialmente para 10 Mbps y utiliza tecnología Broadcast⁴, además de un medio de transmisión compartido.

Las redes locales Ethernet son posiblemente la tecnología que domina en Internet. Se destaca su alto nivel de rendimiento, la utilización de cable coaxial para la transmisión y utiliza el método de CSMA/CD para gestionar el acceso al medio de transmisión.

El método de acceso al medio CSMA/CD permite que todos los dispositivos puedan comunicarse en el mismo medio, aunque sólo exista un único emisor en cada instante. De esta manera todos los sistemas pueden ser receptores de forma simultánea, pero la información tiene que ser transmitida por turnos. Si varios dispositivos intentan transmitir en el mismo tiempo la colisión es detectada, de forma que cada uno de ellos volverá a intentar la transmisión transcurrido un pequeño intervalo de tiempo aleatorio de microsegundos.

TIPOS DE ETHERNET

Existen actualmente tres tipos de Ethernet, distinguidos por su velocidad de transmisión:

- Ethernet estándar: Transfiere datos a un máximo de 10 Mbps. Para un pequeño grupo de trabajo con necesidades de interconexión en red limitada (por ejemplo, impresión

⁴ Broadcast, se refiere a la difusión de información a todos los destinos de la red.

compartida y archivos compartidos); Ethernet estándar es una solución de interconexión en red bastante económica.

- Fast Ethernet: Transfiere datos a un máximo de 100 Mbps. Los costos son de dos a tres veces más que el estándar Ethernet pero decrecen rápidamente.
- Gigabit Ethernet: Transfiere datos en un máximo de 1Gbps. El hardware de Gigabit Ethernet está generalmente disponible. Como la más nueva tecnología en la familia Ethernet, es relativamente costosa.

Existen dos formas de transmisión en Ethernet, esto debido a los tipos de cable coaxial: Ethernet grueso y Ethernet delgado. El Ethernet grueso se parece a una manguera para jardín, de color amarillo, con marcas cada 2.5 metros, que indican los lugares donde van los conectores. El Ethernet delgado es más pequeño y flexible, utiliza conectores BNC para formar uniones en T. Esto es más económico pero sólo puede usarse en distancias cortas. Ambos tipos de cable son compatibles y pueden conectarse de diferentes formas. En ciertas aplicaciones y bajo algunas condiciones restrictivas, el par de cable trenzado puede llegar a emplearse en lugar de cable coaxial.

FAST ETHERNET

Fast Ethernet soporta todos los tipos de tramas Ethernet y conserva el software de todas las máquinas actualizadas, no necesitando de una reconfiguración para que puedan trabajar después. Para que una computadora sea actualizada a Fast Ethernet, basta sólo reemplazar la tarjeta de interfase de red con una nueva tarjeta de Fast Ethernet y cargar los controladores para la nueva tarjeta.

Los estándares de Fast (100 Mbps) y Gigabit (1000 Mbps) Ethernet especifican el uso de uno u otro medio: par trenzado, cable o fibra óptica. Donde el UTP está afectado, se puede ver que los estándares de la Fast Ethernet son más precisos en cuanto al tipo de medios que la Ethernet. El hardware usado para conectar los dispositivos de la red es además algo diferente.

GIGABIT ETHERNET

Gigabit Ethernet es una extensión a las normas de 10 Mbps y 100 Mbps. Ofrece un ancho de banda de 1000 Mbps y mantiene compatibilidad completa con la base instalada de nodos Ethernet.

Gigabit Ethernet soporta nuevos nodos de operación Full-Dúplex para conexiones compartidas que usan repetidores y los métodos de acceso al medio CSMA/CD.

Se espera que en un futuro, cuando los avances tecnológicos en procesos digitales lo permitan, Gigabit Ethernet opere sobre cable par trenzado (UTP). Las contribuciones técnicas a IEEE están investigando mecanismos para soportar distancias cortas y distancias superiores a 100 metros sobre cable UTP de categoría 5.

TECNOLOGÍA ATM (MODO DE TRANSFERENCIA ASÍNCRONO)

La tecnología ATM emplea el concepto de Conmutación de Celdas (Cell Switching), el cual combina los beneficios de la Conmutación de Paquetes tradicionalmente utilizada en redes de datos, y la Conmutación de Circuitos utilizada en redes de voz.

Se basa en el concepto de Conmutación Rápida de Paquetes en el que se supone una fiabilidad muy alta a la tecnología de transmisión digital, típicamente sobre fibra óptica, y no necesita la recuperación de errores en cada nodo. Ya que no hay recuperación de errores, no son necesarios los contadores de número de secuencia de las redes de datos tradicionales, tampoco se utilizan direcciones de red ya que ATM es una tecnología orientada a conexión, en su lugar se utiliza el concepto de identificador de Circuito o Conexión Virtual (VCI).

FUNDAMENTOS

El tráfico con tasa de bit o velocidad binaria constante CBR (Constant Bit Rate), por ejemplo voz PCM (Pulse Code Modulation, Modulación de pulsos codificados) o vídeo no comprimido, tradicionalmente es transmitido y conmutado por redes de conmutación de circuitos o Multiplexaje por división en el Tiempo TDM (Time Division Multiplexing, Multiplexaje por división en el tiempo) que utilizan el Modo de Transmisión Síncrono (STM),

en el que el instante de transmisión de cada señal que presenta un elemento binario está sincronizado con una base de tiempos. En STM, los multiplexores por división en el tiempo dividen el ancho de banda que conecta dos nodos, en contenedores temporales de tamaño pequeño y fijo o celdas de tiempo (Time Slots).

Cuando se establece una conexión, ésta tiene estadísticamente asignada una o varias celdas. El ancho de banda está reservado para la conexión haya o no transmisión de información útil.

Una pequeña cantidad de ancho de banda para control, se utiliza para la comunicación entre los conmutadores, de forma que estos conocen las celdas que tienen asignadas la conexión. Esto se conoce como direccionamiento implícito. El conmutador receptor sabe a que canales corresponden las celdas y por lo tanto no se requiere ningún direccionamiento adicional. Este procedimiento garantiza la permanente asignación de un ancho de banda durante el tiempo que dura la llamada, así como un tiempo de latencia⁵ pequeño y constante.

En contraste, los datos son normalmente transmitidos en forma de tramas o paquetes de longitud variable, lo que se adecua bien a la naturaleza de ráfagas de este tipo de información. Sin embargo, este mecanismo de transporte tiene retardos impredecibles, la latencia tiende a ser alta y en consecuencia la conmutación de paquetes no es adecuada para tráfico con tasa de bit constante como la voz.

Tampoco la conmutación de circuitos se adecua para la transmisión de datos, ya que si se asigna un ancho de banda durante todo el tiempo para un tráfico en ráfagas, se derrocha mucho ancho de banda cuando este no se utiliza.

ATM ha sido definido para soportar de forma flexible, la conmutación y transmisión de tráfico multimedia comprendiendo datos, voz, imágenes y vídeo. En este sentido, ATM soporta servicios en modo circuito, similar a la conmutación de circuitos, y servicios en modo paquete para datos, (Fig. 1.9).

⁵ Latencia es el lapso necesario para que un paquete de información viaje desde la fuente hasta su destino.

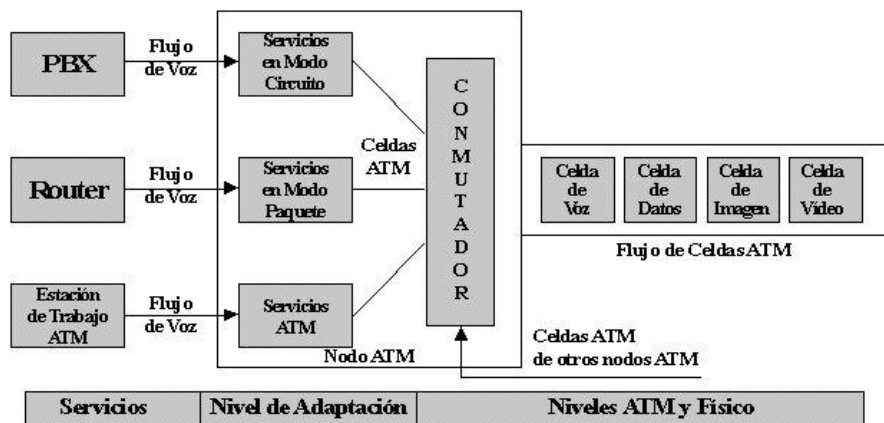


Fig. 1.9 Funcionamiento de un Nodo ATM

Sin embargo, a diferencia de la conmutación de circuitos, ATM no reserva celdas para la conexión. En su lugar, una conexión obtiene celdas, sólo cuando está transmitiendo información. Cuando una conexión está en silencio no utiliza celdas, estando estas disponibles para otras conexiones.

Con esta idea en mente, se decidió que la unidad de conmutación y transmisión fuese de tamaño fijo y longitud pequeña. Esta unidad es conocida como Celda, y tiene una longitud de 53 bytes divididos en 5 de cabecera y 48 de información o carga útil. Esta celda es quien viene a sustituir al "Time Slot" o contenedor del STM⁶.

Las celdas pequeñas y de longitud constante son ventajosas para tráfico con tasa de bit constante (Voz, Vídeo) y son muy útiles en general ya que permiten un tiempo de latencia muy bajo, constante y predecible, así como una conmutación por hardware a velocidades muy elevadas. También, en el caso de pérdida de celdas por congestión o corrupción, la pérdida no es muy grande siendo en muchos casos remediable o recuperable. De hecho, el tráfico de Voz y Vídeo, no es muy sensible a pequeñas pérdidas de información, pero si es muy sensible a retardos variables, contrario al tráfico de datos.

En una red ATM, donde las celdas no están reservadas sino asignadas bajo demanda, el conmutador receptor no puede determinar por adelantado a que canal corresponde cada celda.

⁶ STM, Synchronous Transfer Mode, Modo de Transferencia Síncrona.

La Celda ATM a diferencia del Time Slot en STM, debe transportar la identificación de la conexión a la que pertenece, de esta forma no existirán Celdas vacías ya que serán utilizadas por conexiones pendientes.

Esta es una diferencia fundamental del ATM frente al STM. La cabecera presente en cada celda, consume aproximadamente un 9.5% del ancho de banda, siendo este el precio que hay que pagar por la capacidad para disponer de ancho de banda bajo demanda, en lugar de tenerlo permanentemente reservado y eventualmente desperdiciado.

1.6 DIFERENCIA ENTRE REDES DE VOZ Y DATOS

Las redes desarrolladas a lo largo de los años para transmitir las conversaciones de voz, se basaban en el concepto de conmutación de circuitos, es decir, la realización de una comunicación requiere el establecimiento de un circuito físico durante el tiempo que dura ésta, lo que significa que los recursos que intervienen en la realización de una llamada no pueden ser utilizados en otra hasta que la primera no finalice, incluso durante los silencios que se suceden dentro de una conversación típica.

En contraposición a esto tenemos las redes de datos, basadas en el concepto de conmutación de paquetes, es decir, una misma comunicación sigue diferentes caminos entre origen y destino durante el tiempo que dura, lo que significa que los recursos que intervienen en una conexión pueden ser utilizados por otras conexiones que se efectúen al mismo tiempo.

El segundo tipo de redes proporciona a los operadores una relación ingreso /recursos mayor, es decir, con la misma inversión en infraestructura de red, se obtienen mayores ingresos. Las redes de conmutación de paquetes, pueden ofrecer mejores servicios a los clientes, con calidad de servicio y velocidad de transmisión por el mismo precio.

CAPÍTULO II. PROTOCOLOS DE INTERNET

2.1 PROTOCOLOS

Los protocolos de comunicaciones definen las normas que posibilitan la comunicación entre varios equipos o dispositivos, ya que estos equipos o dispositivos pueden ser diferentes entre sí.

Varias redes pueden conectarse entre sí formando una red lógica de área mayor. Cuando las redes que se conectan son de diferente tipo y con protocolos distintos se hace necesario el uso de puertas de enlace, los cuales además de encaminar la información también son capaces de convertir datos de un protocolo a otro.

Protocolo de Internet (IP)

El protocolo IP es el principal del modelo OSI, así como parte integral del TCP/IP. Las tareas principales del IP son el direccionamiento de las tramas de información y la administración del proceso de fragmentación de dichas tramas.

La trama es la unidad de transferencia que el IP utiliza, algunas veces identificada en forma más específica como trama Internet o trama IP

Las características de este protocolo son:

- No orientado a conexión
- Transmisión en unidades denominadas tramas
- Sin corrección de errores, ni control de congestión
- No garantiza la entrega en secuencia.

La entrega de la trama en IP no está garantizada porque ésta se puede retrasar, encaminar de manera incorrecta o mutilar al dividir y reensamblar los fragmentos del mensaje. Por otra parte, el IP no contiene suma de verificación para el contenido de datos de la trama, solamente para la información del encabezado.

En cuanto al enrutamiento este puede ser:

- Paso a paso a todos los nodos
- Mediante tablas de rutas estáticas o dinámicas
- Direccionamiento IP
- El TCP/IP utiliza una dirección de 32 bits para identificar una máquina y la red a la cual está conectada. Únicamente el NIC (Network Information Center), Centro de Información de Red asigna las direcciones IP (o de Internet), aunque si una red no está conectada a Internet, dicha red puede determinar su propio sistema de numeración.
- Hay cuatro formatos para la dirección IP, cada uno de los cuales se utiliza dependiendo del tamaño de la red: Clase A hasta Clase D¹ (se ha añadido la Clase E para un futuro).

Protocolo de Datagrama de Usuario (UDP)

Para comunicarse con un puerto externo, un transmisor necesita saber tanto la dirección IP de la máquina de destino como el número de puerto de protocolo del destino dentro de la máquina.

El UDP proporciona el mecanismo primario que utilizan los programas de aplicación para enviar tramas a otros programas de aplicación. El UDP proporciona puertos de protocolo utilizados para distinguir entre muchos programas que se ejecutan en la misma máquina. Esto es que además de datos, cada mensaje UDP contiene tanto el número de puerto de destino como el número de puerto origen, haciendo posible que el software UDP en el destino entregue el mensaje al receptor correcto y que éste envíe una respuesta.

El UDP utiliza el Protocolo de Internet para transportar mensajes entre máquinas. No emplea acuses de recibo para asegurarse que llegan los mensajes, no ordena los mensajes entrantes, ni proporciona retroalimentación para controlar la velocidad del flujo de información entre las

¹ Se muestra a detalle en el Apéndice A.1

máquinas. Por lo tanto, los mensajes UDP se pueden perder, duplicar o llegar sin orden. Además, los paquetes pueden llegar más rápido de lo que el receptor los puede procesar.

El UDP proporciona un servicio de entrega sin conexión y no confiable; añade la capacidad para distinguir entre varios destinos dentro del host.

Generalmente los términos enrutador y puerta de enlace se emplean indistintamente para referirse a los sistemas encargados del encaminamiento de datos en Internet. El protocolo que proporciona la compatibilidad necesaria para la comunicación en Internet es el TCP/IP. A continuación se explica, básicamente, el modelo de referencia OSI, para posteriormente hacer un análisis comparativo con el protocolo TCP/IP. anfitrión

MODELO DE REFERENCIA OSI

La necesidad de la normalización de las redes condujo a la Organización Internacional de Normalización (ISO) a la creación del subcomité de interconexión de sistemas abiertos (OSI) en 1977.

El modelo OSI es utilizado por prácticamente todas las redes en el mundo y consiste en siete capas o niveles donde cada una de ellas define las funciones que deben proporcionar los protocolos con el propósito de intercambiar información. Cada nivel depende de los que están por debajo de él, y a su vez proporciona alguna funcionalidad a los niveles superiores.

Nivel Físico

Se ocupa de la transmisión de datos a través de un medio físico (par trenzado, fibra óptica, cable coaxial, satélites), la transmisión puede ser analógica o digital.

Nivel de Enlace

La tarea principal de este nivel consiste en transformar el medio de transmisión en una línea sin errores y por lo tanto fiable para el nivel de red.

Las funciones básicas del nivel de enlace son la sincronización de la trama o entramado, el control de errores, el control de flujo, la coordinación de la comunicación y la gestión de enlace.

Nivel de Red

Este nivel se ocupa de la obtención de paquetes procedentes de la fuente llamados datagramas, que definen la unidad básica de transferencia de datos, encaminándolas por la red y subredes hasta alcanzar su destino.

Surge debido a que el tráfico en una red es aleatorio y la distribución de los usuarios es irregular. Los objetivos del nivel de red se enfocan en asignar recursos para satisfacer la demanda, distribuir equitativamente los recursos entre usuarios que compitan por estos y distribuir la carga uniforme entre los distintos elementos de red.

Los servicios que este nivel entrega al nivel de transporte son el encaminamiento, que se encarga de elegir el camino apropiado a seguir dentro de la subred; control de congestión, se encarga de seleccionar las rutas para evitar sobrecargas o inactividad en las líneas de comunicación; además, la resolución de problemas por interconexión de redes

Nivel de Transporte

La función principal de este nivel consiste en aceptar los datos del nivel de sesión y dividirlos en unidades más pequeñas para pasarlos al nivel de red asegurándose de que todos ellos lleguen correctamente al otro extremo. Los objetivos de este nivel son seleccionar el servicio de red, determinar la necesidad de multiplexado, optimizar el tamaño de la unidad de datos, mapear las direcciones de transporte de red y regular el flujo entre puntos finales.

Nivel de Sesión

Permite a los usuarios de diferentes máquinas de una red establecer sesiones entre ellos. A través de una sesión se puede llevar a cabo un transporte de datos ordinario, aunque esta capa se diferencia de la de transporte en los servicios que proporciona; como puede ser el

intercambio de datos, la administración del diálogo, la sincronización, administración de actividades y la notificación de excepciones o errores.

Una sesión, de la misma forma que una conexión de transporte, sigue tres fases: Establecimiento, utilización y liberación. Así, el establecimiento de una sesión es prácticamente igual que el establecimiento de una conexión de transporte, sólo que el nivel de sesión lo hace de una manera más ordenada y sin pérdida de información.

A cada sesión le puede corresponder una conexión de transporte, o varias por si alguna fallara. También es posible que varias sesiones utilicen la misma conexión de transporte, pero no a la vez, sino que, una vez liberada una, se puede establecer otra sobre la misma conexión de transporte.

Nivel de Presentación

Es el primero en encargarse de la semántica de los datos y se encarga de hacer la transformación de la representación utilizada en la red a la utilizada en la máquina y viceversa.

Las funciones del nivel de presentación son la representación de datos, que incluye conversión, encriptación y compresión; también, proporciona una manera de especificar y gestionar las estructuras de datos complejas que sean necesarias para aplicaciones. Este nivel se encarga de preservar el significado de la información, a diferencia de los niveles anteriores que sólo transmiten bits.

Nivel de Aplicación

Este contiene los programas del usuario, que son las que llamamos aplicaciones. Algunas aplicaciones son tan comunes que se han desarrollado normas para evitar que cada compañía haga la suya propia y poder tener protocolos comunes que faciliten el intercambio. Entre las aplicaciones más comunes se tienen la administración, acceso y transferencia de archivos; así como, correo electrónico y terminales virtuales.

TCP/IP (Protocolo de Control de Transmisión-Protocolo de Internet)

El sistema pionero en la comunicación de computadoras, y que más tarde iba a servir de modelo para otros sistemas como Ethernet, FDDI² y X.25³, fue el protocolo NCP (Network Control Protocol). Sin embargo este protocolo pronto fue superado por un sistema más sofisticado y de un nivel mucho mayor, conocido como TCP/IP⁴. Así como el modelo de referencia OSI tiene siete niveles, la arquitectura TCP/IP viene definida por 4 niveles: el nivel de subred (enlace y físico), el nivel de interred (Red, IP), el protocolo proveedor de servicio (Transporte, TCP o UDP), y el nivel de aplicación.

TCP convierte, en la fuente, los mensajes en corrientes de paquetes que en el destino se vuelven a reunir en mensajes. Por su parte, IP controla la dirección, de modo que los paquetes son dirigidos a través de múltiples nodos y a través de múltiples redes.

TCP/IP es el protocolo común, utilizado por todas las computadoras conectadas a Internet. Hay que tener en cuenta que en Internet se encuentran computadoras de clases muy diferentes, con hardware y software incompatibles en muchos casos, además de todos los medios y formas posibles de conexión. Aquí se encuentra una de las grandes ventajas del TCP/IP, pues este protocolo se encargará de que la comunicación entre todos sea posible.

En Internet se diferencian cuatro niveles o capas en las que se agrupan los protocolos; se relacionan con el modelo OSI como se muestra en la figura 2.1

² FDDI, Interfaz de Datos Distribuida por Fibra. Es una topología de red local en doble anillo y con soporte físico de fibra óptica.

³ X.25 Red de conmutación de paquetes basada en el protocolo HDLC proveniente de IBM.

⁴ TCP/IP, Transmission Control Protocol-Internet Protocol.

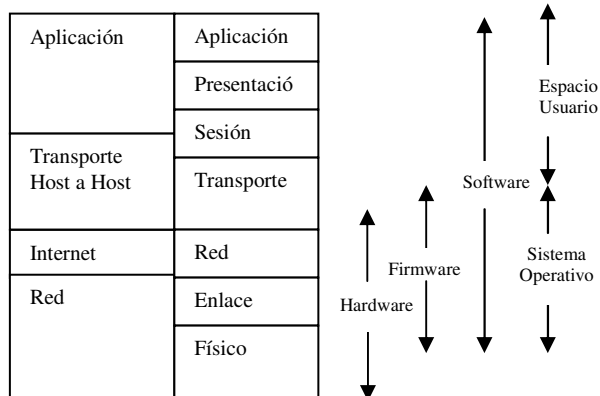


Fig. 2.1 Protocolo TCP/IP en referencia con el modelo OSI

APLICACIÓN

Le corresponde a los niveles OSI de aplicación, presentación y sesión, es decir, abarca las características de representación, codificación y control de datos.

Los diferentes servicios a los que se puede tener acceso en Internet son proporcionados por los protocolos que pertenecen al nivel de aplicación. Estos protocolos forman parte del TCP/IP y deben aportar entre otras cosas una forma normalizada para interpretar la información, ya que diversas máquinas no utilizan los mismos juegos de caracteres ni los mismos estándares.

Los protocolos de los otros niveles sólo se encargan de la transmisión de información como un bloque de bits, sin definir las normas que indiquen la manera en que tienen que interpretarse esos bits. Los protocolos del nivel de aplicación están destinados a tareas específicas, algunos de los cuales se consideran como tradicionales de Internet por utilizarse desde los inicios de la red, como son por ejemplo la transferencia de archivos, correo electrónico y la conexión remota.

Transferencia de archivos

El protocolo FTP (Protocolo de Transferencia de Archivos) se incluye como parte del TCP/IP, siendo éste el protocolo de nivel de aplicación destinado a proporcionar el servicio de transferencia de archivos en Internet. El FTP depende del protocolo TCP para las funciones de transporte.

El protocolo FTP permite acceder a algún servidor que disponga de este servicio y realizar tareas como moverse a través de su estructura de directorios, ver y descargar ficheros al servidor local, enviar archivos al servidor o copiar archivos directamente de un servidor a otro de la red. Lógicamente y por motivos de seguridad se hace necesario contar con el permiso previo para poder realizar todas estas operaciones.

Conexión remota

El protocolo diseñado para proporcionar el servicio de conexión remota recibe el nombre de TELNET, el cual forma parte del conjunto de protocolos TCP/IP y depende del protocolo TCP para el nivel de transporte.

El protocolo TELNET es un emulador de terminal que permite acceder a los recursos y ejecutar los programas de una computadora en la red, de la misma forma que si se tratara de una terminal real directamente conectado al sistema remoto. Una vez establecida la conexión el usuario podrá iniciar la sesión con su clave de acceso. Es posible ejecutar una aplicación cliente TELNET desde cualquier sistema operativo, pero hay que tener en cuenta que los servidores suelen ser sistemas UNIX⁵ por lo que, a diferencia del protocolo FTP para transferencia de ficheros donde se utilizan ciertos comandos propios de esta aplicación, los comandos y sintaxis que se utilice en TELNET deben ser los del sistema operativo del servidor.

El sistema local que utiliza el usuario se convierte en una terminal "no inteligente" donde todos los caracteres pulsados y las acciones que se realicen se envían al host remoto, el cual devuelve el resultado de su trabajo.

Para facilitar un poco la tarea a los usuarios, en algunos casos se encuentran desarrollados menús con las distintas opciones que se ofrecen.

⁵ UNIX, Es un sistema operativo multitarea y multiusuario desarrollado por los laboratorios Bell de AT&T.

Otros protocolos para conexión remota son rlogin⁶ y ssh⁷.

Correo electrónico

El servicio de correo electrónico se proporciona a través del protocolo SMTP (Simple Mail Transfer Protocol, Protocolo de Transferencia Simple de Correo), y permite enviar mensajes a otros usuarios de la red. A través de estos mensajes no sólo se puede intercambiar texto, sino también archivos binarios de cualquier tipo.

Generalmente los mensajes de correo electrónico no se envían directamente a las computadoras personales de cada usuario, puesto que en estos casos puede ocurrir que esté apagado o que no esté ejecutando la aplicación de correo electrónico. Para evitar este problema se utiliza una computadora más grande como almacén de los mensajes recibidos, el cual actúa como servidor de correo electrónico permanentemente. Los mensajes permanecerán en este sistema hasta que el usuario los transfiera a su propio ordenador para leerlos de forma local.

http (hiper text transfer protocol). Hipertexto, permite viajar literalmente entre diferentes documentos de un servidor a otro de la red de manera transparente.

WWW(World Wide Web). Recuperación multimedia de hipertextos. Es la herramienta más reciente y la más conocida, fue diseñada en el Centro Europeo de Investigación Nuclear(CERN) para construir y distribuir sistemas de hipertexto, que sirve para enlazar información, la cual se encuentra almacenada en miles de servidores. WWW es una red de documentos en formato hipertexto que soporta imágenes, sonido y video digital, accesible de manera fácil e interactiva por usuarios mediante utilidades de sencilla aplicación

IRC(Internet Relay Chat). Programa que permite la realización de pláticas en directo en tiempo real, con otras computadoras conectadas a la red.

⁶ rlogin, ofrece esencialmente los mismos servicios que TELNET.

⁷ Ssh, "Secure shell", es el nombre de un protocolo y del programa que lo implementa, permite copiar datos de forma segura como ficheros.

Entre otros protocolos tenemos: protocolos de administración de nombres o dominios, DNS⁸, protocolo de administración de redes, SNMP⁹, Vídeo Conferencia, PING¹⁰ e IMAP¹¹.

TRANSPORTE

Coincide con el nivel de transporte del modelo OSI. Los protocolos de este nivel se encargan de controlar el flujo para evitar el envío excesivo de información, además de efectuar la tarea de corrección de errores mediante verificaciones y retransmisiones; con ello se logra la confiabilidad necesaria en el transporte de información.

El protocolo de control de transmisión (TCP) pertenece al nivel de transporte, orientado a una conexión fiable, siendo el encargado de dividir el mensaje original en datagramas de menor tamaño, y por tanto, mucho más manejables. Los datagramas serán dirigidos a través del protocolo IP de forma individual. El protocolo TCP se encarga además de añadir cierta información necesaria a cada uno de los datagramas. Esta información se añade al inicio de los datos que componen el datagrama en forma de cabecera.

TCP es el protocolo más utilizado para el nivel de transporte en Internet, pero además de este existen otros protocolos que pueden ser convenientes en determinadas ocasiones. Tal es el caso de UDP e ICMP.

El protocolo de datagramas de usuario (UDP) puede ser la alternativa al TCP en algunos casos en los que no sea necesario el gran nivel de complejidad proporcionado por el TCP. Puesto que UDP no admite numeración de los datagramas, este protocolo se utiliza principalmente cuando el orden en que se reciben estos no es un factor fundamental, o también cuando se

⁸ DNS, Domain Name System o Sistema de Nombres de Dominio. Es una base de datos distribuida y jerárquica que almacena información asociada a nombres de dominio en redes como Internet.

⁹ SNMP, Simple Network Management Protocol o Protocolo Simple de Gestión de Redes. Forma parte del conjunto de protocolos TCP/IP; en la capa de transporte esta soportado por UDP.

¹⁰ PING, Utilidad que comprueba el estado de la conexión con uno o varios equipos remotos.

¹¹ IMAP, Internet Message Access Protocol. Es un protocolo de red de acceso a mensajes electrónicos almacenados en un servidor.

quiere enviar información de poco tamaño que cabe en un único datagrama. UDP es un servicio de comunicaciones no orientado a conexión que suele usarse en aplicaciones de búsquedas simples para bases de datos.

El protocolo de mensajes de control de Internet (ICMP) es de características similares al UDP, pero con formato más simple. Su utilidad no está en el transporte de datos “de usuario”, sino en los mensajes de error y de control necesarios para los sistemas de la red.

INTERNET

Le corresponde el nivel de red del modelo OSI e incluye al protocolo IP. Se encarga de enviar los paquetes de información a sus destinos correspondientes, determinando la mejor ruta para la transmisión.

Este protocolo fue introducido en la década de los 80's y define la unidad básica de transferencia de datos (datagrama), así como el formato exacto y las reglas que indican como han de procesarse los paquetes y el manejo de errores. Es un protocolo sin conexión y se encarga de encaminamiento de los datagramas que son individuales. La capa de transporte toma los mensajes y los divide en datagramas, cada datagrama se transmite a través de la red, posiblemente fragmentándose en unidades más pequeñas y transmitiéndose por caminos diferentes. Cuando todas las piezas llegan a su destino, la capa de transporte las reensambla para así reconstruir el mensaje original. Por tanto todos los datagramas IP contienen la dirección origen y destino.

IP también se hace responsable de la fragmentación de datagramas. Si una puerta de enlace recibe un datagrama demasiado grande para ser transmitido por la nueva red, el módulo IP lo fragmenta y envía cada fragmento en un paquete IP y estos son reensamblados en un datagrama IP hasta que alcanzan su dirección final. Si se pierde uno de los fragmentos el datagrama entero es descartado por el host destino. Los datagramas han de viajar en tramas de red, es deseable que el tamaño de los datagramas sea el adecuado para viajar en una sola trama, este tamaño varía según el tipo de red que usemos. Al límite del tamaño de los datagramas se le llama MTU (Maximum Transfer Unit) y éstos varían de acuerdo a la arquitectura de la red.

IP Versión 6

La nueva versión del protocolo IP recibe el nombre de IPv6, aunque es también conocido comúnmente como IPng (Internet Protocol Next Generation). El número de versión de este protocolo es el 6 frente a la versión 4 utilizada hasta entonces, puesto que la versión 5 no pasó de la fase experimental. Los cambios que se introducen en esta nueva versión son muchos y de gran importancia, aunque la transición desde la versión 4 no debería ser problemática gracias a las características de compatibilidad que se han incluido en el protocolo. IPng se ha diseñado para solucionar todos los problemas que surgen con la versión anterior, y además ofrecer soporte a las nuevas redes de alto rendimiento (como ATM, Gigabit Ethernet, etc.).

Una de las características más llamativas es el nuevo sistema de direcciones, en el cual se pasa de los 32 a 128 bits, eliminando todas las restricciones del sistema actual. Otro de los aspectos mejorados es la seguridad, que en la versión anterior constituía uno de los mayores problemas. Además, el nuevo formato de la cabecera se ha organizado de una manera más efectiva, permitiendo que las opciones se sitúen en extensiones separadas de la cabecera principal.

El tamaño de la cabecera que el protocolo IPv6 añade a los datos es de 320 bits, el doble que en la versión 4. Sin embargo, esta nueva cabecera se ha simplificado con respecto a la anterior. Algunos campos se han retirado de la misma, mientras que otros se han convertido en opcionales por medio de las extensiones. De esta manera los enrutadores no tienen que procesar parte de la información de la cabecera, lo que permite aumentar de rendimiento en la transmisión.

Las extensiones que permite añadir esta versión del protocolo se sitúan inmediatamente después de la cabecera normal, y antes de la cabecera que incluye el protocolo de nivel de transporte. Los datos situados en cabeceras opcionales se procesan sólo cuando el mensaje llega a su destino final, lo que supone una mejora en el rendimiento. Otra ventaja adicional es que el tamaño de la cabecera no está limitado a un valor fijo de bytes como ocurría en la versión 4.

Por razones de eficiencia, las extensiones de la cabecera siempre tienen un tamaño múltiplo de 8 bits. Actualmente se encuentran definidas extensiones para enrutamiento extendido, fragmentación y ensamblaje, seguridad, confidencialidad de datos, etc.

El sistema de direcciones es uno de los cambios más importantes que afectan a la versión 6 del protocolo IP, donde se han pasado de los 32 a los 128 bits (cuatro veces mayor). Estas nuevas direcciones identifican a una interfase o conjunto de interfaces y no a un nodo, aunque como cada interfase pertenece a un nodo, es posible referirse a éstos a través de su interfase.

RED

Los niveles OSI correspondientes son los de enlace y el de nivel físico. Los protocolos que pertenecen a este nivel son los encargados de la transmisión del medio físico al que se encuentra conectado cada host, como puede ser una línea punto a punto o una red Ethernet.

Se lleva a cabo la organización de unidades de datos llamadas tramas, el filtrado de errores, la comprobación de direcciones de hardware (MAC) y operaciones de control de errores.

El TCP/IP necesita funcionar sobre algún tipo de red o de medio físico que proporcione sus propios protocolos para el nivel de enlace de Internet. Por este motivo hay que tomar en cuenta que los protocolos utilizados en este nivel pueden ser muy diversos y no forman parte del conjunto TCP/IP. Sin embargo, esto no debe ser problemático puesto que una de las funciones y ventajas principales del TCP/IP es proporcionar una abstracción del medio de forma que sea posible el intercambio de información entre medios diferentes y tecnologías que inicialmente son incompatibles.

Para transferir información a través de TCP/IP, ésta debe ser dividida en unidades de menor tamaño. Esto proporciona grandes ventajas en el manejo de los datos que se transfieren. En TCP/IP cada una de estas unidades de información recibe el nombre de datagrama, y son conjuntos de datos que se envían como mensajes independientes.

Cuando se realiza una nueva modificación sobre el conjunto de protocolos, ésta queda reflejada al pie de letra en un documento denominado RFC¹², los cuales se publican en orden numérico creciente, en servidores gubernamentales en Internet. Las RFC contienen toda la información técnica de desarrollo que es absorbida luego por los departamentos de investigación de los fabricantes de hardware.

2.2 CABLEADO ESTRUCTURADO

El cableado es el medio físico a través del cual se interconectan dispositivos de tecnologías de información para formar una red, y el concepto estructurado lo definen los siguientes puntos:

- **Solución segura:** El cableado se encuentra instalado de tal manera que los usuarios del mismo tienen la facilidad de acceso a lo que deben tener y el resto del cableado se encuentra perfectamente protegido.
- **Solución funcional:** Cuando se instala un cableado estructurado se convierte en parte del edificio, así como lo es la instalación eléctrica, por tanto este tiene que ser igual de funcional que los demás servicios del edificio.

La gran mayoría de los cableados estructurados pueden dar servicio por un periodo de hasta 20 años, no importando los avances tecnológicos en las computadoras.

- **Modularidad:** Capacidad de integrar varias tecnologías sobre el mismo cableado, tales como: voz, datos, video, etc.
- **Fácil administración:** El cableado estructurado se divide en partes manejables que permiten hacerlo confiable y perfectamente administrable, pudiendo así detectar fallas y repararlas fácilmente.

Los cableados estructurados se dividen por categorías y por tipo de materiales que se utilizan.

Categoría 1.

¹² RFC (Request for Comment o Petición de Comentarios); Informes técnicos para regular los estándares de la Internet.

Hilo telefónico trenzado de calidad de voz no adecuado para las transmisiones de datos. Las características de transmisión del medio están especificadas hasta una frecuencia superior de 1 MHz.

Categoría 2.

Cable de par trenzado sin apantallar. Las características de transmisión del medio están especificadas hasta una frecuencia superior de 4 MHz.

Categoría 3.

Velocidad de transmisión típica de uso es de 10 Mbps en Ethernet. Con este tipo de cables se implementa las redes Ethernet 10BaseT. Las características de transmisión del medio están especificadas hasta una frecuencia superior de 16 MHz.

Categoría 4.

La velocidad de transmisión llega a 20 Mbps. Las características de transmisión del medio están especificadas hasta una frecuencia superior de 20 MHz.

Categoría 5.

Puede transmitir datos hasta 100 Mbps, y es la categoría mínima utilizada en las implementaciones actuales de redes de datos. Las características de transmisión del medio están especificadas hasta una frecuencia superior de 100 MHz.

Categoría 5e.

Es una mejora a la categoría anterior, puede transmitir datos hasta 1 Gbps, y las características de transmisión del medio están especificadas hasta una frecuencia superior de 100 MHz.

Categoría 6.

Es una mejora a la categoría 5e, puede transmitir datos hasta 1 Gbps, y las características de transmisión del medio están especificadas hasta una frecuencia superior de 250 MHz.

Categoría 7.

Es una mejora a la categoría anterior, puede transmitir datos hasta 1 Gbps, y las características de transmisión del medio están especificadas hasta una frecuencia superior de 600 MHz.

Partes que integran el cableado estructurado:

Área de trabajo. Es el área en donde se encuentran los equipos de los usuarios finales, en este se incluye todo el cableado que va desde los puntos de salida, ubicado en las paredes, hasta los dispositivos de los usuarios finales como terminales, estaciones de trabajo, teléfonos, etc. Las áreas de trabajo deben de estar diseñadas para soportar continuos movimientos.

Se recomienda dos jacks de salida para cada área de trabajo, uno para voz y otro para datos. El estándar TIA/EIA describe dos configuraciones para cada aplicación, estas se muestran a continuación:

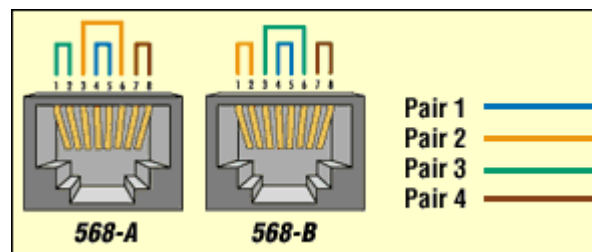


Fig. 2.2 Configuración T568-A y T568-B

T568-A es generalmente usado para voz y T568-B es comúnmente usado para aplicaciones de datos (Fig. 2.2).

Closet de comunicaciones. Es el punto donde se concentran todas las conexiones que se necesitan en el área de trabajo.

Cableado Horizontal. Es aquel que viaja desde el área de trabajo hasta el closet de comunicaciones.

Closet de Equipo. En este cuarto se concentran los servidores de la red, el conmutador telefónico, etc. Puede ser el mismo espacio físico que el del closet de comunicaciones y de igual forma debe ser de acceso restringido.

Instalaciones de Entrada (Acometida). Es el punto donde entran los servicios al edificio y se les realiza una adaptación para unirlos al edificio y hacerlos llegar a los diferentes lugares del edificio en su parte interior. (no necesariamente tienen que ser datos pueden ser las líneas telefónicas, o red troncal que venga de otro edificio, etc.)

Cableado Vertebral (Red Troncal). Es el medio físico que une dos redes entre sí.

Cableado Oculto. Es la parte del cableado que nunca debe ser movida una vez instalada, es el cable que viaja desde el área de trabajo, hasta el closet de comunicaciones donde se concentran todos los puntos que vienen de las áreas de trabajo. Este puede viajar entubado, en canaletas, escalerillas o similares.

Panel de Parcheo. Todos los cables que vienen de las áreas de trabajo al llegar al closet de comunicaciones se terminan de alguna manera en la que se puedan administrar.

Una vez que el cableado es terminado en ambos extremos, es probado con herramientas altamente confiables que certifican el buen funcionamiento del cableado. Una vez que se pasan todas las pruebas se cierran.

El cableado estructurado garantiza que pese a las nuevas innovaciones de los fabricantes de tecnología, estos buscan que el cableado estructurado no se altere, ya que este una vez que se instala se convierte en parte del edificio. La media de uso que se considera para un cableado estructurado es de 10 años pudiendo llegar hasta 20.

Un cableado estructurado puede o no ser certificado, es decir se puede realizar el servicio de certificar que el cableado cumple con todas las normas que se requieren (EIA/TIA 568A/B, TSB 67 entre otras normas) para la transmisión de datos a través de materiales categoría 5 o superior instalados de manera adecuada.

La certificación del cableado la emiten los fabricantes de los materiales que se utilizan para la realización del cableado, y certifican tanto la calidad de sus materiales como la correcta mano de obra aplicada sobre la instalación de los mismos, y esta certificación garantiza el buen funcionamiento del cableado.

Se puede certificar cuando la totalidad de los materiales son categoría 5 (inclusive la canaleta y/o ductería). Para empresas pequeñas no es muy recomendable realizar esta erogación, ya que es considerable el costo; y un cableado que utilice materiales categoría 5 excepto la ductería (instalada de manera adecuada) puede tener el mismo rendimiento que un cableado certificado categoría 5 a un menor costo.

Este último punto determinará las condiciones del edificio, la estética de las oficinas y/o sus requerimientos.

Las ventajas de contar con un cableado estructurado debidamente instalado son:

- **Confiabilidad:** Desempeño garantizado (hasta 20 años).
- **Modularidad:** Se planea su instalación con miras a futuro.
- **Fácil Administración:** Al dividirlo en partes manejables se hace fácil de administrar, se pueden detectar fácilmente fallas y corregirlas rápidamente.
- **Seguro:** Se cuentan con placas de pared debidamente instaladas y cerradas en las áreas de trabajo, así como un área restringida o un gabinete cerrado que hacen las veces de un closet de comunicaciones, de esta manera se garantiza que el cableado será duradero, que es seguro porque personal no autorizado no tiene acceso a alterar su estructura, por tanto es difícil que la red sea sujeta de un error de impericia o un sabotaje.
- **Estético:** Existe una gran variedad de materiales que pueden lograr la perfecta combinación para adaptarse a sus necesidades de desempeño, estética y precio.

2.3 EQUIPO DE COMUNICACIONES

Para una red de área amplia existen varios tipos de dispositivos de comunicaciones. Entre los que se pueden mencionar los concentradores, switches, enrutadores, puentes y puertas de enlace.

PUENTES (BRIDGES)

Los puentes operan a un nivel alto y permiten unir LANs sin importar las limitaciones de distancia. Estos pueden interconectar segmentos de red que utilizan distintos medios físicos. Es común, por ejemplo, ver un puente que usa fibra óptica y cable coaxial: dicho puente tiene un conector de fibra óptica en un lado y un conector coaxial por el otro. Internamente, el puente traduce entre los dos esquemas de cableado. Además, dichos dispositivos pueden unir protocolos diferentes de bajo nivel (Capa física y de Datos).

Se pueden utilizar para conectar segmentos similares de LAN, como dos segmentos de Ethernet, o mezclar segmentos diferentes, como un segmento Token Ring y un segmento Ethernet.

Ofrecen transparencia a protocolos de alto nivel. Filtran el tráfico basado en direcciones MAC, finalmente, permiten la comunicación entre dispositivos y segmentos usando el mismo protocolo de alto nivel (TCP/IP), sin importar la capa física que cada LAN utilice.

Además son inteligentes. Aprenden las direcciones de destino del tráfico que pasa a través de ellos y direccionan el tráfico a su destino. Esto explica la importancia de los puentes en la segmentación de una red.

Cuando un segmento físico de red tiene tráfico excesivo y su desempeño comienza a degradarse, se puede utilizar un puente para particionarlo en dos segmentos físicos. El puente dirige el tráfico a su destino en el otro segmento de LAN, limitando el tráfico que no se dirige a ese segmento. Por otra parte usan un proceso de aprendizaje, filtrado y envío para mantener el tráfico dentro del segmento físico al cual pertenece. Debido a que deben aprender las direcciones, examinar paquetes y tomar las decisiones de envío, son lentos; sin embargo,

ofrecen unas ventajas especiales de conectividad y opciones que los hacen útiles en ambientes multiprotocolo.

ENRUTADORES (ROUTER)

Los enrutadores son en cierto modo, más inteligentes que los puentes, se define en la capa 3 de OSI. No tienen la misma capacidad para aprender que los puentes, pero pueden tomar decisiones de ruteo que determinan el camino más eficiente entre dos segmentos de red.

Los enrutadores no necesitan saber la topología o los protocolos que utiliza la red. Debido a que los enrutadores operan una capa arriba que los puentes, no son afectados por el medio o los protocolos. Frecuentemente son usados entre segmentos que utilizan el mismo protocolo. El enrutador toma decisiones en base a direcciones de red.

Los puentes toman una decisión de envío o descarte en cada paquete de datos, dependiendo si el paquete está dirigido a una dirección en el otro segmento del puente. Los enrutadores escogen la mejor ruta para el paquete, al revisar una tabla de ruteo. Sólo ven los paquetes dirigidos a ellos por el enrutador anterior, mientras los puentes examinan todos los paquetes que pasan por la red además de que forman la red troncal (backbone) de Internet.

PUERTAS DE ENLACE (GATEWAY)

Las puertas de enlace operan en las últimas capas del modelo OSI. Proveen el método más sofisticado para conectar segmentos de red y redes a los hosts. Se puede usar una puerta de enlace cuando se conectan sistemas construidos en arquitecturas de comunicación completamente diferentes. Como las arquitecturas no tienen nada en común, las puertas de enlace deben traducir completamente los datos que pasan entre los dos sistemas.

CONCENTRADOR (HUB)

El concentrador trabaja en la capa 1, de OSI el concentrador es un dispositivo electrónico que funciona como centro de la red. La tecnología de concentradores es una extensión del concepto de multiplexor de conexiones. Los componentes electrónicos del concentrador simulan el cable físico, con lo que hacen que el sistema opere de modo convencional. Su

función es regenerar o repetir paquetes de datos que llegan por un puerto hacia los demás puertos del concentrador. Cuentan además con un nivel de tolerancia de errores de las señales eléctricas recibidas, repitiendo la señal nuevamente pero sin las fallas de recepción, por lo que los problemas en un puerto no afectan a los demás. Una desventaja de los concentradores es que repiten todas las señales hacia todos los puertos, sin saber si son necesarias o no.

SWITCH

Un switch funciona de manera similar a un concentrador, toma decisiones en base a direcciones MAC repitiendo las señales que llegan por uno de los puertos hacia los demás. La diferencia radica en que internamente el switch almacena en una tabla las direcciones físicas (hardware) de los dispositivos conectados en cada puerto, lo cual le permite dirigir los paquetes a cierto dispositivo por el puerto correcto, evitando así la repetición de señales innecesarias en los demás puertos del dispositivo. Cabe mencionar que este direccionamiento de paquetes no es muy selectivo pues la tabla se actualiza dinámicamente, con lo que no se pueden establecer direccionamientos fijos. Es un dispositivo de capa 2 del modelo OSI, se puede decir que un switch es un puente multipuerto.

TARJETA DE RED (NIC)

Para comunicarse con el resto de la red, cada computadora debe tener instalada una NIC (Network Interface Card, Tarjeta de interfase de red). La NIC es una tarjeta que se conecta en una ranura de la computadora. El cable de red se conecta a la NIC y, a su vez, es conectado a los demás nodos.

El tipo de NIC determinará la topología que se use, por lo que hay que estar seguro de obtener el adaptador de red adecuado para la topología que se quiera usar. Por ejemplo, la NIC Ethernet de par trenzado, determina una topología física de estrella con un concentrador. La NIC Thinnet emplea una topología física de bus. El tipo de conector de la tarjeta de red dependerá de las características físicas del medio (par trenzado, coaxial, fibra óptica, aire) al cual se conecte.

TRANSCCEPTOR (TRANSCEIVER)

Es un dispositivo que emite y recibe señales digitales y/o analógicas. En las redes, un transceptor es un dispositivo que conecta una interfase a una red de área local. Los transceptores pueden ser unidades independientes, o pueden estar incorporados en una placa de circuito dentro de una estación. Se utilizan generalmente para conectar elementos de diferente medio, como por ejemplo, cable coaxial grueso a cable UTP

SERVIDORES Y ESTACIONES DE TRABAJO

La función de los nodos de la red la determina la manera en que se configura cada uno cuando se instala por primera vez en la red. Al nivel más elemental, un nodo de red puede configurarse como servidor o como estación de trabajo. El servidor es la computadora que proporciona servicio a las estaciones de trabajo. Una estación de trabajo es una computadora capaz de aprovechar los recursos como unidades de disco e impresoras de los servidores. Una estación de trabajo no comparte sus propios recursos con otras computadoras y por lo tanto, los demás nodos no pueden usar ningún recurso de ella.

Hay dos tipos de servidores, los dedicados y los no dedicados. Un servidor no dedicado también opera como estación de trabajo. Es posible operar un servidor no dedicado y usarlo como estación de trabajo, compartiendo al mismo tiempo sus recursos con otras computadoras. Un servidor dedicado es un servidor que no puede ejecutar ningún otro trabajo aparte del requerido para compartir sus recursos con los nodos de la red. Los servidores dedicados no pueden usarse como estaciones de trabajo.

SISTEMAS OPERATIVOS

Un sistema operativo es un programa de control principal, almacenado de forma permanente en la memoria, que interpreta los comandos del usuario que solicita diversos tipos de servicios, como visualización, impresión o copia de un archivo de datos; presenta una lista de todos los archivos existentes en un directorio o ejecuta un determinado programa.

Los sistemas operativos fueron desarrollados sobre todo para coordinar y trasladar flujos de datos que procedían de fuentes distintas, como las unidades de disco o los coprocesadores

(chips de procesamiento que ejecutan operaciones simultáneamente con la unidad central, aunque son diferentes), entre los sistemas operativos más comunes tenemos: UNIX, LINUX Y WINDOWS.

CAPÍTULO III. TELEFONÍA IP

3.1 TELEFONÍA IP

La situación de la telefonía convencional.

La telefonía implica un gasto muy fuerte para las empresas; hoy en día el mayor interés en la telefonía IP, es generado por las promesas de reducción de costos en llamadas de larga distancia. Los teléfonos, videoteléfonos, localizadores, dispositivos de fax, PBX y otros dispositivos de hardware conectados a la red pública, controlan los servicios de telefonía tradicionales. Con la integración de equipos y teléfonos, los servidores de red son compatibles con sistemas PBX y los teléfonos pueden funcionar como teléfonos, dispositivos de fax y contestadores automáticos.

Telefonía convencional e IP.

La telefonía IP integra dos mundos históricamente separados: la transmisión de voz y la de datos. Se trata de transportar la voz, previamente convertida a datos, entre dos puntos distantes. Esto posibilitaría utilizar las redes de datos para efectuar las llamadas telefónicas, desarrollando una única red que se encargue de transmitir todo tipo de comunicación, ya sea voz o datos.

Además de la conmutación de circuitos utilizada en la red telefónica convencional, existe también la conmutación de paquetes, donde el mensaje se divide en pequeños paquetes, a cada uno se le agrega información de control (por ejemplo, las direcciones de origen y destino) y estos circulan de nodo en nodo, posiblemente siguiendo diferentes rutas. Al llegar al nodo al que está conectado el usuario destino, se ensambla el mensaje y se entrega.

La telefonía de Protocolo de Internet (IP) es el conjunto de tecnologías que habilitan comunicaciones de voz, datos y video a través de las redes de datos que usen IP, como Internet o cualquier red de área local. La telefonía IP permite la integración sin problemas de comunicaciones de datos, audio y video.

Los sistemas de telefonía basados en LAN son útiles tanto para organizaciones pequeñas como para organizaciones grandes. La ubicación física de los dispositivos de telefonía no es importante, el sistema de telefonía basado en LAN funciona correctamente en un entorno distribuido, como las compañías que tienen sitios remotos conectados a su oficina principal mediante una red de área amplia (WAN). Los recursos de telefonía de una ubicación específica estarán disponibles a través del área amplia.

Entre otros beneficios de la Telefonía IP se incluyen:

- Reducción de costos debido a la evasión o reducción de pagos por peaje.
- Demanda de comunicaciones multimedia.
- Demanda de integración de las redes de voz y datos.

Estadísticamente, el uso del teléfono parece estar muy relacionado al precio. Históricamente la sensibilidad al precio en el tráfico de llamadas de larga distancia ha estado ligada a los minutos de uso. Esta relación podría significar que el uso del teléfono se incrementara si la telefonía IP ofreciera una alternativa en ahorro de costos.

La reacción que puede esperarse por parte de las compañías de telefonía sería una reducción en tarifas de larga distancia, e incluso la entrada al mercado de telefonía IP, tanto para el deseo de capturar el nuevo mercado como para acelerar la regulación de dicho tipo de telefonía.

Por otro lado las compañías de telefonía tienen requerimientos estrictos de escalabilidad e interoperabilidad ya que proveen servicio de telefonía IP a cientos de miles de personas a lo largo de una gran extensión geográfica. Además estos sistemas no sólo deben cargar una gran cantidad de tráfico, sino también soportan diversos servicios basados en redes, como reenvío de llamadas, planes de numeración universal personal, movilidad, servicios 800 y otros servicios de redes inteligentes como redireccionamiento y llevar las cuentas entre diferentes operadores de telefonía IP.

EVOLUCIÓN DE LAS COMUNICACIONES

Las siguientes figuras: 3.1, 3.2, 3.3 y 3.4, muestran la diferencia de dimensiones y servicios en la transformación del negocio de la computación y de las telecomunicaciones. Los nuevos servicios al día de hoy brindan una mayor flexibilidad y control.

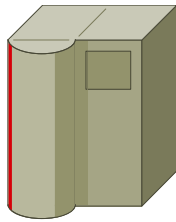


Fig. 3.1 Computadora tipo Mainframe¹, 1975

- Control Centralizado
- Poco flexible
- Servicio ofertado por el fabricante

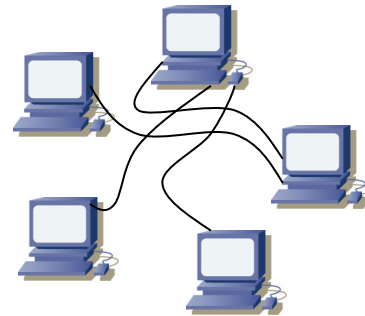


Fig. 3.2 PC LAN, 1990

- Control Distribuido
- Muy flexible
- El usuario define el nivel de servicio



Fig. 3.3 PBX Digital, 1995

- Control Centralizado
- Poco flexible
- Servicio ofertado por el fabricante

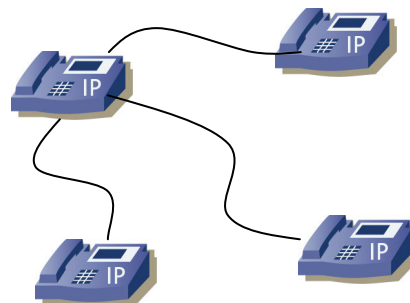


Fig. 3.4 PBX IP, 2003

- Control Distribuido
- Muy flexible
- El usuario define el nivel de servicio

EVOLUCIÓN DE LOS MODELOS DE COMUNICACIÓN

La figura 3.5 muestra la evolución en la manera de comunicarse a través de las redes de datos. En un principio la comunicación se venía dando entre redes de datos establecidas, desde el año de 1993 la comunicación es entre computadoras de redes de área local, a partir del año de 1996 se puede conectar un equipo a la red mediante diversas tecnologías y para el año 2002 es posible una comunicación entre usuarios a través del video, con nuevos sistemas de voz, tecnología inalámbrica y seguridad en redes.

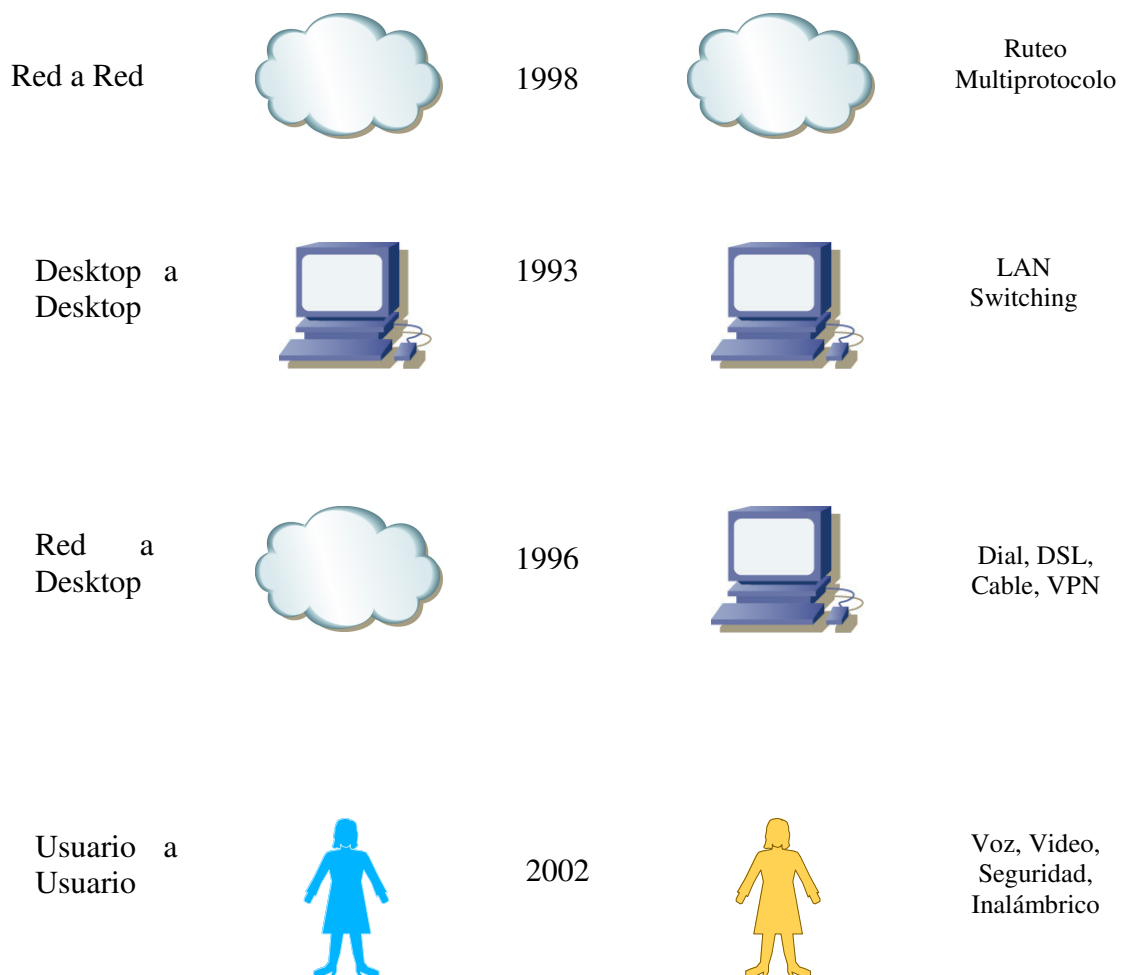


Fig. 3.5 Evolución de las comunicaciones

La figura 3.6 muestra de manera gráfica las razones detrás de la convergencia de las redes empresariales:

- Una sola red habilita los flujos de información en la compañía
- Reduce la complejidad
- Ahorros en gastos operacionales
- Ahorros en gastos capitales
- Destaca mejorías de desempeño en redes IP
- Acceso inmediato a información estratégica corporativa

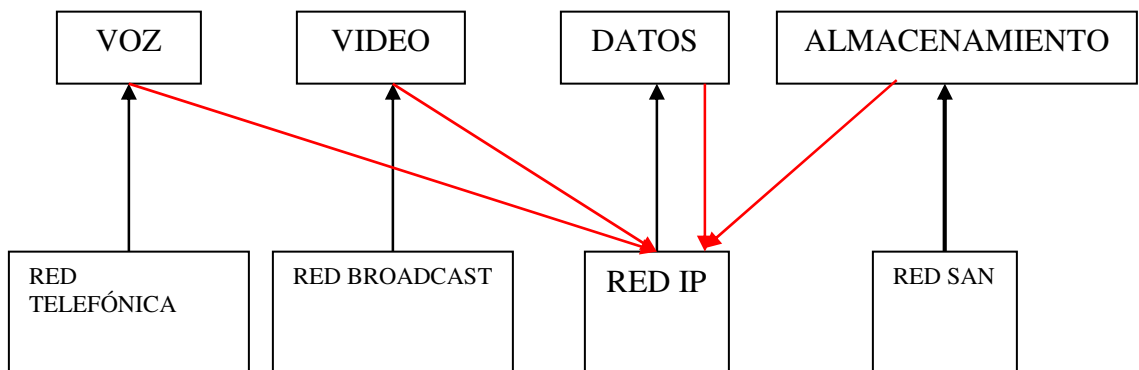


Fig. 3.6 Convergencia de redes

LA TELEFONÍA HASTA AHORA

Lo que se tiene hasta hoy es una red de acceso, que incluye el cableado desde el hogar del abonado hasta las centrales locales, el equipamiento necesario y una red de transporte que incluye las centrales de rango superior y los enlaces de comunicaciones que las unen. La comunicación se lleva a cabo por conmutación de circuitos. Todos los recursos destinados a intervenir en el desarrollo de una conversación telefónica no pueden ser utilizados por otra llamada hasta que la primera no finaliza.

LA TELEFONÍA CON IP

En la telefonía IP el cambio fundamental se produce en la red de transporte: ahora esta tarea es llevada a cabo por una red basada en el protocolo IP, de conmutación de paquetes, por ejemplo Internet. En cuanto a la red de acceso, puede ser la misma que en el caso anterior, físicamente hablando (bucle¹ de abonado).

Los elementos necesarios para que se puedan realizar llamadas a través de una red IP dependen en gran medida de qué terminal se utiliza en ambos extremos de la conversación:

- Terminales IP (el teléfono IP, una PC multimedia, un fax IP). Son capaces de entregar a su salida la conversación telefónica en formato de paquetes IP, además de ser parte de la propia red IP.
- Terminales Típicas (teléfono o fax convencional). Necesitan de un dispositivo intermedio que convierta en paquetes IP antes de conectarlos a la red IP de transporte.

Hay que señalar que en el caso de que uno o ambos extremos de la comunicación telefónica sean una terminal IP, es importante conocer de qué modo están conectados a Internet. Si es de forma permanente, se les puede llamar en cualquier momento. Si es de forma no permanente, por ejemplo, a través de un Proveedor de Acceso a Internet vía módem, no se les puede llamar si en ese momento no están conectados a Internet.

En una conexión de telefonía IP la señal de voz es digitalizada, comprimida y convertida a paquetes IP, que son transmitidos dentro de una red de paquetes y compartidos con más tráfico IP. Una llamada en telefonía IP utiliza una red basada en paquetes y en ella un número de llamadas comparte el mismo enlace de red, lo que puede llegar a reducir el costo y provee un mejor uso de la capacidad de la red. En las redes de telefonía IP también se lleva a cabo compresión de la voz.

¹ Ruta donde los paquetes nunca alcanzan su destino, sino que pasan por ciclos repetidamente a través de una serie constante de nodos de red.

La telefonía IP es manejada por una puerta de enlace de voz situado entre la Red Pública² y la red IP. La puerta de enlace de voz provee la interfase física entre ambas redes, maneja la señalización hacia y desde la red telefónica, la recepción de números telefónicos, la conversión entre números telefónicos y direcciones IP y el procesamiento de la voz.

El procesamiento de voz implica recepción de la señal de voz, compresión y empaquetamiento, cancelación de eco, supresión de silencios, etc. La puerta de enlace comprime la señal de voz por dos razones: reducir la cantidad de ancho de banda requerido para disminuir su costo y reducir el impacto de los retrasos de la red.

Generalmente, los usuarios marcan un número telefónico de la puerta de enlace y este responde con una petición de audio hacia el número telefónico del usuario destino, y una tabla de ruteo identificará que puerta de enlace está localizada más cerca de la red telefónica del usuario destino. La dirección IP de la puerta de enlace es usada para direccionar las llamadas telefónicas como datagramas a través de la red IP.

La puerta de enlace realiza la operación inversa para paquetes que vienen de la red y que van hacia el teléfono. Ambas operaciones (de y hacia la red telefónica) pueden realizarse al mismo tiempo, permitiendo una conversación de dos vías (full-dúplex).

Uno de los aspectos más importantes en el procesamiento de la voz es la compresión en tiempo real de una señal de voz a formato PCM (Modulación por Codificación de Pulsos) y descompresión. El tipo de código usado y la capacidad de la unidad de proceso para manejar el código con una calidad aceptable afectan la calidad de la voz.

² PSTN, Public Switched Telephone Network, Red Telefónica Pública Conmutada.

EVOLUCIÓN EMPRESARIAL DE VOZ A TELEFONÍA IP

En las redes tradicionales se tienen topologías separadas, es decir, por un lado se tienen los dispositivos y cableado que conforman la red de voz y por otro los que conforman la red de datos (Fig. 3.7).

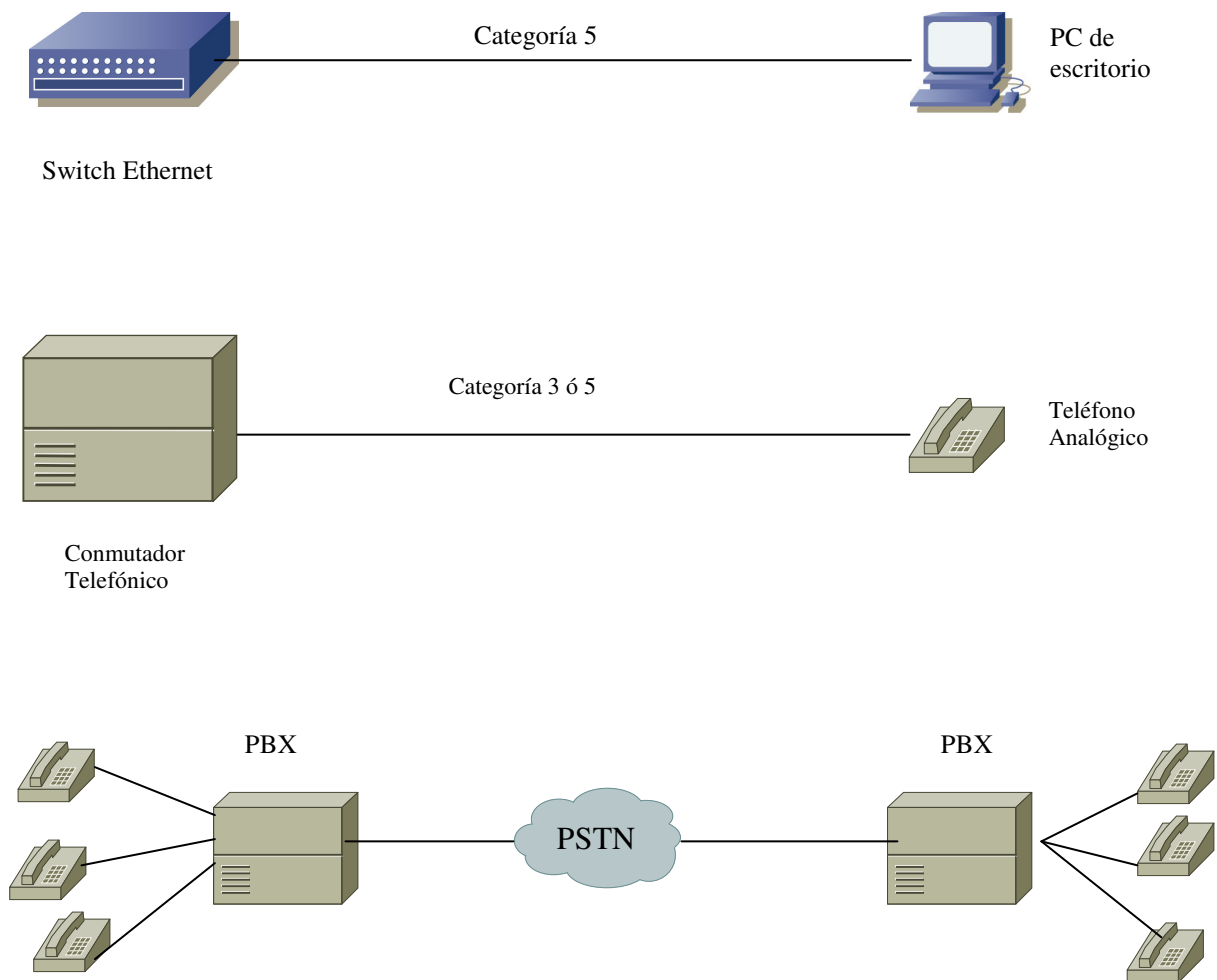


Fig. 3.7 Redes tradicionales de voz

En las redes IP se tiene un mismo sistema para voz y datos, el cual es convergente y viaja sobre el mismo cableado (Fig.3.8).

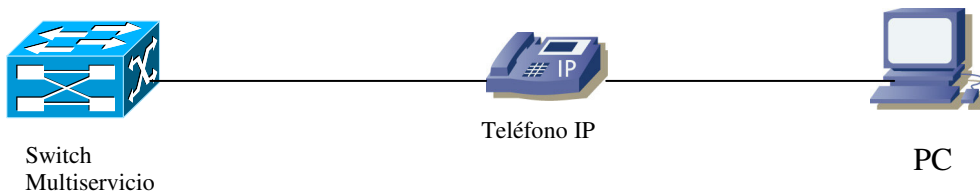


Fig. 3.8 Red IP

La figura 3.9 ejemplifica una conexión telefónica entre dos sitios remotos comunicados mediante VoIP, logrando con esto un ahorro en larga distancia ya que su enlace es independiente de la red pública.

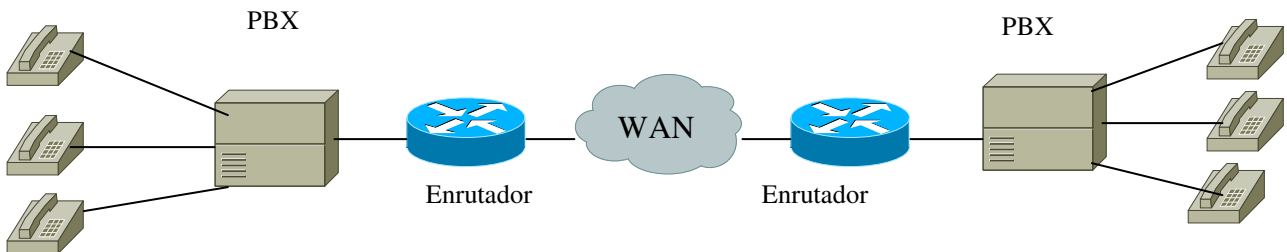


Fig. 3.9 VoIP – Ahorro de Larga Distancia

La figura 3.10 ejemplifica una conexión de tienen telefonía IP entre dos sitios remotos los cuales cuentan con un sistema administrador de llamadas lo que hace posible habilitar múltiples servicios.

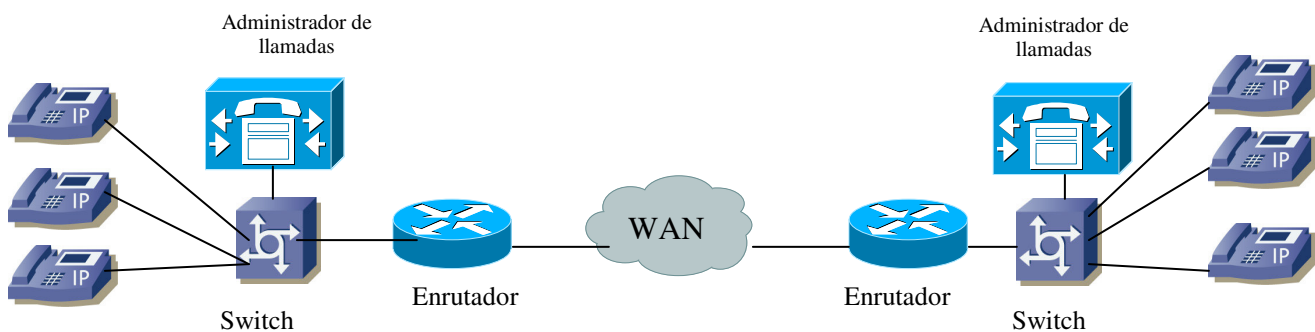


Fig. 3.10 Telefonía IP Extremo – A – Extremo con habilitación de aplicaciones

Servicios de la Telefonía IP

Los servicios de la Telefonía IP incluyen aplicaciones de voz, fax, PC y videoconferencias. Estos servicios son ofrecidos por los Proveedores de Servicios de Telecomunicaciones de distintas formas, según las necesidades del cliente. Estos servicios, a los que se puede acceder desde una PC, un equipo telefónico común (conectado a la red pública) y un teléfono IP incluyen llamadas telefónicas básicas y de valor agregado, como por ejemplo:

- Llamada por Internet.
- Segunda línea.
- Mensajería unificada.
- Centros de contacto basados en IP.
- Teleconferencias IP.
- Sitios Web de voz.
- Gestión de centrales telefónicas privadas IP.
- Centros integrados de gestión de mensajes de correo electrónico (servidores de correo).
- Mensajes de voz, fax y SMS³.

Cuando se trabaja en conjunto con una PC se requiere de un cliente (dispositivo) para telefonía IP. El cliente digitaliza, comprime y envía en paquetes las señales de voz y las transmite a la red IP. Las llamadas telefónicas estándar son conectadas a una puerta de enlace de voz y las llamadas de telefonía IP son conectadas a un teléfono o a una PC. La comunicación de fax a fax en IP incluye transmisiones de fax en tiempo real y almacenamiento para posterior envío de los faxes.

El envío de fax en tiempo real se caracteriza por:

- Las máquinas de fax realizan entre ellas la señalización requerida.
- El fax es enviado directamente de la máquina origen a la máquina destino.

³ SMS, Short Message Service o Servicio de Mensajes Cortos.

- La máquina de origen recibe una confirmación tan pronto como la transmisión es completada.

En el modo de almacenamiento y envío, se conecta un servidor a la puerta de enlace. El servidor actúa como el fax destino, almacenando los datos hasta enviarlos al destino real. Con el uso de este método los faxes pueden mantenerse mientras hay gran tráfico en la red. Esto requiere una gran capacidad de almacenamiento. La ventaja del fax en tiempo real es semejante con la red pública, donde prácticamente no hay retrasos.

Ventajas de la Telefonía IP

Las ventajas de una solución mediante Telefonía IP son:

- Costos administrativos reducidos.
- Mayor flexibilidad en el uso de las comunicaciones.
- Incrementa la productividad personal y de la empresa.
- Sin cambiar de número telefónico.
- Sin necesidad de una PC.
- Mejoras en las capacidades de atención al cliente.
- Comunicación simultánea de voz y datos.
- Permite, a las oficinas remotas, el uso de aplicaciones de la Casa Matriz sin tener que invertir en su propia infraestructura y software.
- Menos activos fijos, equipo convergente.
- Cableado estructurado convergente.
- Menores costos de mantenimiento y entrenamiento.
- Presupuestos convergentes (redes, telecomunicaciones y sistemas).
- Habilita administración centralizada.

A continuación se muestran algunos casos prácticos de interconexiones mediante telefonía IP. Son las combinaciones de telefonía basadas en aplicaciones de PC y teléfonos conectados a la red pública:

CASO PRÁCTICO I - LLAMADAS TELÉFONO A TELÉFONO (LOS DOS INTERLOCUTORES DISPONEN DE UN TELÉFONO IP).

En este caso (Fig. 3.11), tanto el origen como el destino necesitan ponerse en contacto mediante una Puerta de Enlace. Se supone que el teléfono A descuelga y solicita efectuar una llamada al teléfono B. La Puerta de Enlace de A solicita información al Gatekeeper sobre como alcanzar a B, y éste le responde con la dirección IP de la Puerta de Enlace que da servicio a B. Entonces la Puerta de Enlace de A convierte la señal analógica del teléfono A en un caudal de paquetes IP que encamina hacia la Puerta de Enlace de B, el cuál va regenerando la señal analógica a partir del caudal de paquetes IP que recibe con destino al teléfono B. La Puerta de Enlace de B se encarga de enviar la señal analógica al teléfono B.



Figura 3.11 Llamadas entre teléfonos IP.

Por lo tanto se tiene una comunicación telefónica convencional entre el teléfono A y la Puerta de Enlace que le da servicio (Puerta de Enlace A), una comunicación de datos a través de una red IP, entre la Puerta de Enlace A y B, y una comunicación telefónica convencional entre la Puerta de Enlace que da servicio al teléfono B (Puerta de Enlace 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.

CASO PRÁCTICO II - LLAMADAS PC A TELÉFONO Y VICEVERSA.

En este caso (Fig. 3.12), sólo un extremo necesita ponerse en contacto con una Puerta de Enlace. 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 debe solicitar información al Gatekeeper, que le proporcionará la dirección IP de la Puerta de Enlace que da servicio a B. Entonces la aplicación telefónica de A establece una conexión de datos, a través de la Red IP, con la Puerta de Enlace de B, el cuál va regenerando la señal analógica a partir del caudal de paquetes IP que recibe.



Figura 3.12 Llamadas PC a teléfono y viceversa

Por lo tanto se tiene una comunicación de datos a través de una red IP, entre la PC A, a la Puerta de Enlace de B, y una comunicación telefónica convencional entre la Puerta de Enlace que da servicio al teléfono B (Puerta de Enlace 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.

CASO PRÁCTICO III - LLAMADAS PC A PC.



Figura 3.13 Llamadas PC a PC

En este caso (Fig. 3.13), ambas computadoras sólo necesitan tener instalada la misma aplicación encargada de gestionar la llamada telefónica, y estar conectadas a la Red IP,

Internet generalmente, para poder efectuar una llamada IP. Es como cualquier otra aplicación por Internet, por ejemplo un chat.

CASO PRÁCTICO IV - UNO DE LOS INTERLOCUTORES NO DISPONE DE UN TELÉFONO IP.

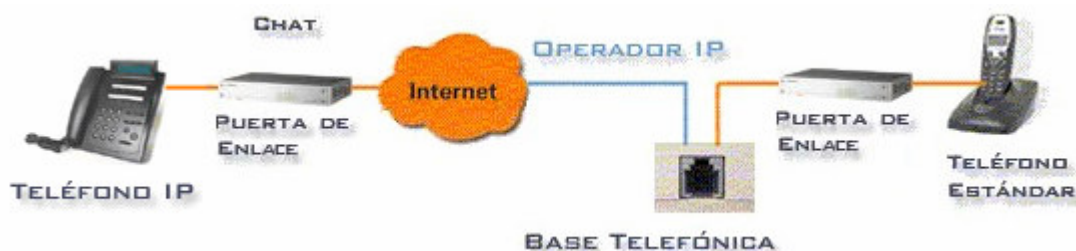


Figura 3.14 Llamadas entre un teléfono IP y un teléfono convencional

En este caso (Fig. 3.14), similar al caso II, ambos interlocutores se comunican mediante un operador IP. El teléfono IP establece una conexión de datos, a través de la Red IP, con el teléfono estándar, el cuál va regenerando la señal analógica a partir del caudal de paquetes IP que recibe.

CASO PRÁCTICO V - EL USUARIO DISPONE DE TELÉFONOS ESTÁNDAR.

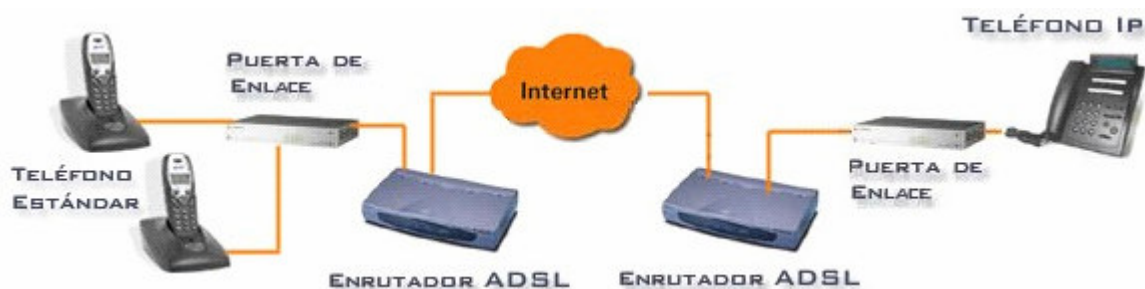


Figura 3.15 Llamadas desde teléfonos convencionales en una red IP

La figura 3.15 muestra el caso donde el usuario dispone de teléfonos estándar, se puede establecer llamadas telefónicas conectándolos a una Puerta de Enlace IP.

En los casos en los que el interlocutor no disponga de un equipo, teléfono o Puerta de Enlace IP, solo se pagará el tramo del operador de Telefonía IP, con unas tarifas muy ventajosas.

CASO PRÁCTICO VI - EL CLIENTE DISPONE DE UN CONMUTADOR TELEFÓNICO.



Figura 3.16 Llamadas desde un Conmutador Telefónico en una red IP

La figura 3.16 muestra el caso donde el cliente dispone de un Conmutador Telefónico, se podrá aprovechar la inversión integrándola en la solución general de telefonía IP.

Todos los días, las empresas realizan miles de llamadas. Aunque el costo de cada llamada suele ser bajo, el acumulado es importante. Con las posibilidades de las redes de hoy en día, existen varias alternativas atractivas a la telefonía convencional, lo que permite a las empresas reducir considerablemente los costos de sus comunicaciones de voz.

3.2 ELEMENTOS DE LA TELEFONÍA IP

En primer lugar se tiene al Proveedor de Servicios de Telefonía por Internet (PSTI, o ISTEP en inglés). Proporciona servicio a un usuario conectado a Internet que quiere mantener una comunicación con un teléfono convencional, es decir, llamadas PC a teléfono. Cuenta con puertas de enlace conectadas a la red telefónica en diversos puntos por una parte, y a su propia red IP por otra. Cuando un usuario de PC solicita llamar a un teléfono normal, su red IP se hace cargo de llevar la comunicación hasta la puerta de enlace que da servicio al teléfono de destino. Esto no significa que para que los usuarios de PC de un PSTI puedan llamar a muchos países, éste necesita tener una gran cantidad de puertas de enlace. Lo que sucede es que conforme se van extendiendo los PSTIs por todo el mundo, lo que se hace es establecer acuerdos económicos con otros PSTIs, para intercambiar llamadas IP.

Las redes de datos fueron diseñadas para aplicaciones de datos y no para proveer capacidades en tiempo real de servicios como video y voz. Esto no significa que la telefonía IP no pueda usarse sin una calidad de servicio aceptable, sino que cuando la red IP tiene gran cantidad de carga, el encolamiento en los enrutadores de la red no tiene una técnica natural para controlar el retraso del tráfico de voz debido a este encolamiento.

El retraso entre dos puntos proviene de una serie de fuentes, pero normalmente de la puerta de enlace de voz (o una PC cliente) y de los enrutadores.

La puerta de enlace de voz induce retrasos debido a la compresión y descompresión, así como el empaquetamiento. El algoritmo de compresión frecuentemente introduce un gran retardo por falta de disponibilidad de suficiente capacidad de procesamiento.

El retardo provocado por el enrutador depende de la capacidad del enrutador y número de enrutadores entre la puerta de enlace de voz origen y la puerta de enlace de voz destino.

Desde el punto de vista de usuarios debe haber un límite máximo de retardos para que la comunicación sea aceptable, de lo contrario el uso se reduciría considerablemente.

Algunas técnicas de reducción del retraso de tráfico en tiempo real sobre una larga red podrían ser MPLS (Multi Protocol Label Switching, Conmutación de Etiquetas en Múltiples Protocolos), el uso de servicios diferenciados y servicios asegurados.

En redes pequeñas es posible usar técnicas como RSVP (Resource ReserVation Protocol, Protocolo de Reservación Realimentada) ó un indicador de precedencia en la cabecera IP o bien monitorear y manejar el tráfico para prevenir una carga que pueda deteriorar la calidad de la voz, direccionando el tráfico de voz a una parte de la red con menos retardos. Existen técnicas para controlar el tráfico de datos en beneficio del tráfico de voz, que permiten ordenar el flujo de los paquetes de información de los servidores, priorizando los protocolos que el cliente considere más importantes para su empresa, asignando el ancho de banda adecuado para cada proceso, optimizando así el uso de la red.

El codificador usado para la compresión de voz y la implementación de cada algoritmo es muy importante en la calidad de la voz. Esta área esta en constante mejoramiento con muchas

variantes entre diferentes vendedores. También dependen de las plataformas de hardware utilizadas.

Uno de los aspectos más importantes en el procesamiento de la voz es la compresión en tiempo real de una señal de voz a formato PCM (Modulación Por Codificación de Pulsos). Se usan los codecs G.711, G.723.1 y el G.729. El tipo de codificador usado y la capacidad de la unidad de proceso para manejar el código con una calidad aceptable afectan la calidad de la voz.

DESVENTAJAS DE LAS REDES DE CONMUTACIÓN DE PAQUETES PARA LLAMADAS TELEFÓNICAS

Transportan la información dividida en paquetes, por lo que una conexión suele consistir en la transmisión de más de un paquete. Estos paquetes pueden perderse, y además no hay una garantía sobre el tiempo que tardarán en llegar de un extremo al otro de la comunicación.

En una conversación de voz, que se pierde de vez en cuando, hay paquetes perdidos, y sufre retrasos importantes en su cadencia. Un ejemplo de esto se da en las conversaciones de Chat.

Estos problemas de calidad de servicio telefónico a través de redes de conmutación de paquetes van disminuyendo con la evolución de las tecnologías involucradas, lo cual conlleva a la integración de las redes de comunicaciones de voz y datos.

PUERTA DE ENLACE

La puerta de enlace es un puente entre la red pública y la red IP. Cuando un teléfono convencional trata de hacer una llamada IP, la puerta de enlace convierte la señal analógica en paquetes IP, y viceversa. Por una parte se conecta a una central telefónica, y por la otra a una red IP. También se encarga del procesamiento necesario para establecer las llamadas y la señalización entre la red pública y el gatekeeper.

Actualmente existen diferentes tipos de puertas de enlace, como:

- Puertas de enlace colocadas en servidores PC, que utilizan tarjetas especiales de procesamiento digital de señales, diseñadas para telefonía IP.
- Puerta de enlace en PC basando el procesamiento de la voz en el CPU.
- Equipos telefónicos autónomos.

Cada tipo de puerta de enlace tiene diferentes capacidades respecto al procesamiento y a la escalabilidad. Algunos de los requerimientos en las puertas de enlace de voz de los proveedores de servicios son:

- Gran densidad de puertos por chasis (número de llamadas simultáneas).
- Alto procesamiento para compresión de voz y empaquetamiento.
- Redundancia en fuentes AC y DC.
- Eliminación de puntos de falla.
- Cancelación de eco.
- Supresión de silencio.
- Bajo tiempo de recuperación de datos.
- Temporización precisa.

GATEKEEPER (CONTROLADOR DE SERVICIOS)

El gatekeeper es la entidad lógica encargada de realizar el manejo de tráfico, direccionar llamadas desde su puerta de enlace de voz origen hasta el destino, control de ancho de banda, encaminamiento IP, control de acceso como autenticación de usuarios y control de los servicios prestados a cada uno. Un control de distribución de tráfico es necesario para evitar efectos de cuellos de botella e interoperabilidad entre diferentes redes, lo que requiere señalización de puertas de enlace. Es el cerebro de la red de telefonía IP.

No todos los sistemas utilizados por los PSTIs son compatibles (Puerta de Enlace, Gatekeeper) entre sí. Este ha sido uno de los motivos que ha impedido que la telefonía IP se extienda con mayor rapidez. Esto se corrige basando los sistemas en el protocolo H.323.

RECOMENDACIÓN H.323

La Recomendación H.323, especificada por la ITU (Unión Internacional de Telecomunicaciones), tiene como función principal transportar servicios multimedia, tales como voz, datos y video a través de redes de datos en tiempo real, es decir en el momento en que se generan y con el menor retraso posible. El uso de este protocolo permite tener una aplicación que no tenga limitaciones en cuanto a la utilización de métodos o interfaces que no sean compatibles en un futuro con otro tipo de tecnologías, y proporciona la escalabilidad a los productos sin necesidad de hacer cambios sustanciales en el protocolo de la red IP.

El protocolo H.323 es una recomendación de comunicación multimedia de la ITU para redes de conmutación de paquetes que no proveen una calidad de servicio garantizada tales como las Intranets y el Internet. El protocolo H.323 tiene una gran flexibilidad y sirve para transporte multimedia, permite asignar el ancho de banda del canal según las necesidades de la comunicación, además puede establecer conexiones punto a punto o punto multipunto; dando la posibilidad de incluso prestar los servicios digitales en la misma red IP, esto para aplicaciones futuras que están fuera del alcance de este documento.

Por ser una norma internacional, se tiene la certeza de que en cualquier parte del mundo existe compatibilidad con sistemas que utilicen dicho protocolo, dando posibilidad así a tener aceptación global del producto.

La versión inicial de H.323 fue diseñada para direccionar voz IP dentro de la empresa. La versión 2 de los protocolos H.323 se enfoca más en la telefonía IP en las Redes de Cobertura Amplia (WAN). Incluye un establecimiento de llamada más rápido y una nueva recomendación adicional (H.450):

H.450.1 - Protocolo genérico funcional para el soporte de servicios suplementarios en H.323

H.450.2 - Transferencia de llamada de servicio suplementario para H.323

H.450.3 – Desvío de llamada de servicio suplementario para H.323

La versión 3 de los protocolos H.323 se enfoca a otros aspectos. Incluye establecimiento de llamada más eficiente mediante la reducción de intercambio de mensaje, y tiene más servicios suplementarios:

H.450.4 - Retención de llamada

H.450.5 – Estacionamiento y seguimiento de llamada

H.450.6 – Llamada en espera

H.450.7 – Mensaje en espera

H.450.8 – Servicios de identificación

H.450.9 – Terminación de llamada ocupada

Si sólo se piensa transportar voz se pueden utilizar protocolos más simples como SIP (Session Initiation Protocol, Protocolo de Iniciación de la Sesión), aunque con ellos se corra el riesgo de que al intentar escalar el sistema a uno que realice transmisión de datos y video, sea necesario cambiar la infraestructura e incluso el protocolo para que esto se pueda llevar a cabo.

Los proveedores de telefonía IP (carriers) deben entonces proveer soluciones con ciertas características como:

- Alta escalabilidad (en desempeño, número de puertos y tamaño de las redes).
- Manejo de red (manejo de puntos sencillos en los nodos de la red, monitoreo y estadísticas).
- Señalización de la red y control de llamadas (redireccionamiento, anuncios, servicios suplementarios de señalización) Alta fiabilidad y disponibilidad.
- Capacidad de cuentas y facturación en tiempo real.
- Interoperabilidad entre vendedores.
- Interoperabilidad con otros portadores.
- Alta calidad de voz.
- Seguridad (autenticación de usuarios y datos, privacidad, integridad y confidencialidad, control de acceso, encriptación).

PRODUCTOS DE LA TELEFONÍA IP

Controlador de Señalización, es un dispositivo para que puedan coexistir los teléfonos IP y los teléfonos analógicos o tradicionales en el mismo sistema Administrador de Llamadas (Fig. 3.17).

Administrador de llamadas, es un software que provee procesamiento de llamadas, control de llamadas y control de funcionalidades de teléfonos, puertas de enlace y otros dispositivos.

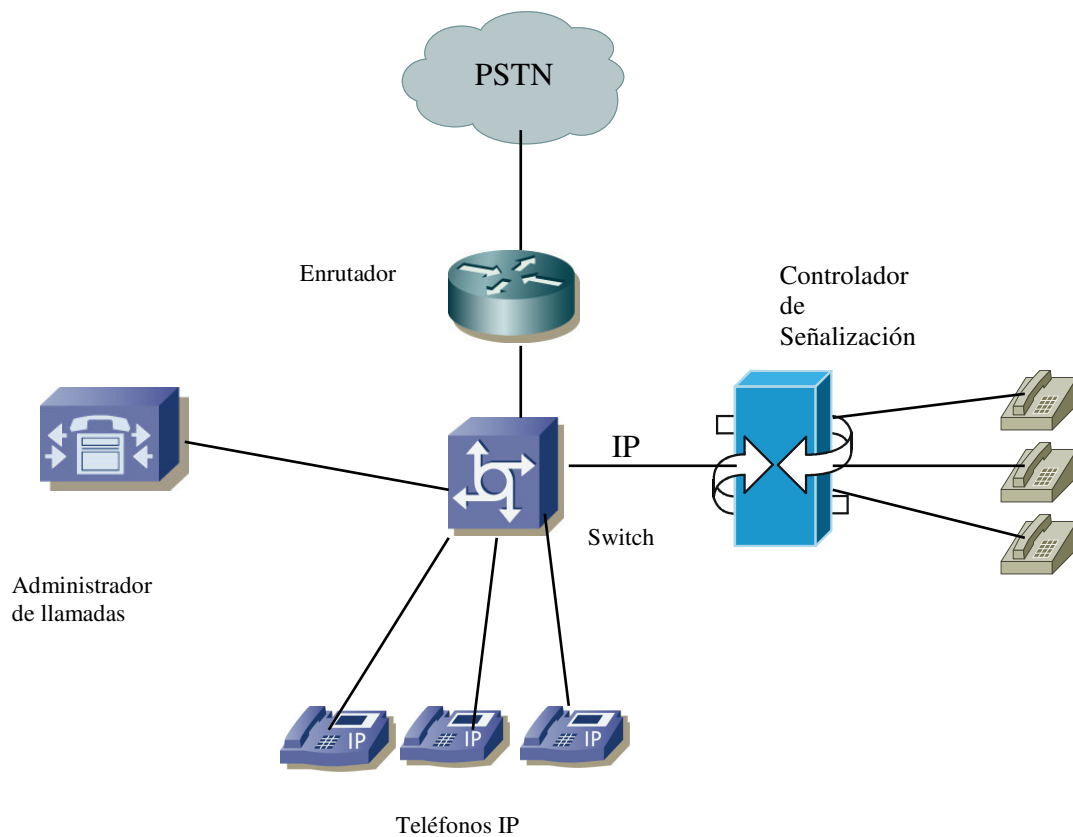


Fig. 3.17 Conexión entre teléfonos IP y teléfonos analógicos.

3.3 VOZ SOBRE IP

El Protocolo de Internet para telefonía es una de las tecnologías con mayor potencial en el mundo de las telecomunicaciones. Significa un crecimiento rápido de la industria que pretende transformar las comunicaciones. La razón de este creciente interés está probado por las muchas ventajas que trae la tecnología de paquetes de telefonía IP:

- La mayoría de los equipos de telefonía IP emplean protocolos propietarios, muchos proveedores están comenzando a soportar las recomendaciones H.323 de la ITU.
- El costo de la calidad-comercialización puede ser interesante para usuarios con necesidades urgentes de acceso simultáneo a conexiones remotas de voz y datos.
- El acoplamiento de VoIP con la Red Inteligente Avanzada, AIN (Advanced Intelligent Network), ofrece una innovación significativa en la red pública.
- Sin embargo, existen muchas limitaciones como la visión arquitectónica de redes de telefonía IP totalmente integradas dentro de las compañías de negocios que no están aún maduras

Otros problemas son la interoperabilidad de señalización tipo SS7⁴ o la recomendación H.323 o SIP en la red IP.

La calidad de servicio (QoS) especifica una gran escala de servicios telefónicos. La red pública de Internet tiene una calidad de servicio impredecible lo que resulta en un impacto negativo en la calidad percibida. Retardos comunes de transmisión multisalto puede ser tan grande como de 500ms o más.

Los dispositivos terminales PC tienen una limitación de retraso debido a la continua ineficiencia de Windows 9x y NT.

Para ofrecer servicio de VoIP se emplean tres diferentes tecnologías:

⁴ SS7 Es un sistema de señalización por canal común No.7 Sustituye a SS5, SS6 y R2 todos ellos son estándares definidos por la ITU (Unión Internacional de Telecomunicaciones).

Basada en software, esta utiliza el software apropiado para comprimir señales de audio en un formato digital.

La señal es transmitida desde una PC a su destino a través de Internet, este tipo de tecnología es la que se utiliza mayormente en la actualidad por las compañías de VoIP que se anuncian por Internet, e incluso el “net meeting” de Windows trabaja de esta forma.

La tarjeta de PC, también utiliza software, pero incluye una tarjeta de hardware que se conecta a la PC para procesar la señal y quitar el eco. Esta tecnología relativamente nueva se puede ver en los módems o tarjetas de red que soportan VoIP, y que incluyen un conector RJ11 para este servicio, es decir podemos conectar un teléfono para utilizar VoIP.

La interfase no requiere de una PC, se conecta el aparato telefónico convencional a una puerta de enlace que convierte la voz en tramas de IP, el cual se conecta directamente a la red de datos. Dicha puerta de enlace es nuestra interfase para hacer llamadas o mandar faxes.

3.4 DIFERENCIAS ENTRE VOZ SOBRE IP Y TELEFONÍA IP

Aunque los términos voz sobre IP (protocolo de Internet) y la telefonía IP son diferentes, ambos se refieren al uso de Internet para transmitir mensajes de voz.

Ambos conceptos son completamente distintos. Transmitir voz sobre IP no es nada nuevo. Se practica desde hace muchos años y cualquiera puede proporcionarla; lo nuevo es la telefonía IP.

La voz sobre IP (VoIP) es la creación de paquetes de voz y su transmisión a través de la red. Estos paquetes compiten con otros—etiquetados de la misma forma— para tener preferencia en la supercarretera de la información.

Por su parte, la telefonía sobre el protocolo consiste en tener centrales IP que se comuniquen entre si y entreguen información de alta calidad a los usuarios. La telefonía IP consiste en tener teléfonos con direcciones IP que permiten efectuar aplicaciones de datos; no solo de voz. A través de un teléfono IP se puede navegar en Internet e incorporar otras aplicaciones que se

tienen en la red de datos. Por ejemplo, se puede tener acceso al directorio empresarial mediante un teléfono IP.

Otras aplicaciones incluyen el centro de contacto a clientes basados en IP y la mensajería unificada. La diferencia, entonces, radica en la calidad y los servicios ofrecidos.

CALIDAD DE LA VOZ

Es el factor de peso por lo cual la voz sobre IP no es vista como un medio principal de comunicación y solamente se utiliza como una alternativa para reducir el monto de las facturas de larga distancia, es decir, un sistema de ahorro de costos, pero no un mecanismo que desplace por completo al servicio telefónico tradicional, al menos por el momento.

El primer paso para que la voz pase a través de Internet es su digitalización. Los unos y los ceros se colocan en paquetes, los cuales se van integrando de manera aleatoria. Estos paquetes pueden incluir frases completas o pedazos de palabras. Al entrar a la Red, los paquetes pueden llegar a su destino rápidamente, atorarse en cualquier cruce y llegar tarde, o simplemente desviarse a otro camino que los conducirá a ninguna parte.

Esto puede provocar retardos, pérdida de información o baja calidad de la voz que llega al receptor. El problema se agudiza cuando el emisor y el destinatario transmiten simultáneamente y sus respectivos paquetes terminan en una maraña que representa la transmisión de millones de bits por segundo.

El mismo sistema de distribución de paquetes puede provocar el efecto de voz metalizada y eco, que no es otra cosa que retardo en la entrega. Para que la VoIP ofrezca la calidad deseada, los retardos no deben ser mayores a 200 milisegundos.

Encontrar tono para solicitar comunicación de voz en Internet también puede representar un serio problema para los usuarios quienes deben esperar sólo cinco segundos para lograr su acceso a la red mundial o hacer varios intentos sin éxito.

La voz es más sensible al retraso que los datos, por lo que si una red no tiene el ancho de banda adecuado y la calidad de servicio (QoS) que permita distinguir los paquetes de voz y darles un tratamiento preferencial, se tendrán este tipo de problemas.

Para solucionar los problemas de calidad y transmisión de VoIP se encuentra la telefonía IP, gracias a la prioridad que esta da a los paquetes de voz. Para algunos no habrá solución en tanto no se concrete la evolución de las redes mediante IPv6, protocolo que proporcionara nuevos códigos de encriptamiento de voz los cuales no requerirán de un traductor especializado.

Ante la falta de una solución para mejorar la voz sobre IP, se ha creado el sistema MPLS (Multi-Protocol Label Switching, Conmutación de Etiquetas en Múltiples Protocolos), el cual se parece a ATM (Asynchronous Transfer Mode, Modo de Transferencia Asíncrona), tecnología que tienen los grandes operadores telefónicos.

ATM permite la conmutación y transmisión de paquetes de tamaño fijo, el control de los retardos y el ofrecimiento de un gran ancho de banda. Por su parte, MPLS realiza las mismas funciones, pero con paquetes de información más pequeños.

De esta forma, lo que realmente se ofrece al mercado es un ATM ligero, que no es muy bien visto por los grandes operadores. No representa una solución real para la transmisión de voz sobre IP debido a sus limitaciones en capacidad y a la falta de una adecuada clasificación de los paquetes de voz.

Sin embargo, a pesar de los problemas, los operadores telefónicos están comenzando a prepararse para tener un vehículo que permita transportar VoIP.

Los grandes operadores telefónicos, que tienen años en la industria y buscan ofrecer servicios de calidad a largo plazo, omiten el desarrollo de voz sobre IP, salvo a petición expresa de sus clientes.

Por el contrario, las compañías emergentes que se propagan sobre todo Estados Unidos y Europa pretenden una recuperación inmediata de costos. Por ello hacen inversiones poco robustas y ofrecen servicios de voz sobre IP, para llamadas entre México y Europa.

Inicialmente, este tipo de compañías ofrecían sus servicios sólo a través de una página en Internet, y para ello era necesario descargar un programa.

Por su parte, las empresas que aprovechan sus enlaces privados de datos para la transmisión de VoIP ven en esta tecnología un sistema de ahorro de costos, pero no un mecanismo que desplace por completo el servicio telefónico tradicional, al menos por el momento

Aunque en sus inicios IP permitía retrasos en la entrega de paquetes sin afectar el sistema, ya que sólo se utilizaba para la consulta de información, hoy los usuarios no pueden tolerar retrasos ni distorsiones en la transmisión de voz.

La telefonía IP no sólo proporciona una alta calidad de transmisión, también ofrece servicios de valor agregado, como buzón de voz, identificador de llamadas o la administración de un directorio. Por estas razones, la telefonía IP, aventaja a la simple transmisión de voz sobre la red mundial.

FALTA DE REGULACIÓN

Actualmente, 95% de las transmisiones de voz sobre IP corren en redes privadas. Pero al masificarse el uso de esta tecnología se utilizará con mayor frecuencia las redes públicas. Las autoridades, entonces, tendrán que supervisar la calidad del servicio que los operadores proporcionan a los usuarios. Esto será un problema por las complejidades y carencias de la regulación en torno a la voz sobre IP.

Es necesario solucionar los problemas de interconexión y costos del servicio, ya que aún no se define si es válido aplicar un esquema de cobro por tiempo —como sucede actualmente— o utilizar un sistema basado en el número de conexiones o en el tamaño de los paquetes que se transmiten.

Es necesario encontrar una plataforma básica para el despliegue de redes que permitan desarrollar la telefonía sobre IP. Esta tecnología es una opción real para lograr una mayor penetración del servicio en áreas rurales y representa un beneficio directo para los usuarios al reducir sensiblemente el costo de la larga distancia.

Según señala la ITU, Internet y las redes basadas en IP se utilizarán cada vez más en sustitución de la red telefónica pública conmutada. Aunque en muchos países se prohíbe por completo la telefonía IP, este tipo de comunicación se puede efectuar prácticamente .hacia cualquier teléfono del mundo.

Mientras los usuarios se afanan en distinguir entre la telefonía IP y la voz sobre IP, las autoridades, los desarrolladores de la tecnología y los operadores coinciden en que IP es el futuro. Todos migrarán hacia este estándar.

DIRECCIÓN ESTRATÉGICA DE TELEFONÍA IP

Transporte de voz (1997-1998)

- Datos, voz y video sobre la misma red.
- Voz paquetizada.
- Puertas de Enlace de voz en TDM⁵ a voz paquetizada.
- Aplicaciones de larga distancia entre sitios utilizando VoIP.

Servicios de voz en IP (1998-2001)

- Procesamiento de llamadas sobre IP.
- QoS⁶ e infraestructura de alta disponibilidad.
- Mensajería de voz unificada habilitadas en IP.
- Centros de contacto Multimedia IP (e-mail, web, voz).

⁵ TDM, Time Division Multiplexing, Multiplexaje por división en el tiempo.

⁶ QoS, Quality of Services, Calidad del Servicio.

Conferencias Multimedia (2001-2003)

- Conferencias de Audio y Video.
- Colaboración en datos.
- Reconocimiento de voz para marcación, conferencia y recuperación de mensajes.
- Aplicaciones Empresariales ligadas a eventos de voz.

Comunicaciones Móviles Persistentes (2003- Actualidad)

- Soporte a SIP⁷ Extremo a Extremo.
- Video Telefonía.
- Portafolio de dispositivos más completo. Teléfonos IP económicos e inalámbricos.
- Dispositivos Móviles y PDAs.
- Movilidad segura para datos, voz y video en cualquier dispositivo en cualquier parte de la red IP.

⁷ SIP, Session Initiation Protocol, Protocolo de Inicio de Sesión.

CAPÍTULO IV. APLICACIÓN DE LA TELEFONÍA IP

4.1 APLICACIÓN DE LA TELEFONÍA IP

La aplicación de la Telefonía IP implica dos aspectos como pueden ser una nueva implementación de la tecnología y /o la utilización de una infraestructura de red existente. Ambos aspectos comprenden su utilización en redes de área amplia WAN con tecnología Ethernet por ser la más común utilizada en diversas empresas.

Si se parte del punto donde se desea comunicar con los sitios remotos entre sí o hacia la matriz de una mediana empresa, se están involucrando nuevas conexiones mediante el uso de sistemas basados en IP o bien, si se tiene el reto de unificar varios sistemas telefónicos con la tecnología de punta, se puede arriesgar una solución completa basada en IP.

Cabe mencionar que las empresas dedicadas a proveer de las soluciones basadas en IP han sufrido ellas mismas su propia migración a este estándar. Por lo mismo, cuentan con toda la experiencia y están capacitadas para resolver problemas técnicos que pudieran presentarse, así como ir explotando todo lo que ofrece esta tecnología.

Cisco Systems, Avaya, 3Com, Nortel Networks, por mencionar algunas empresas quienes además de manufacturar el equipo de comunicaciones proveen de soluciones robustas adaptadas a las necesidades de sus clientes en específico. Estas empresas trabajan en conjunto con otros proveedores de servicios de comunicaciones como pueden ser: Telmex, A T & T, Avaya, Red Uno, Intersys; para ofrecer diversas soluciones para interconexión de sitios.

Se presenta un listado de las empresas que han migrado su sistema telefónico y de datos con Telefonía IP de tres de las principales firmas líderes en el mercado: Cisco Systems, Avaya y 3Com. Más adelante se expondrá tres casos en específico, para desglosar los puntos

implicados y los beneficios obtenidos por la implementación de la Telefonía IP como estándar para manejar la voz y los datos en un solo sistema.

La transición a la Telefonía IP en Cisco Systems

Al ser una empresa líder en el ramo de la telecomunicaciones, Cisco Systems fue de las primeras empresas en instalar redes IP. Sus oficinas centrales se encuentran en San José, California, cuenta con 80 edificios y más de 20,000 empleados conectados mediante Telefonía IP, su migración comenzó a finales de 1998 con una instalación piloto a 200 empleados voluntarios. La fase final de la migración sucedió en el año 2000. Los productos para las redes IP de Cisco son: Cisco AVVID (Architecture for Voice, Video and Integrated Data, Arquitectura para Voz, Video y Datos Integrados), el switch de capa 3 Catalyst 6500 y el CallManager.

Listado de algunas empresas que migraron a las redes IP a través de un diseño e implementación de Cisco Systems:

- ***BANOBRAS, México***. Internet y la Banca, unión perfecta para beneficio del usuario.
- ***Calimax, México***. La cadena de tiendas de autoservicio, instala equipos de voz y datos para mejorar sus operaciones y ahorrar costos.
- ***Gobierno del Estado de Jalisco***. Las 15 dependencias y los mas de 6000 usuarios de cómputo y telefonía, mejoran su comunicación logrando grandes beneficios para los ciudadanos.
- ***Grupo Cementos de Chihuahua***. La tecnología mejora la integración de los servicios en materia de voz sobre IP y redes inalámbricas que permitan una gestión eficiente.
- ***ING Chile***. Es parte del grupo holandés ING, uno de los conglomerados financieros y de seguros más importantes del mundo, con presencia en 60 países, 115 mil empleados y 60 millones de clientes. En Chile la empresa ha tenido un importante desarrollo en los últimos años y, para comunicarse mejor, decidió incorporar la Telefonía IP.
- ***Instituto Electoral del Estado de Guanajuato***. Es un organismo descentralizado con autonomía propia que opera con recursos financieros del poder ejecutivo del Estado de

Guanajuato. La tecnología mejora las comunicaciones entre el edificio central y los 68 Consejos Electorales para llevar a cabo periódicamente los comicios de la entidad.

- ***Intercom / Radio Sistemas Mexicanos***. Reducción de costos y mejor aprovechamiento del ancho de banda, son algunos de los beneficios que brindan los sistemas de voz sobre IP.
- ***Secretaría de Finanzas del Estado de Sonora***. Cuenta con uno de los programas más grandes en materia informática con importantes ahorros y beneficio de su comunidad.
- ***Secretaría de Educación y Cultura de Veracruz***. El sistema educativo de Veracruz se ha convertido en uno de los sectores de vanguardia de México, gracias a la tecnología IP.
- ***Tequila Herradura***. El consorcio tequilero incorpora la Telefonía IP obteniendo un rápido retorno de la inversión.

Listado de algunas empresas que migraron a las redes IP a través de diseño e implementación de Avaya:

- ***AGL Resources, Atlanta, Georgia***. Los sistemas de voz sobre IP han provisto una red de comunicaciones que ofrece colaboración y decisiones rápidas.
- ***Amanda, Co., Japón***. La solución de Telefonía IP en una empresa manufacturera de procesos con maquinaria de metal provee un servicio rápido y eficiente.
- ***BMW Group, Canada***. La plataforma IP satisface las necesidades y requerimientos de sus negocios.

La transición a la Telefonía IP para 3Com

La compañía 3Com inició la Telefonía IP para el mercado pequeño y medio de las empresas con su solución NBX en 1998. Hoy en día está alternando el panorama competitivo de la Telefonía IP para las empresas con la solución innovadora “3 Com Convergence Applications

Suite” una solución que combina la tecnología usada por 17 de los 20 más grandes proveedores de telecomunicaciones abarcando ambos módulos (NBX IP y VCX IP).¹

Listado de algunas empresas que migraron a las redes IP a través de diseño e implementación de 3Com:

- ***Arnaiz Consultores, España.*** Implanta la solución de VoIP de 3Com. Con el objetivo de convertirse en un claro referente y en una herramienta de consulta para los profesionales de la consultoría, la PyME española Arnaiz Consultores ha encontrado en las nuevas tecnologías el canal idóneo para la difusión pública de su actividad de negocio.
- ***Call ON, Alemania.*** Proveedora de servicios de call center externos. Los agentes atienden cada día miles de llamadas mediante una red de voz y datos convergente.
- ***Inycom, España.*** La compañía de Instrumentación y Componentes tiene equipos de alta tecnología en redes de área local (LAN), VoIP y comunicaciones en general de 3Com.
- ***Sociedad de Fomento Industrial de Extremadura, España.*** Con el objetivo de renovar sus instalaciones y a la vez abaratar sus comunicaciones ha convertido su sede de arquitectura histórica, en un edificio inteligente que incluye una red de fibra óptica, Telefonía IP, Internet y sistemas de iluminación inteligente, seguridad contra incendios e intrusos, entre otros.
- ***3Com Latin America.*** Provee ventas y soporte a toda América Central y América del Sur desde sus oficinas en toda la región. Usaba un sistema de telefonía análoga de Nortel y Siemens, carente de las funciones necesarias que hacen de una empresa competitiva. Se muda a una solución completa de telefonía.

Las soluciones mediante Telefonía IP son adaptables a la industria incluyendo la educación, el gobierno, finanzas y servicios de salud.

¹ NBX y VCX son sistemas de solución telefónica creados por 3Com

4.2 Caso de Estudio por Cisco Systems

BANOBRAS, México

Situación: Necesidad de modernizar su infraestructura para estar a la vanguardia en la prestación de sus servicios, así mismo, cumplir eficientemente con sus metas.

Solución: Incorporar a la red dispositivos escalables, los cuales permitieran la integración de servicios de voz, datos e imágenes, con esquemas de seguridad para proteger la información y los recursos tecnológicos.

Beneficios:

- Convergencia de la red de datos y voz.
- Uso de aplicaciones de negocio habilitadas para IP.
- Mayor productividad de los empleados.
- Personalización de la experiencia del cliente.
- Reducción de los costos totales.

Historia del Banco

El Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos (BANOBRAS) fue fundado en 1933 con el nombre de Banco Nacional Hipotecario Urbano y de Obras Públicas, S. A. En su carácter de banca de desarrollo, la responsabilidad de este organismo no se limita al otorgamiento de créditos, sino que proporciona asistencia técnica, propicia la organización de empresas paramunicipales, asesora y evalúa proyectos de interés social, convirtiéndose así en sólido apoyo al desarrollo regional.

La ley orgánica vigente, publicada el 29 de enero de 1986, fortaleció a BANOBRAS como institución de banca de desarrollo y consolidó su tarea de promover y financiar las actividades prioritarias que realicen los gobiernos Federal, del Distrito Federal, estatales y municipales, así como los sectores social y privado, concesionarios en la prestación de servicios en los ámbitos

del desarrollo urbano, infraestructura y servicios públicos, vivienda, comunicaciones y transportes y de las actividades del ramo de la construcción.

La importancia de la comunicación como un modelo global

En respuesta a las crecientes necesidades de los usuarios de las instituciones financieras, BANOBRAS tenía que modernizar su infraestructura para estar a la vanguardia en la prestación de sus servicios, así como para cumplir sus metas. Por esta razón resultaba necesario fortalecer el equipo de informática y de telecomunicaciones existente, siendo Internet un medio prioritario de negocio.

Las características que debía tener la nueva red son proporcionar una reducción de los gastos de operación y administración para contrarrestar los altos costos de mantenimiento y operación que genera dos redes independientes, una de voz y otra de datos. La implantación de la nueva red debía ser transparente en las operaciones del banco y todo el proyecto debía ser congruente con la modernización tecnológica de la administración pública según lo planeado en los modelos e-México, en el área e-Gobierno.

Construyendo la red con el futuro en mente

Dadas las necesidades específicas del proyecto, los especialistas de Cisco, en conjunto con dos de sus socios certificados, Intersys y Red Uno, decidieron proveerlos de una solución que consistiera en incorporar a la red actual dispositivos escalables, para la integración de servicios de voz, datos e imágenes, con esquemas de seguridad.

Tomando en cuenta el nivel de tráfico esperado y que la velocidad era un elemento importante para lograr un mejor servicio y comunicación con las delegaciones, se instaló en cada una de ellas equipo que contara con la capacidad para manejo de voz y datos. Al converger datos, voz y video en una red IP única, BANOBRAS está en posibilidad de tomar ventaja de las aplicaciones de negocios habilitadas para IP, las cuales mejoran la productividad de los empleados, personalizan la experiencia del cliente, ofrecen flexibilidad a los clientes y reducen los costos totales. De esta forma, los servicios en línea adquieren una nueva dimensión y se acentúa la importancia que tiene Internet en los negocios actuales.

Durante el desarrollo del proyecto, estuvieron involucrados todos los integrantes de los departamentos de Administración de Redes y de Telecomunicaciones de BANOBRAS y se planteó para ser cubierto en un lapso de 3 meses en las 31 Delegaciones Estatales y las Oficinas Centrales. Además se contó con el apoyo de los especialistas Intersys y Red Uno, quienes asesoraban al equipo de BANOBRAS en lo que corresponde a las soluciones adquiridas.

Tecnología, procesos y servicio de vanguardia

Actualmente, contando ya con una red preparada para hacer frente a los retos de la economía global, BANOBRAS se encuentra en capacidad de continuar con sus operaciones normales y ofrecer nuevos servicios en línea, de soportar las transferencias de grandes volúmenes de información, así como de formar parte de la nueva era de Internet, pudiendo agregar nuevas aplicaciones en sus procesos.

De esta forma la institución se encuentra preparada para integrarse a los nuevos esquemas de comunicación integral, convirtiéndose en un negocio global interconectado, lo que le permite estar lista para ofrecer nuevas formas de servicio a todas aquellas empresas y dependencias de gobierno que requieran del apoyo para el desarrollo de proyectos grandes y pequeños orientados a la mejora de los servicios públicos.

Así, BANOBRAS se convierte en una entidad gubernamental a la vanguardia con la incorporación tecnológica de punta para ofrecer servicios de valor agregado a una mayor población de usuarios y clientes potenciales, con un compromiso para incentivar el progreso del país, de frente hacia el futuro.

4.3 Caso de Estudio por Avaya

MetLife de México

Situación: Cuando MetLife Génesis se fusionó con aseguradora Hidalgo, se presentó el reto tecnológico de integrar las necesidades de comunicación de ambas compañías en una misma locación. Las soluciones de voz de PBX, de cada compañía eran totalmente distintas, además

de que el proceso de integración debería de realizarse sin afectar la operación de los más de 1,000 usuarios que dependen de una comunicación eficiente para realizar el trabajo.

Además de la integración, se presentaban condiciones adicionales, pues en ese momento MteLife Génesis tenía que tomar una decisión para instalar una solución de tecnología de redes convergentes con voz sobre IP, que por otra parte le dieran el servicio de calidad que requiere, a la vez que disminuyera los costos, tanto de infraestructura como de mantenimiento y operación.

Solución: MetLife México adquirió uno de los PBX más grandes de la nueva generación de Avaya, Media Servers 8700, con Avaya MultiVantage Software. Con éste, soluciona las necesidades de conexión de más de 1,000 usuarios de voz y datos, el Call Center y la capacidad de grabar llamadas para monitorear la atención al cliente.

La red que ya se tenía debía soportar sin ningún problema la nueva tecnología. Se cuenta con un servicio de comunicaciones integrales para extenderlo a todas sus oficinas. Con enlaces sencillos de Internet, se puede comunicar el conmutador de voz directamente entre todas las oficinas, ahorrando inmediatamente en telefonía de larga distancia, puesto que las oficinas remotas se ven como si estuvieran dentro de la empresa con acceso a un directorio integrado.

Entre los planes futuros, se piensa extender todos los servicios de voz y datos a través de una Red Privada Virtual (VPN), usando un conmutador central, eliminando los conmutadores en cada una de las locaciones con el fin de ahorrar infraestructura haciendo muy eficiente la comunicación.

Beneficios: MetLife México, resolvió dos grandes problemas con una solución de Avaya, que le permite generar ahorros, aumentar su productividad y proveer una mejor atención a sus clientes. No es necesario seguir instalando tecnologías dobles para voz y datos. Con la tecnología IP donde hay un servicio de datos hay uno de voz.

Después de la compra de la aseguradora paraestatal, MetLife México se convirtió en la aseguradora más grande e importante del rubro de seguros de vida en nuestro país, al atender a más de 5 millones de clientes.

El reto consistía en proveer un servicio único para las compañías recién fusionadas. En los estudios realizados se dieron cuenta que no era conveniente crecer alguno de los PBX, ni juntarlos, porque traería problemas en el futuro. Se optó por desplegar una infraestructura que pudiera soportar voz sobre IP para una red convergente.

Historia de la Aseguradora

Tiene presencia en México desde hace 12 años. Comenzó actividades bajo el nombre de Seguros Génesis. En 2002 adquirió aseguradora Hidalgo, empresa paraestatal, encargada de asegurar la vida de los empleados de gobierno. Con la integración de ambas compañías, en 2003 nace MetLife México.

Seguros con la comunicación

MetLife México es la primera empresa del Grupo MetLife , fuera de Estados Unidos en contar con voz sobre IP. Disponer de la Telefonía IP era una necesidad para dar un servicio completo a los clientes. La fuerte inversión que se hizo en la red de datos, se esta usando con un fin adicional, llevar voz, lo cual se traduce inmediatamente en ahorros. Aunque la intención original no era ir a voz sobre IP, sino únicamente ampliar y organizar el conmutador, tampoco se buscaba un beneficio económico pero se estima que la inversión realizada se pagará en menos de 3 años.

4.4 Caso de Estudio por 3Com

UNAM, México

La tercer más grande Universidad en el mundo apoya a la Educación e Investigación mediante soluciones para voz y datos además de tecnologías inalámbricas de 3Com.

Organización

La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) es la universidad más grande de América latina y la tercera más grande del mundo. Fundada en 1910, la escuela educa a 300,000 estudiantes, de los cuales 150,000 se encuentran en la Ciudad de México. La UNAM

tiene una reputación internacional por sus estudios de alta calidad del estudiante y del graduado. Ofrece grados en una amplia gama de disciplinas desde ciencia políticas y económicas hasta física, astronomía y veterinaria. La universidad es una institución vital en México, educando a las generaciones de profesionales, de científicos, y de líderes.

Dentro de la UNAM los departamentos más prominentes son el Instituto de Ingeniería, creado en 1956. Hoy en día, el Instituto es el principal centro de Investigación de Ingeniería, llevando el 50 % de la investigación en México. Trabaja de cerca con los clientes públicos y privados tales como PEMEX, la compañía de petróleo nacional, el gobierno de la Ciudad de México, y la Comisión Federal de Electricidad.

Relación con la Industria

Como institución educativa principal en México, desempeña un papel dominante en el desarrollo económico y social del país, la UNAM debe continuar resolviendo los esquemas de la educación superior e investigación posibles. Con todo necesita ser rentable para maximizar su financiamiento. La UNAM debe apoyar los estudios académicos a través de sus escuelas ofreciendo una facultad con acceso a los mejores recursos de la educación disponibles. Para apoyar la investigación, la UNAM también debe autorizar a principiantes con las aplicaciones y herramientas necesarias para conducir investigaciones y cimentación del conocimiento. En resumen, para mantener el Instituto de Ingeniería como el primero del país que tiene las facilidades para la investigación y el desarrollo, debe proveer a sus estudiantes, facultad, e ingenieros de instalaciones y tecnologías avanzadas.

Desafíos de las Comunicaciones

La UNAM emplea la tecnología para apoyar la educación y para estimular sus laboratorios. La universidad tiene actualmente más de 35.000 computadoras en sus instalaciones. Su desafío de comunicación era conectar estas computadoras entre sí para que los estudiantes, la facultad, y los investigadores pueden comunicarse y recuperar aplicaciones de los servidores y diversas herramientas. Las redes también proporcionan el acceso a Internet, permitiendo a principiantes explorar una cantidad de recursos ampliando sus oportunidades educativas. La mayor presión de comunicación recae en el Instituto de Ingeniería. Mantener renovados los proyectos de

investigación y desarrollo, la universidad necesita entregar sofisticadas aplicaciones de ingeniería hacia los laboratorios y salas de clase. Por otra parte, para resolver crecientes demandas, la UNAM amplió el instituto de 12 edificaciones con una torre nueva de ingeniería. Terminada en el año 2002, la torre es la décima estructura en la historia con 10.000 metros cuadrados de área de trabajo. Proporciona espacio a 600 usuarios, además de los 800 que trabajan en otros sitios del instituto. Además del aprovisionamiento a la torre de Ingeniería con las redes de datos, la UNAM también necesitó proveer de servicios de voz. La universidad tiene 38,000 teléfonos en sus instalaciones que aseguran el intercambio de mensajes de los investigadores.

La arquitectura existente

La UNAM cuenta con soluciones de 3Com en su red Giga bit Ethernet en la Facultad de Ciencias Políticas y Veterinaria. Pretende desplegar una plataforma SuperStack NBX² para converger sus servicios de voz y datos. El Instituto de Ingeniería utiliza plataformas 3Com en sus edificios para entregar los servicios de datos a sus investigadores. Cerca del 75% de las redes de las instalaciones están basadas en soluciones 3Com. Sin embargo, se confía en 5 sistemas tradicionales PBX para entregar la telefonía. Estos sistemas se acoplan mediante enlaces E1³ los cuales entregan a cada centro académico las conexiones al sistema de telefonía pública.

Solución

Las soluciones necesitaron ser simples de manejar. No se desea invertir mucho dinero cada mes en mantener la infraestructura del instituto. Para reducir costos y simplificar la gestión, la UNAM buscó los sistemas basados en estándares, evitando el costo de administrar tecnologías propietarias. Las soluciones tuvieron que ser escalables, permitiendo que la universidad amplíe sus capacidades sin mejoras substanciales. Tuvieron que proveer conectividad a través

² El SuperStack NBX es un equipo de comunicaciones de 3Com

³ Un E1 es un enlace dedicado equivalente a 32 canales de voz de 64Kbs, es decir, 2048Kbps \approx 2Mbs de ancho de banda.

del edificio dondequiera y siempre que fueran requeridas. Por otra parte, para preparar mejor a sus estudiantes para el éxito en el lugar de trabajo, la escuela quiso poner los sistemas en ejecución que encontrarían en el sector privado después de la graduación. Además de redes de datos, la UNAM necesitó una solución de telefonía para su torre de la Ingeniería que entregaría servicios de voz con eficacia y calidad que los sistemas PBX. Entregando los servicios de voz y datos en la misma infraestructura, se eliminan los costos de mantener un sistema separado de cableado y se gana funcionalidad adicional. La UNAM comparó sistemas de vendedores de redes como Cisco, Banyan, y 3Com. Después de evaluaciones extensas, se decidió por las soluciones 3Com.

Por qué 3Com

La Telefonía IP fue un factor en la decisión de la UNAM por 3Com. La solución SuperStack NBX permite entregar servicios de voz a través de la torre de Ingeniería eficientemente. Se considera emigrar las instalaciones del Instituto a la plataforma de la telefonía IP con la solución de 3Com VCXTM⁴, que proporciona funciones y servicios de voz a una variedad de empresas.

Descripción de la infraestructura

Para la red de área local (LAN) de la torre de Ingeniería, la UNAM desplegará un switch modular 7700 de 3Com. Este sistema robusto entrega Giga bit Ethernet de alto rendimiento, de múltiples capas, en una plataforma integrada y se optimiza para apoyar tráfico convergente de voz y datos. El dispositivo de la base distribuye Giga bit Ethernet al switch SuperStack y a dos switches 4400⁵ de 48 puertos apilados, en cada uno de los diez pisos del edificio. Estos sistemas multicapas de alto rendimiento, priorizan el tráfico sensible al tiempo como la telefonía, y proveen enlaces resistentes para una mayor confiabilidad.

⁴ El VXCTM es un equipo de comunicaciones 3Com

⁵ Switch de la serie 4400 de 3Com

El switch SuperStack y los switches 4400 proporcionan conectividad Ethernet y Fast Ethernet a unos 600 sitios de trabajo, PC's y computadoras portátiles. Para proveer a los usuarios mayor flexibilidad, la UNAM también aprovisionó cada piso con dos sistemas inalámbricos Access Point⁶ 8000 de 11Mbps⁷. Con estas soluciones inalámbricas se tiene acceso a la red en las salas de junta, laboratorios, y virtualmente en cualquier otro lugar. Se cuenta con el servicio de correo de voz y mensajería unificada en 300 teléfonos a través de la torre. También se necesitó conectar la torre de Ingeniería a un laboratorio a unos kilómetros de distancia donde se realizan pruebas, simulaciones, y modelos mecánicos. Para esto se empleó una solución inalámbrica de 11Mbps con bases repetidoras (puentes) para dar alcance. La UNAM opera la red de la torre con el 3Com Network Supervisor⁸, que traza todos los enlaces de la red y los dispositivos IP, incluyendo los teléfonos NBX. Se puede supervisar niveles de tensión, fijar umbrales y alarmas, generar informes y configurar los dispositivos a partir de una PC.

La UNAM instalará otra plataforma de la red telefónica de SuperStack 3 NBX para distribuir servicios de voz a los otros 12 edificios. El sistema proporcionará la redundancia para los servicios de voz de la torre de Ingeniería. Para la seguridad de datos confidenciales, dentro de muchos departamentos se han instalado cortafuegos o firewalls 3Com OfficeConnect, así como las redes privadas virtuales (VPNs) para proteger la mensajería y los datos que viajan a través de Internet.

Para otra mejora, la UNAM está considerando desplegar la solución de Telefonía IP a través de sus instalaciones en la Ciudad de México, sustituyendo los conmutadores o PBXs. El sistema VCX de 3Com tiene capacidad de escalar a los diez millones de usuarios.

⁶ Punto de Acceso Inalámbrico, dispositivo de hardware o software que actúa como un Hub de comunicaciones para usuarios con dispositivos inalámbricos conectados a una red LAN.

⁷ Estándar inalámbrico 802.11b equivalente a 11Mbps.

⁸ 3Com Network Supervisor, herramienta para monitoreo de la red

Usos y ventajas dominantes

Con las soluciones 3Com, el Instituto de Ingeniería de la UNAM tiene una infraestructura avanzada de comunicaciones. Sus estudiantes, facultad, e investigadores ahora tienen el ancho de banda que necesitan para tener acceso rápidamente a las aplicaciones como el correo electrónico, presentaciones de PowerPoint, programas sofisticados para la investigación de ingeniería, simulaciones y modelos. Los usuarios pueden compartir rápidamente datos y recuperar la información en la red. Además de renovar los servicios de datos, la UNAM también mejoró enormemente la telefonía del instituto. Los sistemas, por ejemplo, permiten a la escuela controlar el uso incorrecto de llamadas. El software NBX pcXset™ de 3Com apoya a los usuarios móviles. La solución permite a los usuarios el uso del teléfono desde su computadora portátil o PC de escritorio. Ejecutivos de PEMEX, ahora tienen fácil acceso a la información relevante a través de sus computadoras portátiles y ayudantes digitales personales (PDAs) dondequiera dentro del edificio.

Conclusión

La UNAM resolvió su objetivo primario del aprovisionamiento de su torre de Ingeniería con la mejor tecnología de comunicaciones disponible. Del mismo modo, se están extendiendo estas soluciones a las instalaciones del instituto de Ingeniería. Las soluciones 3Com permitieron combinar la voz, los datos y el establecimiento de una red inalámbrica en una infraestructura de gran alcance. La implementación de una red no debe ser solamente de gran alcance y flexible, sino también muy rentable. Las soluciones 3Com mejoran la educación y la productividad.

CONCLUSIONES

SOLUCIONES MEDIANTE TELEFONÍA IP

Dependiendo de cuales sean las necesidades del cliente, existen diversas soluciones de interconexión con dispositivos de aplicaciones IP.

La convergencia está sucediendo. Para mantenerse competitivos, los negocios necesitan adquirir los beneficios y posibilidades que provee un servicio completo basado en infraestructura IP el cual puede habilitar la convergencia de voz y datos en una misma plataforma de encaminamiento de datos.

Se puede implementar comunicaciones IP en los siguientes escenarios típicos:

Oficina tradicional, en la cual se tienen conmutadores telefónicos tradicionales sobre una red WAN interconectada a otras sucursales A, B y C. Para ejemplificar una sección de la red, se muestra la figura C.1. Se implementa Telefonía IP mediante el Controlador de Señalización para aprovechar los conmutadores y teléfonos analógicos existentes.

Oficina Semiautomática, requiere de un sistema de administración local, incluyendo control de llamadas, aprovisionamiento de teléfonos de escritorio, acceso a la red telefónica pública, correo de voz y servicios de atención automática, es decir, conferencia de llamadas y recuperación de mensajes. En este caso se implementa Telefonía IP como lo muestra la figura C.2.

Sucursal Remota, se refiere a cualquier oficina de una empresa determinada dentro de una red WAN donde se implementa una solución basada en redes IP como se muestra en la figura C.3.

Nueva Sucursal, todavía no cuenta con infraestructura de comunicaciones, por lo que se puede implementar los equipos a conveniencia, para construir una red IP. Ver figura C.4.

Oficina Virtual Móvil, el usuario recibe todos sus servicios después de autenticarse a través de un Servidor de Directorio. Ver figura C.5.

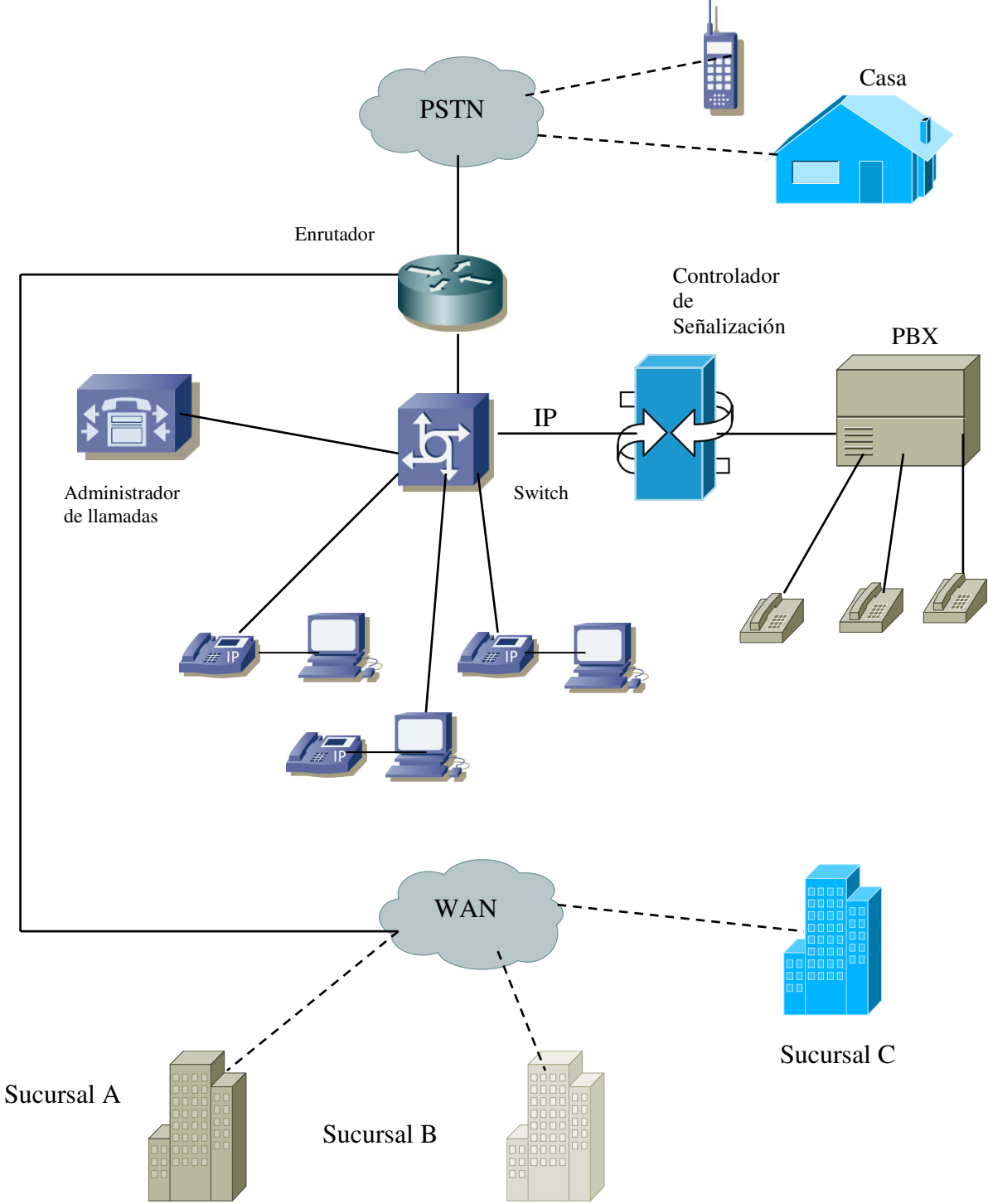


Figura C.1 Oficina Tradicional

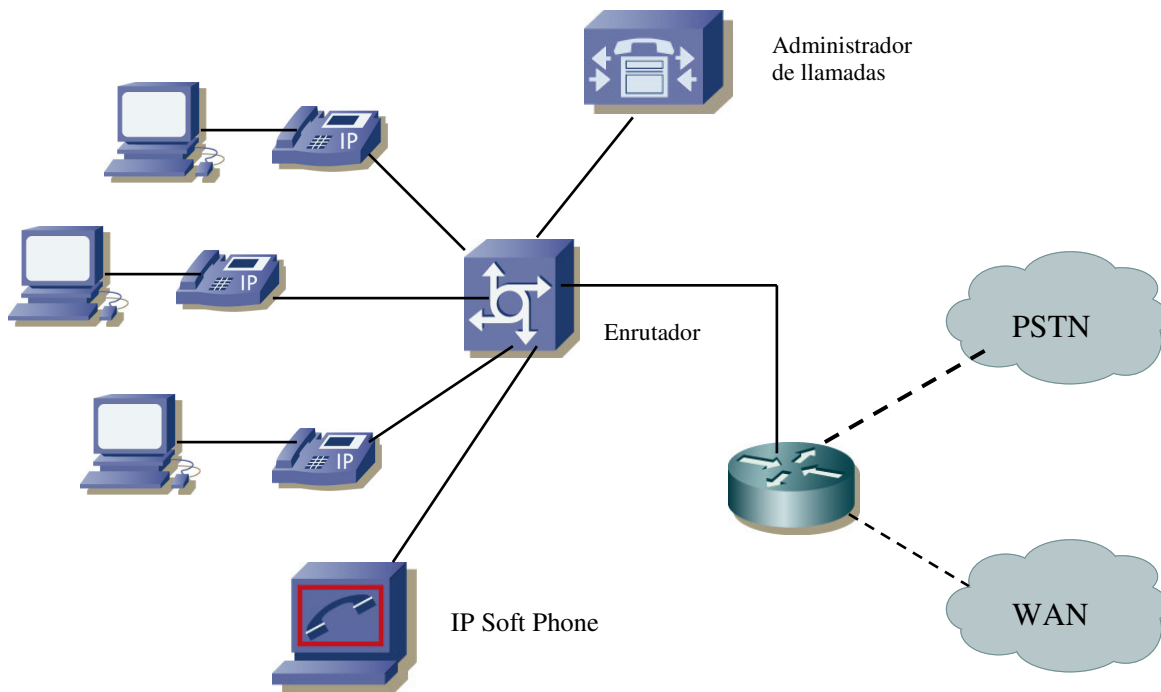


Figura C.2 Oficina Semiautomática

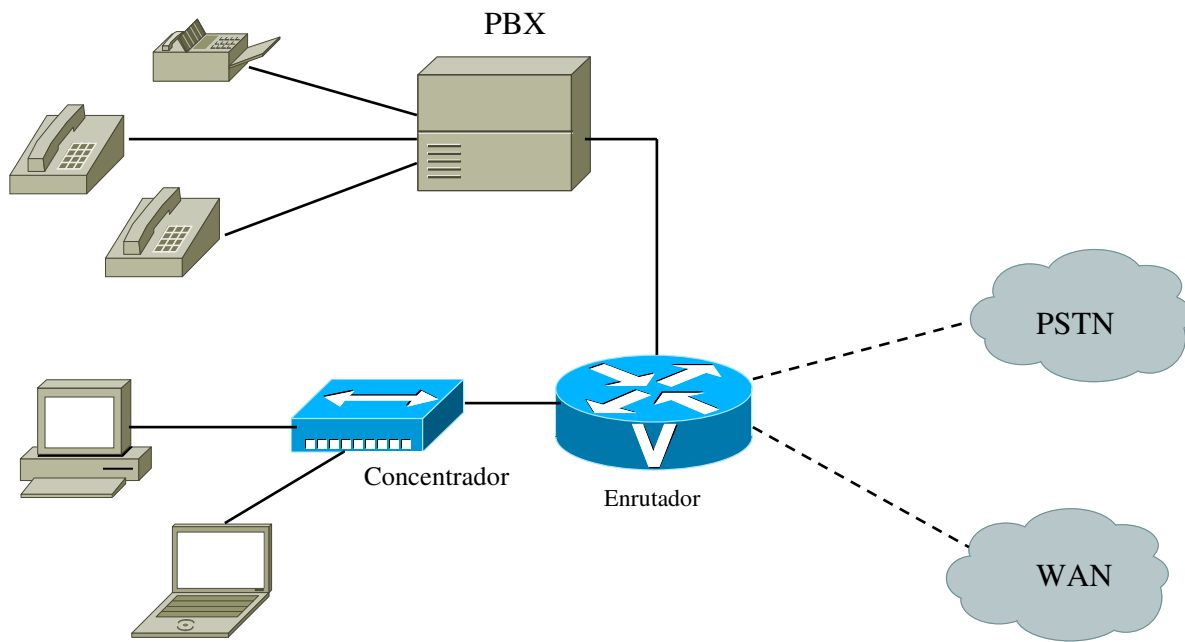


Figura C.3 Sucursal Remota

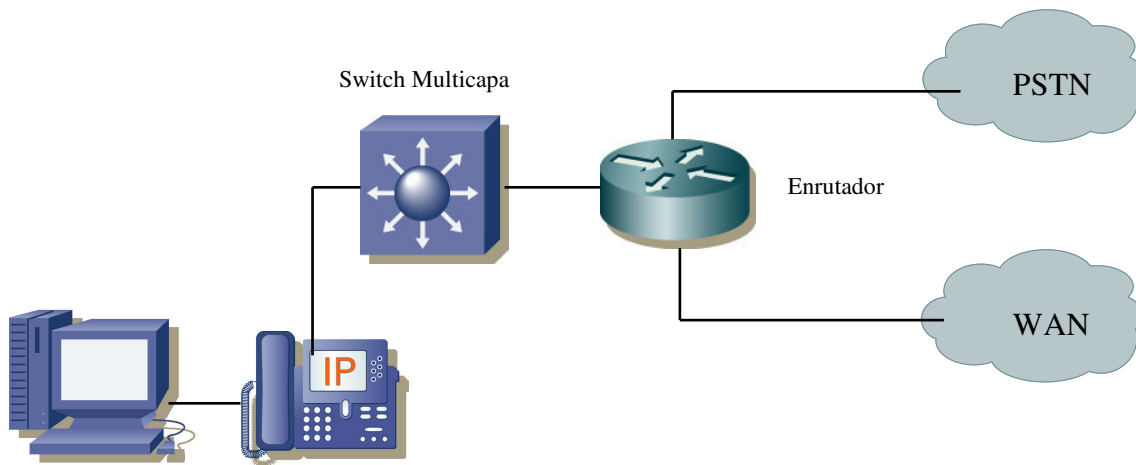


Figura C.4 Nueva Sucursal

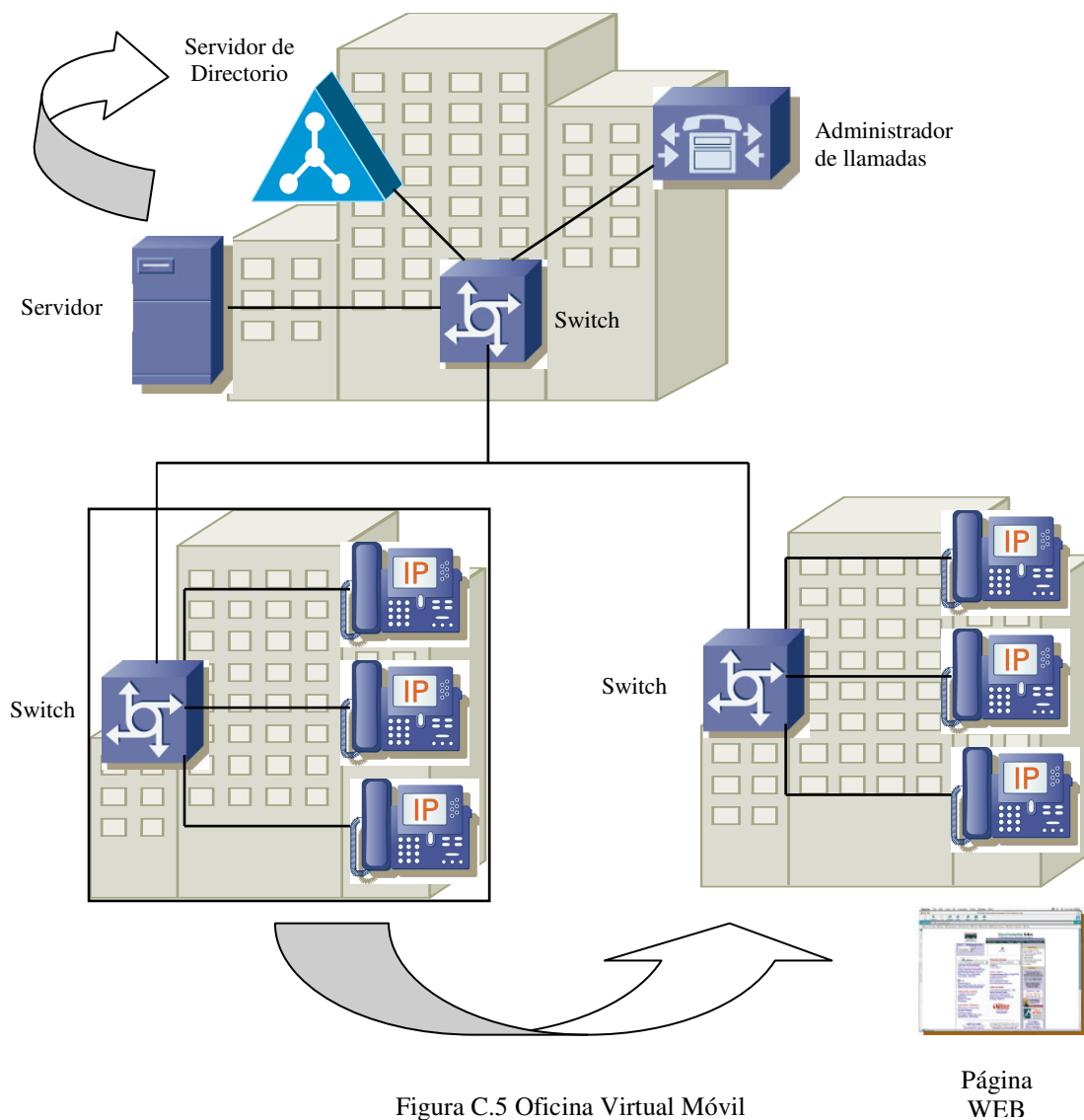


Figura C.5 Oficina Virtual Móvil

LOS RETOS EN LAS ORGANIZACIONES DE HOY

Debido a los retos económicos y presión por mantener márgenes competitivos, las organizaciones y sus empleados necesitan ser más productivos.

Cada vez más empleados necesitan trabajar y comunicarse mientras están móviles.

Las organizaciones necesitan:

- Aumentar la robustez de su infraestructura para estar mejor preparados en caso de eventos no previstos y una rápida recuperación de las funciones del negocio.
- Maximizar el retorno de su inversión en sus presupuestos de TI para mejorar productividad, movilidad y robustez.

Por lo anterior, se concluye que la Telefonía IP, la cual va ganando terreno al paso de los años en el campo de las telecomunicaciones, provee servicios de voz con alta calidad en el servicio y diversas aplicaciones adaptables a las fuertes necesidades que enfrentan las empresas día con día.

Durante el desarrollo de esta Tesis se comprueba que son las medianas y grandes empresas las interesadas en las nuevas tecnologías ya que pretenden estar a la vanguardia, así mismo, se considera que la introducción en el mercado de un nuevo producto siempre trae consigo elevados costos y gran consternación; por ser un producto que solo se puede ir probando sobre la marcha, se corre el riesgo de poner abajo los sistemas. La falla más crítica en una empresa o institución es la que interrumpe el sistema telefónico por ser éste el más vulnerable por impedir las operaciones básicas de una empresa. Todos estos riesgos se deben valorar y comparar con las desventajas de no emigrar a una nueva tecnología dejando de ser competitivos en el mercado empresarial.

Lo anterior demuestra que la telefonía IP es sólo para empresas e instituciones económicamente sólidas, arriesgadas y competitivas. Las mismas que buscan la manera de estar mucho más y mejor comunicados para fortalecer sus ideas, sus logros y su crecimiento en su campo de desarrollo.

APÉNDICE A.1

DIRECCIONAMIENTO IP

El direccionamiento IP es un protocolo de la capa de red encargado del proceso de encaminamiento de los paquetes a través de la red. Todas las direcciones IP tienen un formato básico y no pueden ser tomadas arbitrariamente, deben ser asignadas por el Centro de Información de Red Internet (InterNIC) para evitar conflictos.

Cada dirección se divide en dos partes: el número de red y el número de host. El número de red es el que asigna la InterNIC e identifica a la red. El número de host es asignado por el Administrador de la red e identifica a un host (computadora, servidor, enrutador, etc.) en la red.

Una dirección IP es un número binario de 32 bits representado generalmente por 4 valores decimales, representando cada uno 8 bits, en el rango de 0 a 255 (conocidos como octetos) separados por puntos decimales. Por ejemplo:

140 .179 .220 .200

10001100.10110011.11011100.11001000

Cada dirección IP consiste de dos partes, una identifica la red y la otra identifica el nodo. La clase de direcciones y la máscara de subred determinan que parte pertenece a la dirección de red y que parte pertenece a la dirección del nodo.

Clases de direcciones

Existen 5 clases diferentes de direcciones IP: clase A, clase B, clase C, clase D y clase E. Las clases A, B y C son comerciales, pero las clases D y E son reservadas para grupos de multidifusión (multicast) o uso experimental.

Se puede determinar a que clase pertenece cualquier dirección IP examinando los primeros 4 bits de la dirección IP.

Las direcciones de la Clase A comienzan con 0xxx, o de 1 a 126 decimal.

Las direcciones de la Clase B comienzan con 10xx, o de 128 a 191 decimal.

Las direcciones de la Clase C comienzan con 110x, o de 192 a 223 decimal.

Las direcciones de la Clase D comienzan con 1110, o de 224 a 239 decimal.

Las direcciones de la Clase E comienzan con 1111, o de 240 a 254 decimal.

La Clase determina que parte de la dirección pertenece a la red y que parte pertenece al nodo (n).

Clase A RRRRRRRR, nnnnnnnn, nnnnnnnn, nnnnnnnn

Clase B RRRRRRRR, RRRRRRRR, nnnnnnnn, nnnnnnnn

Clase C RRRRRRRR, RRRRRRRR, RRRRRRRR, nnnnnnnn

En el ejemplo, 140.179.220.200 es una clase B por lo que la parte de red de la dirección está definida por los primeros dos octetos (140.179.X.X) y el nodo está definido por los últimos dos octetos (X.X.220.200).

Para especificar la dirección de red de cierta dirección IP, la sección del nodo se convierte a ceros. En el ejemplo, 140.179.0.0 especifica la dirección de red para 140.179.220.200.

Cuando la sección del nodo se convierte a unos, especifica el broadcast, que se envía a todos los host de la red. 140.179.255.255 es el ejemplo de una dirección de broadcast.

APÉNDICE A.2

SUBREDES

Crear subredes en una red IP puede hacerse por varias razones, incluyendo organización, uso de un diferente medio físico (como Ethernet, FDI, WAN, etc.), conservación del espacio de direccionamiento y seguridad. La razón más común es para controlar el tráfico en la red. En una red Ethernet, todos los nodos de un segmento ven los paquetes transmitidos por los otros nodos de ese segmento, por lo que el desempeño puede verse afectado adversamente bajo cargas pesadas de tráfico, debido a colisiones y las retransmisiones resultantes. Al crear las subredes, se debe utilizar un enrutador para conectar las redes IP y minimizar la cantidad de tráfico que cada segmento debe recibir.

Máscara de Subred

El aplicar una máscara de subred a una dirección IP permite identificar la red y el nodo de la dirección. Realizando un AND lógico entre la dirección IP y la máscara de subred se obtiene la Dirección de la red. Por ejemplo, usando la dirección IP de ejemplo y la máscara de subred predeterminada para una Clase B, obtenemos:

10001100.10110011.11110000.11001000 140.179.240.200 Dirección Clase B

11111111.11111111.00000000.00000000 255.255.0.0 Máscara de subred Clase B

10001100.10110011.00000000.00000000 140.179.0.0

Las máscaras de subred predeterminadas son:

Clase A: 255.0.0.0 11111111.00000000.00000000.00000000

Clase B: 255.255.0.0 11111111.11111111.00000000.00000000

Clase C: 255.255.255.0 11111111.11111111.11111111.00000000

Se puede añadir bits adicionales a la máscara de subred determinada de cierta Clase para crear subredes en una red. Cuando se realiza un AND lógico entre la máscara de subred y la dirección IP, el resultado define la dirección de la subred. Existen ciertas restricciones en las direcciones de las subredes. Las direcciones de nodos todos ceros o todos unos están reservadas para especificar la red local (cuando un host no conoce su dirección de red) y todos los host de la red (dirección de broadcast) respectivamente. Esto también se aplica a las subredes. Una dirección de una subred no puede tener todos ceros o todos unos. Esto implica que una máscara de subred de 1 bit no está permitida.

Para calcular el número de subredes o nodos, se puede utilizar la fórmula $2^n - 2$ donde n es el número de bits en cada campo. Multiplicando el número de subredes por el número de nodos disponibles por subred se obtiene el número de nodos disponibles para la clase y la máscara de subred. Ejemplo:

10001100.10110011.11011100.11001000	140.179.220.200	Dirección IP
11111111.11111111.11100000.00000000	255.255.224.0	Máscara de subred
10001100.10110011.11000000.00000000	140.179.192.0	Dirección de subred
10001100.10110011.11011111.11111111	140.179.223.255	Dirección de broadcast

En el ejemplo se utilizó una máscara de subred de 3 bits. Existen 6 subredes disponibles con esta máscara. Cada subred tiene 8190 nodos. Cada subred puede tener nodos asignados a cualquier dirección entre la dirección de la subred y la dirección de broadcast. Esto hace un total de 49,140 nodos para la Clase B con subredes. Este número es menor que los 65,534 nodos de una Clase B sin subredes.

Crear subredes siempre reduce el número posible de nodos para una red determinada.

Si se tiene una red Clase C número 200.133.175.0 y se desea utilizarla en grupos pequeños dentro de una organización, se pueden crear subredes de esta red.

Se crearán 14 subredes de 14 nodos cada una. Por consiguiente se tendrán 196 nodos en la red en lugar de los 254 que se tendrían sin crear las subredes, pero se obtienen ventajas tales como el aislamiento del tráfico y la seguridad. Para lograr esto, se necesita usar una máscara de subred de 4 bits.

Recordando que la máscara predeterminada de una Clase C es:

255.255.255.0 (11111111.11111111.11111111.00000000 binario)

Extendiendo la máscara en 4 bits de tiene:

255.255.255.240 (11111111.11111111.11111111.11110000 binario)

Con ello se obtienen 16 números de red posibles, dos de los cuales no se pueden utilizar. La tabla A-1 muestra las direcciones de red disponibles, las direcciones de los nodos para cada subred y la dirección de broadcast.

Bits de subred	Número de red	Direcciones de los nodos	Dirección de broadcast
0000	200.133.175.0	Reservada	Ninguna
0001	200.133.175.16	.17 a .30	200.133.175.31
0010	200.133.175.32	.33 a .46	200.133.175.47
0011	200.133.175.48	.49 a .62	200.133.175.63
0100	200.133.175.64	.65 a .78	200.133.175.79
0101	200.133.175.80	.81 a .94	200.133.175.95
0110	200.133.175.96	.97 a .110	200.133.175.111
0111	200.133.175.112	.113 a .126	200.133.175.127
1000	200.133.175.128	.129 a .142	200.133.175.143
1001	200.133.175.144	.145 a .158	200.133.175.159
1010	200.133.175.160	.161 a .174	200.133.175.175
1011	200.133.175.176	.177 a .190	200.133.175.191
1100	200.133.175.192	.193 a .206	200.133.175.207
1101	200.133.175.208	.209 a .222	200.133.175.223
1110	200.133.175.223	.225 a .238	200.133.175.239
1110	200.133.175.224	.225 a .238	200.133.175.239
1111	200.133.175.240	Reservada	Ninguna

APÉNDICE A.3

DIRECCIONES PRIVADAS

Con la proliferación de la tecnología IP a escala mundial, un creciente número de empresas sin conexión a Internet utilizan esta tecnología y sus capacidades de direccionamiento para comunicaciones dentro de la empresa, sin intención de conectarse a otras empresas o a Internet. Con el tamaño actual de al Internet y su tasa de crecimiento, es probable que estas organizaciones necesiten cambiar las direcciones IP de sus host públicos si necesitan conexión a Internet.

Los host dentro de las empresas que utilicen IP pueden dividirse en 3 categorías:

Categoría 1: host que no requieren acceso a host en otras empresas o en Internet. Los host dentro de esta categoría pueden utilizar direcciones IP que no son ambiguas dentro de la empresa pero pueden ser ambiguas entre empresas.

Categoría 2: host que necesitan acceso a un conjunto limitado de servicios externos (por ejemplo correo electrónico, FTP, noticias, login remoto) que pueden manipularse a través de puertas de enlace. Para muchos host en esta categoría un acceso externo sin restricciones puede ser innecesario y aún indeseable por razones de privacidad y/o seguridad. Tal como los host dentro de la primera categoría, se pueden utilizar direcciones IP que no son ambiguas dentro de la empresa pero que son ambiguas entre empresas.

Categoría 3: host que necesitan acceso externo. Los host en esta categoría requieren direcciones IP que son globalmente no ambiguas.

Las direcciones que se asignan a los host en la primera y segunda categorías se les conoce como privadas. Las direcciones IP de los host de la tercera categoría se les considera públicas.

La Autoridad de Números Asignados de Internet (Internet Assigned Numbers Authority IANA) ha reservado los siguientes tres bloques de direcciones IP para las redes privadas:

10.0.0.0-10.255.255.255

172.16.0.0-172.31.255.255

192.168.0.0-192.168.255.255

APÉNDICE A.4

TIPOS DE INTERCONEXIÓN

Para poder realizar una interconexión es necesario que se tenga algún tipo de red, ya sea de área local (LAN) o de área amplia (WAN).

Una red de área local, es aquella que se encuentra en una sola locación, es decir, aquella que no tiene necesidad de ubicar dispositivos de la red fuera de la zona o del edificio en donde se encuentra instalada.

Este tipo de redes se interconectan mediante el cableado. Los diferentes tipos de conexión son los siguientes:

10BASE5, es la configuración original de las redes Ethernet y utiliza un cable coaxial grueso de 50 ohms. Los cables pueden alcanzar hasta 500m sin necesidad de un repetidor y cada sección de cable acepta hasta 100 estaciones conectadas. Es importante señalar que este tipo de cable es costoso.

10BASE2, es una alternativa económica al sistema 10BASE5; utiliza cable coaxial más delgado que admite segmentos de hasta 185m.

10BASE-T, utiliza cable de par trenzado para transmisiones de alta velocidad y es denominado nivel 5.

10BASE-FX, emplea cable de fibra óptica.

En el caso de las redes de área amplia WAN, donde se extienden hasta kilómetros de distancia, es necesario utilizar otros tipos de tecnología.

Líneas dedicadas

Una línea dedicada es un canal de comunicación entre dos puntos o más y es alquilado por empresas para su uso en exclusivo. Estas líneas pueden ser analógicas o digitales.

Tipos de líneas dedicadas disponibles en México:

DS0, ancho de banda de 64 Kbps; su medio de transmisión es el cobre.

E0, ancho de banda de 64 kbps; su medio de transmisión es la fibra.

E1, ancho de banda de 2 Mbps.

E2, ancho de banda de 33 Mbps.

E3, ancho de banda de 44 Mbps.

STM1, ancho de banda de 155 Mbps.

APÉNDICE A.5

EL DIODO LED (DIODO EMISOR DE LUZ)



Símbolo del diodo LED

El LED es un tipo especial de diodo, que trabaja como un diodo común, pero que al ser atravesado por la corriente eléctrica emite luz. Existen diodos LED de varios colores y dependen del material con el cual fueron construidos. Hay de color rojo, verde, amarillo, ámbar, infrarrojo.

Eléctricamente el diodo LED se comporta igual que un diodo de silicio o germanio. Si se pasa una corriente a través del diodo semiconductor, se inyectan electrones y huecos en las regiones P y N, respectivamente. Dependiendo de la magnitud de la corriente, hay recombinación de los portadores de carga (electrones y huecos). Hay un tipo de recombinaciones que se llaman radiantes, las que emiten luz. La relación entre las recombinaciones radiantes y el total de recombinaciones depende del material semiconductor utilizado (GaAs, GaAsP y GaP).

Dependiendo del material con que esté hecho el LED, será la emisión de la longitud de onda y por ende el color.

Material	Longitud de onda de Emisión en Ångstrom (Å°)	COLOR
GaAs Zn	9100	Infrarrojo
GaAsP 4	6500	Rojo
GaAsP 5	6100	Ámbar
GaAsP 85 N	5900	Amarillo
GaP	5600	Verde

Debe escogerse bien la corriente que atraviesa el LED para obtener una buena intensidad luminosa y evitar que éste se pueda dañar. El LED tiene un voltaje de operación de 1.5 a 2.2 Volts y la gama de corrientes que debe circular es de 10 a 20 mili amperes (mA) en los diodos de color rojo y de 20mA a 40mA para los demás.

Tiene enormes ventajas sobre las lámparas indicadoras comunes, como su bajo consumo de energía, su mantenimiento casi nulo y con una vida aproximada de 100,000 horas.

El diodo LED debe estar protegido, una pequeña cantidad de corriente en sentido inverso no lo dañará pero si hay picos inesperados puede dañarse. Una forma de protegerlo es colocar en paralelo con el diodo LED pero apuntando en sentido opuesto un diodo de silicio común.

El diodo LED se utiliza ampliamente en aplicaciones visuales, como indicadoras de cierta situación específica de funcionamiento.

Ejemplos:

Se utiliza para desplegar contadores.

Para indicar la polaridad de una fuente de alimentación de corriente directa.

Para indicar la actividad de una fuente de alimentación de corriente alterna.

En dispositivos de alarmas.

Sus desventajas son que su potencia de iluminación es tan baja, que su luz es invisible bajo una fuente de luz brillante y que su ángulo de visibilidad está entre los 30° y 60°. Este último problema se corrige con cubiertas difusoras de luz.

GLOSARIO DE TERMINOS

ACCESO REMOTO

Comunicación con una computadora a través de terminales que están distantes.

ALGORITMO

Un conjunto finito de reglas que dan una secuencia de operaciones para solucionar un problema específico.

ACCESS POINT

Access Point o Punto de Acceso Inalámbrico. Es un dispositivo de hardware o software que actúa como un Hub de comunicaciones para usuarios con dispositivos inalámbricos conectados a una red LAN.

ADMINISTRADOR DE GRUPOS DE TRABAJO

Es un usuario al que se le han asignado ciertos derechos de Supervisor, con el propósito de controlar a un grupo de usuarios (definir cuentas de usuarios, otorgar derechos para el uso de recursos informáticos, etc.).

AIN

Siglas en inglés de “Advanced Intelligent Network” o Red Inteligente Avanzada.

ANCHO DE BANDA

Capacidad de transmisión de datos que tiene un medio determinado, generalmente cuantificado según el número de bits que se transmiten en un segundo.

ANSI

Abreviación de Organización “American National Standard Institute”, cuyo propósito es ayudar a definir estándares y representa a los EE.UU. en la Organización de Estándares (ISO).

ASCII

Siglas en inglés de “American Standard Code for Information Interchange” se refiere a la forma estándar de codificar los caracteres en un patrón de 7 bits. El ASCII extendido utiliza 8 bits y logra codificar hasta 256 patrones.

ATM

Siglas en inglés de “Asynchronous Transfer Mode”, Modo de Transferencia Asíncrona. Sistema de transmisión de datos usado en banda ancha para aprovechar al máximo la capacidad de una línea. Se trata de un sistema de conmutación de paquetes que soporta velocidades de hasta 1.2 Gbps. Organiza la información en celdas y éstas se transmiten sólo cuando tienen contenido.

BACKBONE

Backbone o Red Troncal. Porción de una red, usualmente con gran ancho de banda, que proporciona el transporte utilizado para encaminar la información desde su origen al destino. Una red troncal puede ser empleada para interconectar otras redes.

BANDA AMPLIA

Ruta o circuito de comunicaciones de capacidad media. Suele indicar una velocidad de 64,000 bps a 1.544 Mbps.

BAUDIO

Unidad de medida de velocidad de transmisión de datos. La velocidad en baudios es el número de cambios de estado (voltaje o frecuencia) de una señal por segundo en una línea de comunicación, normalmente telefónica. A velocidades bajas, los baudios y los bits-por-segundo son iguales. Sin embargo, cuando la velocidad aumenta, cada baudio contiene varios bits.

BIT

Binary Digit. Unidad mínima de información utilizable por una computadora. teniendo en cuenta que el funcionamiento es por medio del sistema binario, los únicos valores que puede contener un bit es el 0 y 1.

BNC

Conector utilizado para los cables coaxiales.

BOOT

Proceso de carga de los programas básicos para encender la computadora. De acuerdo al léxico IBM, IPL, (Initial Program Loader).

BRIDGE

Bridge o Puente es un dispositivo que permite enviar los Frames (bloques) de una red a otra.

BROADCAST

Se refiere a la difusión de información a absolutamente todos los destinos de la red con desperdicio de recursos.

BUS

Canal interno de comunicación por el cual se transmiten señales de un elemento a otro de la computadora.

BYTE

Octeto en español. Está compuesto por ocho bits.

CABLE COAXIAL

Un cable eléctrico en el cual un alambre sólido de metal es cubierto por un aislante, todo lo cual a su vez es protegido por una malla de metal cuyo eje de curvatura coincide con el del alambre, de ahí el nombre de coaxial.

CANAL

Forma de onda continua (normalmente eléctrica), cuyas propiedades, le permiten ser modulada o alterada por una segunda señal que “porta” información.

Vía (canalización) de telecomunicaciones con una determinada capacidad (velocidad) entre dos ubicaciones de una red.

CARRIER

Se conoce también como Portadores. Operador de telefonía que proporciona conexión a Internet de alto nivel.

CBR

Siglas en inglés de “Constant Bit Rate” o Tasa de Datos Constante. En una conexión punto a punto a través de una red ATM provee un servicio similar a una línea privada.

CCITT

Siglas del Comité Consultivo Internacional de Telegrafía y Telefonía, cuyo propósito fundamental consiste en fijar estándares internacionales en comunicaciones. En la actualidad ha cambiado su nombre a ITU-T.

CHECKSUM

Método de detección de errores en la transmisión de datos. Antes del envío, se calcula un valor a partir de los datos, que es transmitido junto a éstos. En recepción, se calcula el valor a partir de los datos recibidos y se compara con el generado en la transmisión; si son distintos, se debe a que ha ocurrido un error durante la transmisión el cual ha alterado el contenido de los datos.

CIRCUITO VIRTUAL

Conexión lógica entre dos puntos.

CODEC

Codificador-decodificador. Es un aparato que convierte la señal analógica a digital y viceversa.

COLISIÓN

Se presenta cuando dos o más estaciones tratan de usar simultáneamente un medio de transmisión (cable) común.

CORTAFUEGOS (FIREWALL)

Sistema para controlar el tráfico en la red. Utilizado en Intranets para que cualquier mensaje que entre o salga de la misma pase primero por éste, el cual examina cada uno de los mensajes y bloquea los que no cumplen con los criterios de seguridad impuestos.

CSMA/CD

Siglas de la técnica “Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection”, Método de Control de Acceso al Medio. Técnica utilizada para enviar señales dentro de una red local. El cable se utiliza por “competencia”. Cuando una tarjeta detecta sólo la portadora, empieza a transmitir, pero debe seguir escuchando por si ocurre alguna colisión, en cuyo caso, se debe efectuar una retransmisión.

CUELLO DE BOTELLA

Límite en la capacidad del sistema que puede reducir el tráfico en condiciones de sobrecarga.

DATAGRAMA

Unidad de información transmitida por los protocolos de nivel de red.

DID

Siglas en inglés de “Direct Inward Dial” (Marcación Directa Hacia Adentro), para referirse a la marcación telefónica directa.

DIODO LÁSER DE INYECCIÓN

También conocido como láser de diodo, es un dispositivo semiconductor que produce radiación coherente (en la cual todas las ondas están en la misma frecuencia y fase) en el espectro visible o infrarrojo cuando la corriente pasa a través de ella. Los diodos láser se

utilizan en los sistemas de fibra óptica, discos compactos de música, impresoras láser, dispositivos teledirigidos y sistemas de detección de intrusión.

DMA

Siglas del método “Direct Memory Access”, por medio del cual el procesador se libera de atender a cada byte que se transmite entre un dispositivo o programa y la memoria.

DNS

Domain Name System o Sistema de Nombres de Dominio. Es una base de datos distribuida y jerárquica que almacena información asociada a nombres de dominio en redes como Internet. Aunque como base de datos el DNS es capaz de asociar distintos tipos de información a cada nombre, los usos más comunes son la asignación de nombres de dominio a direcciones IP y la localización de los servidores de correo electrónico en cada dominio.

DSP

Siglas en inglés de “Digital Signal Processing” o Procesamiento Digital de Señales.

EMULACIÓN

Es la imitación de un dispositivo. Típicamente, una PC actuando como una terminal de un equipo mayor.

ENLACE

Conexión física entre dos nodos.

ESTACIÓN DE TRABAJO

Cualquier equipo conectado a una red, con capacidad de proceso propia.

ESTACIÓN REMOTA

En general, nombre que se le da a las computadoras que se conectan a una red local a través de un módem.

ETHERNET

Tipo de red local diseñada originalmente para trabajar a 10 Mbps sobre cable coaxial. Se basa en una topología lógica de bus y topología física en estrella, bus y malla. Es muy similar al estándar IEEE 802.3 y utiliza el método para control de acceso al medio de transmisión CSMA/CD.

FAT

Siglas en inglés de “File Allocation Table”. Se encuentra en las primeras pistas de los diskettes y discos duros, y lleva la relación de los sectores usados por cada archivo (a través de listas encadenadas).

FDDI

Siglas en inglés de “Fiber Distributed Data Interface” o Interfaz de Datos Distribuida por Fibra. Se define como una topología de red local en doble anillo y con soporte físico de fibra óptica. Puede alcanzar velocidades de transmisión de hasta 100 Mbps y utiliza un método de acceso al medio basado en paso de testigo (token passing). Utiliza fibras multimodo y concentradores de cableado en topología física de estrella y lógica de doble anillo (anillo primario y anillo secundario) para brindar redundancia. Es una red muy fiable gracias a la fibra y al doble anillo, sobre el que gira la información en direcciones opuestas.

FIBRA ÓPTICA

Tecnología para transmitir información como pulsos luminosos a través de un conducto de fibra de vidrio. La fibra óptica transporta mucha más información que el cable de cobre convencional. La mayoría de las líneas de larga distancia de las compañías telefónicas utilizan la fibra óptica.

FRAME (bloque)

Unidad de información de nivel 2. Usualmente un Frame consta de tres partes: un encabezado (header) que contiene información de control, direcciones de fuente y destino, etc. Un campo de información y un campo de CRC (verificación de errores).

FTP

Siglas en inglés de “File Transfer Protocol” o Protocolo de Transferencia de Archivos.

FULL DUPLEX

Enlace capaz de soportar la transmisión simultánea en ambos sentidos de la comunicación.

GATEKEEPER (Controlador de Servicios)

Actúa en conjunción con varias Puertas de Enlace. Realiza la autenticidad de usuarios, control de ancho de banda, encaminamiento IP. Es el cerebro de la red de telefonía IP.

GPRS

General Packet Radio Service, Servicio de Radiocomunicaciones por Paquetes. Es una mejora de la red GSM, que introduce la transmisión de datos por conmutación de paquetes. Utiliza el espectro de radio disponible de más eficiente, permitiendo un acceso a mayor ancho de banda que el de las conexiones estándar. Puede aplicarse también a redes TDMA.

GSM

Global System for Mobil Communications, Sistema Global de comunicación Móvil. Sistema digital de telecomunicaciones usado principalmente para telefonía móvil. Su principal virtud es la compatibilidad entre redes; así, un teléfono GSM puede funcionar teóricamente en todo el mundo.

HOST

Se refiere a una colección de máquinas dedicadas a ejecutar programas de usuario (aplicaciones), interconectadas entre sí por una subred de comunicaciones. En la terminología de Internet, un host es un equipo que tiene asignada una dirección IP y que no hace funciones de encaminamiento. Cualquier computadora que haga funciones de servidor.

HUB

Concentrador. Dispositivo que se utiliza típicamente en una topología en estrella como punto central de una red por donde confluyen todos los enlaces de los diferentes periféricos de la red.

IEEE

Siglas en inglés de “Institute of Electrical and Electronic Engineers”, se refiere al Instituto de profesionales de ingeniería, agrupados en diferentes comités para trabajar en diversas áreas. El comité 802 se dedica al desarrollo de estándares para redes locales.

ILD

Siglas en inglés de “Injection Laser Diode”, Diodo de Inyección de Láser. Es un dispositivo semiconductor que produce radiación coherente en el espectro visible o infrarrojo cuando la corriente pasa a través de ella.

IMAP

Siglas en inglés de “Internet Message Access Protocol”. Es un protocolo de red de acceso a mensajes electrónicos almacenados en un servidor. Mediante IMAP se puede tener acceso al correo electrónico desde cualquier equipo que tenga una conexión a Internet. Una vez configurada la cuenta IMAP, puede especificar las carpetas que desea mostrar y las que desea ocultar, esta característica lo hace diferente del protocolo POP.

INTRANET

Se llama así a las redes tipo Internet pero que son de uso interno, por ejemplo, la red corporativa de una empresa que utiliza protocolo TCP/IP.

IPX

Protocolo “peer-to-peer”, propio de Novell, que actúa en el nivel 3 de la Red. Entre sus ventajas está el tener direcciones de tres campos: nodo, red y socket, lo que le permite tener enlaces entre redes y varios procesos corriendo en algún servidor.

ISO

Siglas en inglés de “International Standardization Organization”. Organismo Internacional para la Estandarización. Creador del modelo de referencia OSI (Open Systems Interconnection) y de los protocolos de comunicaciones asociados.

ITU

Siglas en inglés de “International Telecommunication Union”, Unión Internacional de Telecomunicaciones. Organismo internacional de estandarización y normalización de las telecomunicaciones. Previamente denominado CCITT.

LAN

Siglas en inglés de “Local Area Network”, corresponde a la abreviación más común al hablar de redes locales. Ethernet, FDDI y Token Ring son tecnologías LAN ampliamente utilizadas.

LED

Siglas en inglés de “Light Emitter Diode”, Diodo Emisor de Luz.

LATENCIA

Lapso necesario para que un paquete de información viaje desde la fuente hasta su destino. La latencia y el ancho de banda juntos definen la capacidad y la velocidad de una red.

LOGIN

Se refiere a la acción de entrar a utilizar un host o un servidor de archivos de una red, y ser reconocido como usuario.

MAC

Siglas en inglés de “Médium Access Control”, Control de Acceso al Medio. Los métodos de control de acceso al medio de transmisión son sistemas que permiten que muchos nodos puedan acceder a un medio de red compartido mediante la concesión de accesos (permiso para transmitir). Parte de la capa de enlace de datos que incluye la dirección de 6 bytes (48 bits) del origen y del destino.

MAINFRAME

Computadora de alta capacidad diseñada para las tareas computacionales más intensas (cálculos complejos que requieren mucho tiempo). Las computadoras tipo mainframe suelen tener varios usuarios, conectados al sistema a través de terminales.

MAN

Siglas en inglés de “Metropolitan Area Network”. Es un conjunto de redes (LAN) interconectadas por medio de módems y líneas telefónicas o equipos de microondas, que se encuentran en un área mediana.

MAU

Siglas en inglés de “Multi station Access Unit”. Unidad de Acceso a Múltiples Estaciones.

MÉTODO DE ACCESO

Forma en que la tarjeta de red accesa al cable o canal de comunicación. Existen dos variantes importantes: CSMA/CD “Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection” y Token Passing.

MICROCANAL

Es un bus de 32 bits, también conocido como MCA (Micro Channel Architecture).

MICROPROCESADOR

Unidad central de procesamiento contenida en un circuito integrado.

MODEM

Dispositivo que convierte señales digitales desde una terminal o una PC a una señal adecuada para transmitirse en un canal telefónico (analógico). En el otro extremo, otro módem reconvierte la señal analógica en digital, y la transmite a la computadora de ese extremo. La palabra se forma de Modulador/Demodulador.

MPLS

Siglas en inglés de “Multi Protocol Label Switching”, Conmutación de Etiquetas en Múltiples Protocolos.

MULTICAST (multidifusión)

Se refiere a la difusión de información, únicamente a un cierto grupo interesado en ésta, de manera inteligente.

Se refiere a la difusión de información a absolutamente todos los destinos de la red con desperdicio de recursos.

MULTIPLEXAJE

Combinación de dos o más comunicaciones para ser enviadas por un único canal.

MTU

Siglas en inglés de “Maximum Transfer Unit”, tamaño máximo de los datos de usuario que pueden viajar en un paquete de un protocolo determinado.

NIC

Siglas en inglés de “Network Information Center”, Centro de Información de Red y de “Network Interface Card”, Tarjeta de Interfase de Red.

NICK

Nombre o pseudónimo utilizado por un usuario de IRC (Internet Relay Chat).

NODO

Originalmente es el punto en el que convergen más de dos líneas. En informática, el término se refiere muchas veces a una máquina conectada a Internet, aunque lo normal es que se hable de un punto de confluencia en una red.

OPERADORES DE LA RED

Usuarios a los que se les ha asignado privilegios adicionales, con el propósito de ayudar a administrar la red.

OSI

Siglas en inglés de “Open System Interconnection”, Sistema Abierto de Interconexión. Modelo de arquitectura de redes desarrollado por ISO y CCITT (ITU). Este molde es universalmente usado para enseñar y entender la funcionalidad de las redes.

PAQUETE

La información en la red no se transmite en Frames (bloques), sino fragmentada. Cada uno de estos fragmentos se denominan paquetes. Tienen una estructura similar a la del Frame (bloque), excepto porque en el paquete, la dirección destino es la final, mientras que en el Frame (bloque) la dirección destino es la del puente más cercano.

PBX

Siglas en inglés de “Private Branch Exchange” o Central privada de conmutación.

PCM

Modulación de pulsos codificados. La red de telefonía mundial fue diseñada para reproducir con claridad voces humanas, para realizarlo utiliza un sistema que es capaz de transmitir señales entre 350Hz y 3400Hz. La conversión de estas señales análogas a digitales es llamada PCM ("Pulse Code Modulation").

PERIFÉRICO

Dispositivo de entrada o de salida conectado por algún medio a la unidad central de procesamiento que recibe o envía señales.

PING

Se trata de una utilidad que comprueba el estado de la conexión con uno o varios equipos remotos, por medio de los paquetes de solicitud de eco y de respuesta de eco para determinar si un sistema IP específico es accesible en una red. Es útil para diagnosticar los errores en redes o enrutadores IP. Muchas veces se utiliza para medir la latencia o tiempo que tardan en comunicarse dos puntos remotos.

PROTOCOLO

Conjunto de reglas convencionales, utilizadas para comunicar dos dispositivos de la misma naturaleza. Cada capa o nivel de una arquitectura define diferentes protocolos para soportar los diversos tipos de comunicación que llevan a cabo cada capa. Por ejemplo, los protocolos del nivel de enlace definen las reglas de interacción entre dos nodos conectados

PSTI

Proveedor de Servicios de Telefonía por Internet (ISPT en inglés).

PSTN

Siglas en inglés de “Public Switched Telephone Network”, Red Telefónica Pública Conmutada.

QoS

Por sus siglas en inglés, Quality of Services, Calidad de Servicio.

RDSI

Red Digital de Servicios Integrados (ISDN en inglés). Es un conjunto de normas para la transmisión a gran velocidad de información simultánea de voz, datos e información a través de menos canales de los que serían necesarios de otro modo, mediante el uso de la señalización fuera de banda. Se trata de una red de telefonía con ancho de banda a partir de 64 Kbps, similar a la red de telefonía básica (RTB).

REPETIDOR

Dispositivo que transmite y aplica la señal recibida. Actúa solamente en el nivel uno del modelo OSI.

RFC

Siglas en inglés de “Request For Comment” o Petición de Comentarios, son una serie de documentos o informes técnicos que edita la IAB (Internet Architecture Board - Consejo de Arquitectura de Internet), con el propósito de regular los estándares la Internet.

RIP

Siglas en inglés de “Routing Information Protocol” o Protocolo de Información de Ruteo, un protocolo definido por la RFC 1058 que especifica como los enrutadores intercambian información en la tabla de información de enrutadores. Con RIP, los enrutadores intercambian periódicamente tablas completas.

rlogin

Es un protocolo para conexión remota que permite a los usuarios de UNIX de una máquina conectarse a otros sistemas UNIX a través de Internet e interactuar como si sus terminales estuvieran conectadas directamente a las máquinas. Este protocolo ofrece esencialmente los mismos servicios que TELNET.

RSVP

Resource ReServation Protocol, Protocolo de Reservación Realimentada.

RUIDO

Señales eléctricas que distorsionan una transmisión e introducen errores. El ruido puede provenir de cables de corriente, motores eléctricos, etc.

SERVER O SERVIDOR DE ARCHIVOS

Es la computadora que se encarga de administrar los dispositivos de almacenamiento (discos duros, unidades de cinta, etc.) y la comunicación con todos los elementos conectados a la red.

SISTEMA OPERATIVO DE RED

Es el software requerido para la administración de archivos y periféricos instalados en la red.

SERVIDOR DE RED

Es el responsable de administrar los recursos informáticos y del óptimo funcionamiento de la red, además tiene acceso ilimitado a los directorios y archivos del servidor.

SIP

Session Initiation Protocol, Protocolo de Inicio de Sesión.

SMS

Siglas en inglés de “Short Message Service” o Servicio de Mensajes Cortos.

SMTP

Simple Mail Transfer Protocol, Protocolo de Transferencia Simple de Correo. Es el protocolo usado para gestionar el correo electrónico a través de Internet.

SNMP

Simple Network Management Protocol o Protocolo Simple de Gestión de Redes, es el protocolo más importante y usado en la actualidad. Forma parte del conjunto de protocolos TCP/IP y está definido en la capa de aplicación del mismo. SNMP busca la sencillez y es por ello que en la capa de transporte esta soportado por el protocolo UDP.

SS7

Sistema de señalización por canal común No.7 fue desarrollado por AT&T en 1975. Sustituye a los sistemas SS5, SS6 y R2 todos ellos definidos como estándares por la ITU.

ssh

(Secure Shell), es el nombre de un protocolo y del programa que lo implementa, y sirve para acceder a máquinas remotas a través de una red. Permite manejar por completo el ordenador mediante un interprete de comandos. También permite copiar datos de forma segura como ficheros sueltos o simular sesiones de FTP cifradas.

STM

Siglas en inglés de “Synchronous Transfer Mode” o Modo de Transferencia Síncrona. Es el modo de transmisión de datos en el que el instante de transmisión de cada señal que presenta un elemento binario está sincronizado con una base de tiempos.

TARJETAS DE RED

Son los dispositivos que permiten que las estaciones de trabajo, el servidor y los demás componentes de la red puedan comunicarse. Ver NIC.

TCP/IP

Siglas en inglés de “Transmission Control Protocol-Internet Protocol”, Protocolo de Control de Transmisión-Protocolo de Internet. Protocolo en que se basa Internet y que en realidad consiste en dos: TCP, especializado en fragmentar y recomponer paquetes, e IP para direccionarlos hasta su destino.

TDM

Siglas en inglés de “Time Division Multiplexing” o Multiplexaje por división en el tiempo.

TELNET

Protocolo mediante el cual se puede realizar una conexión a servidores basados en UNIX.

TOKEN RING

Red local diseñada por IBM. Se basa en una topología de bus en anillo y paso de testigo (token passing).

TOS

Existen varios significados: Tramiel Oparating System, Sistema Operativo de Trama; The Oparating System, El Sistema Operativo o Type Of Service, Tipo de Servicio.

TRANSPONDERS

Sistemas de radio comunicación de corto alcance.

UDP

User Datagram Protocol. Protocolo de Datagrama de Usuario.

UNIX

Es un sistema operativo multitarea y multiusuario desarrollado por un grupo de empleados de los laboratorios Bell de AT&T.

USUARIOS

Son todas aquellas personas a las que se les ha autorizado el acceso a la red, con algunas restricciones.

WAN

Siglas en inglés de “Wide Area Network”, Red de Área Amplia. Frame Relay, X.25, RDSI, ATM y todas las redes basadas en enlaces telefónicos, son ejemplos de WAN.

X.25

Red de conmutación de paquetes basada en el protocolo HDLC proveniente de IBM. Establece mecanismos de direccionamiento entre usuarios, negociación de características de comunicación, técnicas de recuperación de errores. Los protocolos definidos en X.25 corresponden a los tres niveles inferiores OSI. Se utilizaba en redes de comunicaciones de baja y media velocidad, fue de gran importancia, especialmente en Europa en los años 1975-1990.

BIBLIOGRAFÍA

“Redes de Computadoras”

Palmer, Michael J.

Editorial Thomson Learning

“Redes de Computadoras”

Andrew S. Tanenbaum

Editorial Prentice Hall, 1991

“Computer Networks and Open Systems”

Halsall, F.

Editorial Addison-Wesley

“Las Redes de Empresa”

Bichón, Gomez

Editorial Gestión

“IP Telephony with H.323: Architectures for Unified Networks and Integrated Services”

Vinnet Kumar, Markku Korpi, Senthil Sengodan

Editorial Wiley, 2001, New York

“Telecommunications and the Computer”

Martin, James Thomas

Editorial Prentice Hall, 1969

“ATM Signaling: Protocols and Practice”

Christian Hapke, Hartmut Brandt

Editorial Wiley, 2001

“An Engineering Approach to Computer Networking : ATM Networks, the Internet, and the Telephone Network”

Srinivasan Keshav

Editorial Addison

“Understanding Directory Services”

Beth Sheresh, Doug Sheresh

Editorial New Riders, 2000, Indianapolis

“Voice, Video and Data Network: Convergence, Architecture and Design From VoIP to Wireless”

Juanita Ellis, Charles Pursell, Joy Rahman

Editorial Academic Press, 2003